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:	УТВЕРЖДАЮ:
Директор института Грубер В.В.	Ректор Пыжикова Н.И.
"24" марта 2025 г.	"28" марта 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Методы агрохимических исследований

ФГОС ВО

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

Направленность (профиль): «Почвенно-агрохимическое обеспечение цифровых агротехнологий»

Курс 3

Семестр 6

Форма обучения очная

Квалификация выпускника бакалавр

Красноярск, 2025

Составители: Белоусова Елена Николаевна, к.б.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«11» __02____ 2025 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 «Агрохимик-почвовед» от 02.07.2020 (№ 551н).

Программа обсуждена на заседании кафедры почвоведения и агрохимии
протокол № «_28_» ____02_____ 2025 г.

Зав. кафедрой Власенко О.А., к.б.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«28» ___02_____2025 г.

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

Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института агроэкологических технологий протокол № _8_ «_24_» ___03____ 2025 г.

Председатель методической комиссии
Батанина Е.В., к.б.н. доцент
«_24_» ___03___ 2025 г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки
35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение»
Власенко О.А. к.б.н., доцент кафедры почвоведения и агрохимии
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«28» _02____ 2025 г.

Заведующие кафедрами[1]:_____
_____
_____
_____
_____
_____

*- по согласованию с методической комиссией

[1] Кафедры, за которыми в учебном плане закреплены профессиональные дисциплины

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- 3; ПК- 9; ПК- 11).

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 - 32 часа, самостоятельной работы студентов – 60 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.

Таблица 1

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-3. Способен проводить почвенно-агрохимические обследования и экспертизу сельскохозяйственных земель	ИД-1$_{ПК-3}$ Умеет выбирать методики проведения почвенных, агрохимических и агроэкологических обследований земель, участвует в их реализации ИД-2$_{ПК-3}$ Анализирует материалы почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов ИД-3$_{ПК-3}$ Демонстрирует знание нормативно-правовых документов при экспертизе сельскохозяйственных земель	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-9. Способен проводить анализ и оценку качества сельскохозяйственной продукции	ИД-1$_{ПК-9}$ Осуществляет оценку и контроль качества сельскохозяйственной продукции ИД-2$_{ПК-9}$ Умеет использовать нормативные документы для определения экологической безопасности продукции ИД-3$_{ПК-9}$ Знает принципы организации экологически безопасного производства экологически чистой сельскохозяйственной продукции	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-11. Способен проектировать методику вегетационных и полевых опытов, осуществлять статистическую обработку и анализ результатов исследований	ИД-1$_{ПК-11}$ Умеет формулировать научную проблему, гипотезу, цель и задачи сельскохозяйственного опыта, знает основы научной аргументации ИД-2$_{ПК-11}$ Показывает владение элементами методики полевого опыта и предлагает наиболее эффективный в зависимости от характера варьирования почвенного плодородия ИД-3$_{ПК-11}$ Демонстрирует умение анализировать результаты лабораторных, вегетационных и полевых опытов с привлечением методов математической статистики и моделирования	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

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
			№ 6
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**	**108**
Контактная работа	**1,33**	**48**	**48**
в том числе:			
Лекции (Л) / в том числе в интерактивной форме		16/4	16/4
Лабораторные занятия (ПЗ) / в том числе в интерактивной форме		32/8	32/8
Самостоятельная работа (СРС)	**1,63**	**60**	**60**
в том числе:			
самостоятельное изучение тем и разделов		35	35
самоподготовка к текущему контролю знаний		16	16
подготовка к зачету	0,25	9	9
Вид контроля:			зачет с оценкой

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Трудоёмкость 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**		**Внеаудиторная работа (СРС)**
		Л	**ЛЗ/ПЗ/С**	
Модуль 1 Методы комплексной почвенно-растительной диагностики при определении потребности растений в питательных веществах и применении удобрений	**60**	**10**	**20**	**30**
Модульная единица 1. Лабораторные методы анализа почв, растений и удобрений	22	4	6	14
Модульная единица 2. Физиолого-агрохимические методы исследования в агрохимии	20	4	6	8
Модульная единица 3. 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	
Модуль 2 Роль полевых методов и статистической обработки результатов исследований в установлении эффективности удобрений и формировании экологически безопасных агроэкосистем	**48**	**6**	**12**	**30**
Модульная единица 2.1 Методика закладки и роль деляночных опытов в установлении эффективности удобрений	16	2	4	10
Модульная единица 2.2 Особенности проведения полевых производственных опытов и их значение в определении эффективности удобрений	16	2	4	10
Модульная единица 2.3 Математические методы обработки и интерпретации результатов агрохимических исследований	16	2	4	10
ИТОГО	**108**	**16**	**32**	**60**

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

[2] **Вид мероприятия:** тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое

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

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[3] контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	**Модуль 1. Методы комплексной почвенно-растительной диагностики при определении потребности растений в питательных веществах и применении удобрений**			**20**
	Модульная единица 1. 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
	Модульная единица 2. Физиолого-агрохимические методы исследования в агрохимии	Занятие № 2. Освоение методики закладки и проведения вегетационного опыта с удобрениями. Планирование вегетационного эксперимента.	защита работы	4
		Семинар: «Классические и современные инструментальные методы в агрохимических исследованиях»	семинар	2
	Модульная единица 3. 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 удобрени-	контрольная работа	4

[3] **Вид мероприятия**: защита, тестирование, коллоквиум, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/ практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид[3] контрольного мероприятия	Кол-во часов
		ях. Расчет доз удобрении (технология поиска информации)		
2	**Модуль 2. Роль полевых методов и статистической обработки результатов исследований в установлении эффективности удобрений и формировании экологически безопасных агроэкосистем**			**12**
	Модульная единица 2.1. 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
	Модульная единица 2.2 Элементы методики полевого опыта	Занятие № 5. Планирование элементов методики полевого опыта, расчет общей и посевной площади опытного массива	Защита контрольного задания	4
	Модульная единица 2.3 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
	ИТОГО:			**32**

**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 (32 часа). Самостоятельная работа (60 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
Модуль 1 Методы комплексной почвенно-растительной диагностики при определении потребности растений в питательных веществах и применении удобрений			**28**
	Модульная единица 1.1. 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
	Модульная единица 1.2. 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
	Модульная единица 1.3. 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
		Самоподготовка к текущему контролю знаний	**9**
Модуль 2 Роль полевых методов и статистической обработки результатов исследований в установлении эффективности удобрений и формировании экологически безопасных агроэкосистем			**30**
	Модульная единица 2.1. Методика закладки и роль деляночных опытов в установлении эффективности удобрений	8. Разработка обоснования проведения полевых опытов с удобрениями в регулируемых и нерегулируемых условиях.	5
	Модульная единица 2.2. 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
	Модульная единица 2.3. Сопутствующие наблюдения за растениями в течение вегетационного периода	11. Правила записей и ведения журналов. Аналитическая ведомость. Составление отчета, подготовка сообщения.	5
		Самоподготовка к текущему контролю знаний	**7**
	Итого: самостоятельное изучение тем и разделов		**33**
	Итого: самоподготовка к текущему контролю знаний		**16**
	ВСЕГО		**60**

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-3	1-7	1-5	1-3		зачет с оценкой
ПК -9	1-8	3,4	4-7		зачет с оценкой
ПК-11	1-7	2-5	2-6		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. 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 Ediucational 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 Ediucational 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 балов по результатам всех запланированных учебных мероприятий (табл. 10).

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

Таблица 10

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	
$ДМ_1$	3-6	4-6	4-6	3-6	16		30-40
$ДМ_2$	3-6	4-6	4-6	3-6	16		30-40
						10-20	10-20
Итого за КМ	**6-12**	**8-12**	**8-12**	**6-12**	**18**	10-20	**70-100**

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 лабораторное 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 АВУ-6; термостат сухо-воздушный; пенетрометр ручной Eijkelkamp 06.01 .SA глубина проникновения до 1 м; иономер лабораторныйИ-160МИ, портативный pH-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 послуху:

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	• в печатной форме; • в форме электронного документа;
С нарушением зрения	• в печатной форме увеличенных шрифтом; • в форме электронного документа; • в форме аудиофайла;
С нарушением опорно-двигательного аппарата	• в печатной форме; • в форме электронного документа; • в форме аудиофайла.

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:

Белоусова Е.Н., к.б.н., доцент

Рецензия

на рабочую программу дисциплины «Методы агрохимических исследований», составленную Белоусовой Е.Н.

Рабочая программа дисциплины «Методы агрохимических исследований» для подготовки бакалавров по направлению 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение». Рабочая программа содержит следующие разделы: требования к дисциплине, цели и задачи дисциплины, компетенции, формируемые в результате ее освоения, организационно-методические данные, структура и содержание дисциплины, взаимосвязь видов учебных занятий, учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины, критерии оценки знаний, умений, навыков, материально-техническое обеспечение дисциплины, методические рекомендации по организации обучения, образовательные технологии.

Представленная на рецензию рабочая программа разработана согласно современным образовательным технологиям. В учебном курсе предполагается использование таких образовательных технологий, как технология работы с учебной литературой, обучения в сотрудничестве и проведения семинара в форме диалога. В рамках дисциплины также предусмотрены встречи с представителями государственных организаций, на базе которых специалисты осуществляют проведение мастер-классов. Это поможет сформировать основные профессиональные и общекультурные компетенции, применять полученные знания в дальнейшей профессиональной деятельности. Сведения, содержащиеся в разделах и модулях рабочей программы, дают представление об организации обучения по дисциплине «Методы агрохимических исследований» и соответствуют предъявляемым требованиям к рабочим программам ФГОС ВО.

Главный научный сотрудник
лаборатории космических систем и технологий
«ФИЦ Красноярский
Научный центр Сибирского отделения
Российской академии наук», д.с.-х.н. Трубников Ю.Н.

Подпись Трубникова Ю.Н. заверяю
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук»
(КНЦ СО РАН, ФИЦ КНЦ СО РАН)