

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

Институт агроэкологических технологий  
Кафедра почвоведения и агрохимии

**СОГЛАСОВАНО:**

Директор института Келер В.В.  
"21" марта 2022 г.

**УТВЕРЖДАЮ:**

Ректор Пыжикова Н.И.  
"31" марта 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
МЕТОДЫ АГРОХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

ФГОС ВО

Направление подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение»  
(шифр – название)

Направленность (профиль): «Агроэкология»

Курс 4

Семестр 8

Форма обучения очная

Квалификация выпускника бакалавр

Красноярск, 2022

Составитель: Белоусова Е.Н., к.б.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«25» \_\_01\_\_ 2022\_г.

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 Профессиональный стандарт «Агроном», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 09 июля 2018 г. № 454н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 июля 2018 г., регистрационный № 51709).

Программа обсуждена на заседании кафедры протокол № 6 «28» января 2022г.

И.о. зав. Кафедрой почвоведения и агрохимии Власенко О.А.  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«\_28\_» \_\_01\_\_ 2022\_г.

\* - В качестве рецензентов могут выступать работодатели, вузы по профилю, НИИ

## Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института  
протокол №   7   «17»   03   2022\_г.

Председатель методической комиссии Иванова Т.С.  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«   17   »   03   2022\_г.

И.о. заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки (специальности) \* Власенко О.А.  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«   17   »   03   2022\_г.

## **Аннотация**

Дисциплина «Методы агрохимических исследований» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 Дисциплины 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 (ПК- 1; ПК- 3; ПК- 7; ПК- 9; ПК- 10).

Содержание и темы дисциплины охватывают круг вопросов, связанных с изучением широкого спектра лабораторных, физиологических, природных методов исследования в агрохимии. Важнейшее значение имеет изучение химизма почвенного плодородия для целей его правильной оценки, химического состава растений для установления круговорота и баланса биогенных элементов и их регулирования, а также состава и свойств удобрений для определения рациональных приемов внесения удобрений с учетом требования культурных растений и почвенно-климатических условий.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: - лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа, консультации, зачет с оценкой.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме защиты работ, реферата, собеседования и промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой (итоговое тестирование).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные – 16 часов, лабораторные - 34 часов, самостоятельной работы студентов – 58 часов.

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

Дисциплина «Методы агрохимических исследований» включена в ОПОП, в часть, формируемую участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули).

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Методы агрохимических исследований» являются «Агрохимия и система удобрений», «Общее почвоведение», «Методы почвенных исследований», «Агропочвоведение».

Дисциплина «Методы агрохимических исследований» является основополагающей при изучении таких дисциплин как экология, земледелие, растениеводство, микробиология, оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза, мелиорация, агрохимические основы повышения продуктивности растений.

Особенностью дисциплины «Методы агрохимических исследований» является ее ярко выраженная практическая составляющая. Она направлена на

освоение и применение адекватных методов изучения почв, растений и удобрений, как основных объектов агрохимии. Это необходимо для регулирования условий питания растений с целью получения запланированного урожая хорошего качества, сохранения и воспроизводства плодородия почвы при соблюдении экологических требований, исключающих загрязнение окружающей среды.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме сдачи результатов анализов, индивидуальных заданий, решения задач, собеседования; промежуточный контроль в форме тестирования, контрольных работ по модулям; итоговый контроль в форме зачета с оценкой.

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

*Цель преподавания дисциплины:* формирование практических умений и навыков применения широкого спектра адекватных методов исследования основных объектов агрохимии, базирующихся на осознании взаимосвязи растений, почвы и удобрений в процессе питания культур, их возделывания с целью повышения урожайности, улучшения качества продукции и сохранения плодородия почвы в конкретных почвенно-климатических условиях.

В конечном итоге подготавливаемый специалист на основе полного охвата теоретической, познавательной и практической компоненты при всех видах и формах обучения по дисциплине «Методы агрохимических исследований» должен в полной мере уметь выбирать и применять правильные методы исследования почвы, растений и удобрений для реализации экологически безопасных и экономически эффективных приемов химизации земледелия.

*Задачи изучения дисциплины:*

-изучение теоретических основ смежных дисциплин, на которых базируются методы агрохимических исследований;

-овладение методами лабораторных химических, физико-химических, биохимических, инструментальных исследований почв, растений и удобрений;

-овладение классическими и современными физиолого-агрохимическими методами исследования;

- освоение полевых методов исследования, участие в закладке и проведении полевых опытов с удобрениями;

-установление круговорота и баланса биогенных веществ и определение потребности в удобрениях под планируемый урожай на основе анализа почв, растений и удобрений

-изучение и применение информационно-статистических методов обработки аналитических и полевых материалов по агрохимии;

- приобретение навыков и способностей выбирать и применять соответствующие агрохимические методы исследования в конкретных природно-климатических условиях.

## Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1. Готов проводить почвенные, агрохимические и агроэкологические исследования	ПК-1.1. Проводит почвенные, агрохимические и агроэкологические исследования, анализирует результаты опытов	Знать: знает основные элементы почвенных, агрохимических и агроэкологических исследований
		Уметь: умеет организовывать почвенные, агрохимические и агроэкологические исследования
		Владеть: методами осуществления почвенных, агрохимических и агроэкологических исследований
ПК-3. Готов участвовать в проведении почвенных, агрохимических и агроэкологических обследований	ПК-3.1. Программирует почвенные, агрохимические и агроэкологические обследований земель	Знать: стандартные методы исследований в почвоведении, агрохимии и агроэкологии
		Уметь: использовать знания о почвенно-агрохимических и экологических методиках в лабораторных и полевых условиях
		Владеть: методическими приемами выбора наиболее оптимальных методик диагностики почвенных и агрохимических свойств почв и земель
ПК-7. Способен провести растительную и почвенную диагностику питания растений, разработать и реализовать меры по оптимизации минерального питания растений	ПК-7.1. Проводит растительную и почвенную диагностику питания растений, разрабатывает и реализует меры по оптимизации минерального питания растений	Знать: принципы организации растительной и почвенной диагностики состояния почв; аналитически обеспечивать оптимизацию минерального питания растений
		Уметь: умеет проводить растительную и почвенную диагностику питания растений, разрабатывать и реализовывать меры по оптимизации минерального питания растений
		Владеть: владеет методами растительной и почвенной диагностики питания растений и разработки вариантов оптимизации питания растений
ПК-9. Способен анализировать материалы почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов	ПК-9.1. Анализирует материалы почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов	Знать: знает основные показатели и параметры свойств почв
		Уметь: умеет сопоставлять материалы почвенно-агрохимических исследований и экологического состояния агроландшафтов
		Владеть: владеет научными методами анализа материалов почвенных, агрохимических и экологических обследований
ПК-10. Способен проводить химическую, водную и агролесомелиорацию	ПК-10.1. планирует химическую, водную и агролесомелиорацию с учетом знаний свойств почв	Знать: знает принципы организации химической, водной и агролесомелиорации
		Уметь: осуществлять базовые технологические операции по химической, водной и агролесомелиорации
		Владеть: приемами проведения мелиораций в агроландшафтах

### 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 трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	зач. ед.	час.	по семестрам
			№ 6
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа</b>	<b>1,39</b>	<b>50</b>	<b>50</b>
в том числе:			
Лекции (Л) / в том числе в интерактивной форме		16/-	16/-
Лабораторные занятия (ЛЗ) / в том числе в интерактивной форме		34/8	34/8
<b>Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>1,61</b>	<b>58</b>	<b>58</b>
в том числе:			
самостоятельное изучение тем и разделов		35	35
самоподготовка к текущему контролю знаний		14	14
подготовка к зачету		9	9
<b>Вид контроля:</b>			зачет с оценкой

### 4. Структура и содержание дисциплины

#### 4.1. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

#### Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛЗ/ЛЗ/С	
<b>Модуль 1 Методы комплексной почвенно-растительной диагностики при определении потребности растений в питательных веществах и применении удобрений</b>	<b>60</b>	<b>10</b>	<b>22</b>	<b>28</b>
<b>Модульная единица 1.</b> Лабораторные методы анализа почв, растений и удобрений	22	4	6	12
<b>Модульная единица 2.</b> Физиолого-агрохимические методы исследования в агрохимии	20	4	8	8
<b>Модульная единица 3.</b> Анализ растений и его значение в регулировании питания растений	18	2	8	8

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛЗ/ПЗ/С	
<b>Модуль 2 Роль полевых методов и статистической обработки результатов исследований в установлении эффективности удобрений и формировании экологически безопасных агроэкосистем</b>	<b>48</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>30</b>
<b>Модульная единица 2.1</b> Методика закладки и роль деляночных опытов в установлении эффективности удобрений	16	2	4	10
<b>Модульная единица 2.2</b> Особенности проведения полевых производственных опытов и их значение в определении эффективности удобрений	16	2	4	10
<b>Модульная единица 2.3</b> Математические методы обработки и интерпретации результатов агрохимических исследований	16	2	4	10
<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>34</b>	<b>58</b>

#### 4.2. Содержание модулей дисциплины

**Модуль 1.** Методы комплексной почвенно-растительной диагностики при определении потребности растений в питательных веществах и применении удобрений.

**Модульная единица 1. 1.** Лабораторные методы анализа почв, растений и удобрений. Значение лабораторных методов в агрохимических исследованиях. Характеристика и назначение классических химических методов анализа. Физико-химические и физические методы анализа, их сущность и значение. Преимущества и недостатки классических химических и инструментальных методов анализа.

**Модульная единица 1.2.** Физиолого-агрохимические методы исследования в агрохимии. Классификация физиолого-агрохимических методов исследования. Вегетационный метод и его значение в познании питания растений, свойств почвы и удобрений. Модификации вегетационного опыта, их характеристика. Лизиметрический метод исследования. Типы лизиметров, их конструкция и использование. Особенности лизиметрических исследований.

**Модульная единица 1.3.** Анализ растений и его значение в регулировании питания растений. Значение комплексной диагностики для определения по-



требности сельскохозяйственных культур в питательных веществах. Совершенствование методов комплексной диагностики питания растений. Нормативная база для проведения комплексной почвенно-растительной диагностики минерального питания растений.

**Модуль 2.** Роль полевых методов и статистической обработки результатов исследований в установлении эффективности удобрений и формировании экологически безопасных агроэкосистем

**Модульная единица 2.1.** Методика закладки и роль деляночных опытов в установлении эффективности удобрений. Роль полевых опытов в определении действия удобрений на урожай культур, качество продукции и свойства почв. Классификация полевых опытов. Методические требования, предъявляемые к полевому опыту.

**Модульная единица 2.2** Особенности проведения полевого опыта. Методика и техника полевого опыта. Выбор и подготовка участка для закладки полевого опыта. Элементы методики полевого опыта, их роль в повышении точности экспериментальных данных.

**Модульная единица 2.3** Сопутствующие наблюдения за растениями в течение вегетационного сезона. Уход за растениями в опыте. Методы учета и наблюдений. Фенологические наблюдения. Учет поражения растений болезнями, повреждения вредителями, засоренности, густоты стояния растений, структуры урожая.

#### 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 мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Модуль 1. Методы комплексной почвенно-растительной диагностики при определении потребности растений в питательных веществах и применении удобрений</b>		тестирование	<b>10</b>
	<b>Модульная единица 1.1</b> Лабораторные методы анализа почв, растений и удобрений	<b>Лекция № 1.</b> Физико-химические, химические и биохимические методы исследования в агрохимии	тестирование	2
		<b>Лекция № 2.</b> Инструментальные методы агрохимических исследований	семинар	2
	<b>Модульная единица 1.2.</b> Физиолого-агрохимические	<b>Лекция № 3.</b> Физиолого-агрохимические исследования как метод диагностики питания растений	тестирование	2

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

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид <sup>1</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
	методы исследования в агрохимии	<b>Лекция № 4.</b> Физиолого-агрохимические исследования как метод диагностики питания растений (продолжение)		2
	<b>Модульная единица 1.3.</b> Анализ растений и его значение в регулировании питания растений	<b>Лекция № 5.</b> Нормативная база для проведения комплексной почвенно-растительной диагностики минерального питания. Значение методов растительной диагностики для определения потребности в питательных веществах.	контрольная работа	2
2.	<b>Модуль 2. Роль полевых методов и статистической обработки результатов исследований в установлении эффективности удобрений и формировании экологически безопасных агроэкосистем</b>			6
	<b>Модульная единица 2.1.</b> Методика закладки и роль деляночных опытов в установлении эффективности удобрений	<b>Лекция № 6.</b> Классификация полевых опытов и их роль в разработке теории и практики применения удобрений. Методические требования к проведению полевого опыта.	тестирование	2
	<b>Модульная единица 2.2</b> Особенности проведения полевого опыта	<b>Лекция № 7.</b> Особенности проведения полевого опыта. Методика и техника полевого опыта. Выбор и подготовка участка для закладки полевого опыта.	тестирование	2
	<b>Модульная единица 2.3</b> Сопутствующие наблюдения за растениями в течение вегетационного периода	<b>Лекция № 8.</b> Элементы методики полевого опыта, их роль в повышении точности экспериментальных данных.	тестирование	2
	<b>ИТОГО</b>		<b>зачет с оценкой</b>	<b>16</b>

#### 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. Методы комплексной почвенно-растительной диагностики при определении потребности растений в питательных веществах и применении удобрений</b>			<b>22</b>
	<b>Модульная единица 1.</b> Лабораторные методы анализа почв, растений и удобрений	Занятие № 1. Химический анализ почв. Показатели химического состояния почв и их систематизация. Правила отбора и подготовки почвенных проб к анализу.	защита работы	6
	<b>Модульная единица 2.</b> Физиолого-агрохимические методы исследования в агрохимии	Занятие № 2. Освоение методики закладки и проведения вегетационного опыта с удобрениями. Планирование вегетационного эксперимента.	защита работы	6
		Семинар: «Классические и современные инструментальные методы в агрохимических исследованиях»	семинар	2
	<b>Модульная единица 3.</b> Анализ растений и его значение в регулировании питания растений	Занятие № 3. Оценка обеспеченности почвы элементами питания и определение потребности полевых культур в питательных веществах. Закладка вегетационного опыта.	защита работы	4
		Занятие № 4. Проведение растительной (тканевой) диагностики питания растений. Использование результатов почвенной, визуальной и тканевой диагностики для установления потребности в удоб-	контрольная работа	4

<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
		рениях. Расчет доз удобрений (технология поиска информации)		
2	<b>Модуль 2. Роль полевых методов и статистической обработки результатов исследований в установлении эффективности удобрений и формировании экологически безопасных агроэкосистем</b>			<b>12</b>
	<b>Модульная единица 2.1.</b> Методика закладки и роль деляночных опытов в установлении эффективности удобрений	Занятие № 4. Планирование полевого эксперимента. Составление схем опытов с агрохимикатами, агротехническими приемами.	Защита контрольного задания	4
	<b>Модульная единица 2.2</b> Элементы методики полевого опыта	Занятие № 5. Планирование элементов методики полевого опыта, расчет общей и посевной площади опытного массива	Защита контрольного задания	4
	<b>Модульная единица 2.3</b> Сопутствующие наблюдения за растениями в течение вегетационного периода	Занятие № 6. Планирование наблюдений и учетов в период вегетации сельскохозяйственных культур (технология работы с литературой)	Защита контрольного задания	4
	<b>ИТОГО:</b>			<b>34</b>

*\*Практическая подготовка (по модулям 1-2 предусмотрено выполнение обучающимися под руководством преподавателя лабораторных работ, в соответствии с содержанием учебного материала, направленных на формирование навыков выполнения работ в рамках профессиональной деятельности. Примеры вопросов для защиты отчетов по лабораторным работам отображены в фонде оценочных средств дисциплины).*

#### **4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний**

В процессе освоения дисциплины используются занятия лекционного типа (16 часов) и практические (34 часа). Самостоятельная работа (58 часов) проводится в форме изучения теоретического курса и контролируется через собеседование, защиту отчетов практических работ.

Контроль самостоятельной работы и подготовки к практическим занятиям осуществляется с помощью электронного обучающего курса <https://e.kgau.ru/course/view.php?id=4>. Форма контроля – зачет с оценкой.

Обучающийся должен готовиться к практическим занятиям: прорабатывать лекционный материал, готовить рефераты и выступления по темам занятия в соответствии с тематическим планом. 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 групповой работе на занятиях подразумевает самостоятельную работу обучающихся в течение всего семестра по материалам рекомендуемых источников (раздел учебно-методического и информационного обеспечения).

Формы организации самостоятельной работы студентов:

- организация и использование электронного курса дисциплины размещенного на платформе LMS Moodle для СРС.
- работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях;
- самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- выполнение контрольных заданий при самостоятельном изучении дисциплины;

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

Таблица 6

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

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
<b>Модуль 1</b> Методы комплексной почвенно-растительной диагностики при определении потребности растений в питательных веществах и применении удобрений			<b>28</b>
	<b>Модульная единица 1.1.</b> Лабораторные методы анализа почв, растений и удобрений	1. Организация рабочего места и правила работы в химических лабораториях. 2. Маркировка реактивов. 3. Приготовление растворов реактивов: разбавленных, насыщенных, процентных, буферных, эталонных, титрованных 4. Современные аналитические методы в применении к исследованию почв и растений: комплексонометрический, фотоэлектроколориметрический, пламеннофотометрический, атомно-адсорбционный, спектрофотометрический, хроматографический.	6
	<b>Модульная единица 1.2.</b> Физиолого-агрохимические методы исследования в агрохимии	5. Подготовка растений, почвы и удобрений к анализу. 6. Выбор классических методов анализа почв, растений и удобрений.	6

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
	<b>Модульная единица 1.3.</b> Анализ растений и его значение в регулировании питания растений	7. Значение катионообменной способности почв и обеспеченности основными макроэлементами для оценки почвенного плодородия и установления потребности в удобрениях	6
		<b>Самоподготовка к текущему контролю знаний</b>	7
<b>Модуль 2</b> Роль полевых методов и статистической обработки результатов исследований в установлении эффективности удобрений и формировании экологически безопасных агроэкосистем			<b>30</b>
	<b>Модульная единица 2.1.</b> Методика закладки и роль деляночных опытов в установлении эффективности удобрений	8. Разработка обоснования проведения полевых опытов с удобрениями в регулируемых и нерегулируемых условиях.	5
	<b>Модульная единица 2.2.</b> Элементы методики полевого опыта	9. Знакомство с материалами почвенно-агрохимического обследования и результатами полевых опытов с удобрениями агрохимической службы и опытных учреждений Красноярского края, проведенных в различных почвенно-климатических условиях. 10. Оценка эффективности удобрений и трансформации плодородия почв.	5
	<b>Модульная единица 2.3.</b> Сопутствующие наблюдения за растениями в течение вегетационного периода	11. Правила записей и ведения журналов. Аналитическая ведомость. Составление отчета, подготовка сообщения.	5
		<b>Самоподготовка к текущему контролю знаний</b>	7
	Итого: самостоятельное изучение тем и разделов		<b>33</b>
	Итого: самоподготовка к текущему контролю знаний		<b>14</b>
<b>ВСЕГО</b>			<b>58</b>

**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)
	Не предусмотрена учебным планом	
...	...	
...	...	

**5. Взаимосвязь видов учебных занятий**

Таблица 8

**Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов**

Компетенции	Лекции	ЛЗ/ ПЗ/С	СРС	Другие виды	Вид контроля
ПК-1	1-7	1-5	1-3		зачет с оценкой
ПК -3	1-8	3,4	4-7		зачет с оценкой
ПК-7	1-7	2-5	2-6		зачет с оценкой
ПК-9	4-7	3	7-11		зачет с оценкой
ПК-10	6-8	3-5	5-10		зачет с оценкой

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

Таблица 9

#### КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра почвоведения и агрохимии. Направление подготовки (специальность) 35.03.03 – Агрохимия и агропочвоведение  
Дисциплина Методы агрохимических исследований (очное)

Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходимое количество экз.	Количество экз. в вузе
					Печ.	Электр.	Библ.	Каф.		
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12
Основная										
Л, ЛЗ/С	Методы почвенных и агрохимических исследований	Шугалей Л.С.	Красноярск: Изд-во КрасГАУ	2006	+	-	+	-	9	54
Л, ЛЗ/С	Производительная способность почв Приенисейской Сибири	Рудой Н.Г.	Красноярск: Изд-во КрасГАУ	2010	+	-	+	-	9	4
Л, ЛЗ/С	Практикум по агрохимии	Кидин В.В., Дерюгин И.П., Кобзаренко В.И.	Красноярск: Изд-во КрасГАУ	2008	+	-	+	-	9	80
Л, ЛЗ/С	Лабораторный практикум по агрономической химии	Сорокина О.А., Белоусова Е.Н.	Красноярск: Изд-во КрасГАУ	2015	+	-	+	-	9	69
Л, ЛЗ/С	Лабораторный практикум по агрохимическим методам исследований	Белоусова Е.Н.	Красноярск: Изд-во КрасГАУ	2017	+	-	+	-	9	40



Дополнительная										
Л, ЛЗ/С	Методы агрохимических исследований	Пискунов А.С.	Москва: Колос.	2004	+	-	+	-	9	54
Л, ЛЗ/С	Агрохимия	Минеев В.Г.	М.: Колос	2004	+	-	+	-	9	101

**Директор Научной библиотекой Зорина Р.А.**

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

1. Научная электронная библиотека «eLibrary» <http://elibrary.ru/>
2. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
3. Электронная библиотека BookFinder - <http://bookfi.org>
4. Электронная библиотека МГУ - <http://www.pochva.com>
5. Периодическое интернет-издание, посвященное рынку минеральных удобрений и агропромышленности: ссылка: <https://www.fertilizerdaily.ru>
6. Агрономический, информационно-аналитический портал: ссылка: <http://www.agronome.info>

## **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. АBBYY 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 агрохимических исследований» с бакалаврами в течение 6 семестра проводятся лекции и лабораторные занятия. Зачет определяется как сумма баллов по результатам всех запланированных учебных мероприятий (табл. 10).

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

**Рейтинг - план дисциплины «Методы агрохимических исследований»**

Календарный модуль 1							Итого баллов
Дисциплинарные модули	баллы по видам работ						
	Тестирование	Защита индивидуальной работы	Контрольная работа	Семинар	СРС в Moodle	Зачет с оценкой	
ДМ <sub>1</sub>	3-6	4-6	4-6	3-6	16		30-40
ДМ <sub>2</sub>	3-6	4-6	4-6	3-6	16		30-40
						10-20	10-20
<b>Итого за КМ</b>	<b>6-12</b>	<b>8-12</b>	<b>8-12</b>	<b>6-12</b>	<b>18</b>	10-20	<b>70-100</b>

Студенты, не набравшие 60 баллов в течение семестра по дисциплине сдают зачет с оценкой.

Текущая аттестация производится в дискретные временные интервалы преподавателем, ведущим лекционные и лабораторные занятия по дисциплине «Методы агрохимических исследований» в формах, указанных в таблицах 4 и 5. К ним относятся выполнение индивидуальных ситуационных заданий и задач, получение экспериментальных данных лабораторных и вегетационных исследований. В текущем контроле имеет значение собеседование по пройденному теоретическому и практическому материалу, а также тест-контроль по разработанным тестовым заданиям. В текущей аттестации применяется форма индивидуального сообщения (выступления) по материалу занятий, подготовку доклада и презентацию научного сообщения, активное участие в семинаре. Промежуточный контроль по дисциплине «Методы агрохимических исследований» проводится в виде зачета с оценкой в форме итогового тестирования. В конце семестра на основании поэтапного контроля обучения суммируются баллы текущего рейтинга, подсчитываются дополнительные баллы (посещаемость и активность на занятиях) и принимается решение о допуске обучаемого к выходному контролю. Студенту, не набравшему требуемое минимальное количество баллов (< 60), дается две недели после окончания календарного модуля для добора необходимого количества баллов.

Если по результатам текущего рейтинга студент набрал в сумме менее 40 % 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.

Если сумма баллов составляет 60 и более, то по усмотрению преподавателя студенту может быть проставлен экзамен без сдачи выходного контроля. Оценка за дисциплину: удовлетворительно – 60-72, хорошо – 73-86, отлично – 87...100 баллов.

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Занятия проводятся в специализированной аудитории, оснащенной специальным оборудованием для обучения и усвоения дисциплин (табл. 11). Используются разработанные на кафедре учебные пособия, стенды, планшеты, плакаты, табличный материал, агрохимические картограммы, почвенные карты, карточки индивидуальных заданий, контрольные задачи. Приборное оборудование – муфельная печь, сушильные шкафы, термостаты, электрические весы, иономеры универсальные, фотоэлектроколориметры. Наборы реактивов, химическая посуда, почвенные образцы для проведения анализов, коллекция удобрений, мелиорантов, отходов промышленности, коробочные и штативные образцы органических, минеральных и органо-минеральных удобрений, сертификаты и паспорта на удобрения с их характеристикой. Растильни и типовые вегетационные сосуды для закладки и проведения физиолого-агрохимических опытов с удобрениями, а также песчаных культур.

Таблица 11

### Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	Аудиторный фонд
Лекции	ауд. 1-18 – учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: Парты, стулья. Мультимедийная установка проектор mutsubini YL5900*True XG, экран Rover, ПК Celeron3000/256/80/DVD/RW, микрофон shuresm 87a, инстал. акуст. система AMIS UNSTALL- 80, динам. реч. микрофон SHURE – 522, двухакт. головная радиосистема ULXS – 14130
Практические	ауд. 3-9 – учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций и промежуточной аттестации: Парты, стулья, лабораторные столы, лабораторная посуда, весы ВЛТК- 500; КФК; аппарат АБУ-6; термостат сухо-воздушный; пенетрометр ручной Eijkelkamp 06.01 .SA глубина проникновения до 1 м; иономер лабораторный И-160МИ, портативный рН-метр-150МИ, нитрат-тестер СОЗК НУК-019-2
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы студентов по направлению подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение» 4-09 Парты, стулья, учебно-методическая литература, компьютерная техника с подключением к Интернет: ПК СИ 3000 MB / Aiga – byit GA – 81915PC DVD S 775 17 Samsung; Ноутбук Acer 15,6 ES 1 – 531-C6LK Intel; ПК СИ 3000 MB / Aiga – byit GA – 81915PC DVD S 775 17 Samsung.

## **9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины**

### **9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся**

В процессе преподавания дисциплины «Методы агрохимических исследований» используются как образовательные, так и информационные технологии. Особенностью дисциплины является очень тесная связь теоретических знаний и понятий с практическими навыками и умениями. С одной стороны в преподавании используется широкий спектр научно-методических материалов, рекомендаций, банков данных о составе и свойствах почв и их плодородии, химическом составе растений, органических и минеральных удобрений и химических мелиорантов, имеющихся в арсенале почвенно-агрохимической службы Красноярского края и Российской Федерации. С другой стороны, особое внимание уделяется выработке практических навыков выбора методов агрохимических исследований и проведения анализов почв, растений и удобрений. Для достижения этого крайне необходимо детально освоить классические и современные методики аналитической работы и методики закладки полевых и вегетационных опытов с удобрениями.

Контроль самостоятельной работы и подготовки к лабораторным занятиям осуществляется с помощью электронного обучающего курса <https://e.kgau.ru/course/view.php?id=4>. Форма контроля – зачет с оценкой.

### **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 нарушение 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 увеличенных 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 разработали:**

ФИО, ученая степень, ученое звание

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу по дисциплине  
«Методы агрохимических исследований»,  
составленную к.б.н., доцентом Е.Н. Белоусовой

В представленной рабочей программе по дисциплине «Методы агрохимических исследований» отражены ключевые вопросы данной науки, направленные на формирование компетенций согласно ФГОС ВО. Учебные занятия осуществляются в течение семестра на базе лабораторий кафедры почвоведения и агрохимии Красноярского государственного аграрного университета. Разработанная рабочая программа позволит получить теоретические знания и расширить практические навыки в области агрометеорологии.

В программе изложены основные элементы структуры и содержания курса. Цели и задачи согласуются с направлением дисциплины. В работе показаны методические шаги для бакалавров, что послужит более квалифицированному освоению материала и пониманию научно-практической информации.

Важно отметить, что в программе показана корреляция между агрометеорологией и сведениями других агрономических наук. Считаю, что представленная рабочая программа может быть использована в учебном процессе студентов по направлению 35.03.03 - Агрохимия и агропочвоведение, профиль – Агроэкология (очное).

Начальник отдела  
государственного земельного надзора  
Управления Россельхознадзора  
по Красноярскому краю, к.б.н.



Ерохина Н.Л.