



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)**

Институт агrobiотехнологий и землепользования
Кафедра агрохимии и почвоведения

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
работе и цифровизации, доцент
_____ А.В. Дмитриев
«2» июня 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методы агрохимических исследований

Направление подготовки
35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Направленность (профиль) подготовки
Экологический менеджмент и аудит агроландшафтов

Форма обучения
очная

Казань – 2025

Составитель:

доцент, к.с.-х.н., доцент

Должность, ученая степень, ученое звание

Фасхутдинов Фаннур Шаукатович

Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры агрохимии и почвоведения «24» апреля 2025 года (протокол № 12)

Заведующий кафедрой:

д.с.-х.н., доцент

Должность, ученая степень, ученое звание

Миникаев Рогать Вагизович

Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института агробиотехнологий и землепользования «28» апреля 2025 года (протокол № 7)

Председатель методической комиссии:

к.с.-х.н.

Должность, ученая степень, ученое звание

Сержанова Альбина Рафаилевна

Ф.И.О.

Согласовано:

Директор

Сержанов Игорь Михайлович

Ф.И.О.

Протокол ученого совета института № 9 от «28» апреля 2025 года

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, направленность (профиль) «Экологический менеджмент и аудит агроландшафтов», обучающийся по дисциплине «Методы агрохимических исследований» должен овладеть следующими результатами:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-5 Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности		
ОПК-5.2	Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии	<p>Знать: основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики, особенности постановки опытов с различными сельскохозяйственными культурами, методику учета урожая и математической обработки результатов опыта под руководством специалиста более высокой квалификации</p> <p>Уметь: использовать математико-статистические методы обработки экспериментальных данных производить программную реализацию изученных методов с помощью пакета Mathcad</p> <p>Владеть: навыками закладки полевого и вегетационного опыта, сформулировать результат экспериментальных исследований</p>
ОПК-7 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности		
ОПК-7.2	Использует современные информационные технологии для решения задач в профессиональной деятельности	<p>Знать: теорию, методы и инструментарий создания агрохимических картограмм</p> <p>Уметь: формулировать задачу моделирования, выбирать необходимую методологию создания базы данных для составления агрохимических картограмм</p> <p>Владеть: навыками работы с инструментальными средствами и программным обеспечением для создания базы данных и составления агрохимических картограмм</p>
ПК-2 Способен анализировать материалы почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов		
ПК-2.2	Составляет почвенные, агроэкологические и аг-	Знать: направления инновационного развития агрохимического обслуживания и мони-

	рохимические карты и картограммы	<p>торинга состояния плодородия земель сельскохозяйственного назначения. основные понятия и методику составления почвенных и агрохимических картограмм</p> <p>Уметь: проводить рейтинговую оценку уровня почвенного плодородия земель сельхоз назначения и его динамики</p> <p>Владеть: навыками разработки гис-модуля анализа состояния и динамики почвенного покрова земель сельскохозяйственного назначения</p>
--	----------------------------------	--

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины». Изучается в 7 семестре, 4 курса очной формы обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: «Математика», «Общее почвоведение», «Картография почв», «Земледелие», «Растениеводство », «Физиология растений», «Сельскохозяйственная экология».

Дисциплина является основополагающей, при изучении следующих дисциплин: «Рекультивация нарушенных земель», «Экология агрохимикатов», «Агроэкологическая оценка земель»

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (з.е.), 144 часа.

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий, в часах

Вид учебных занятий	Очная форма
	Семестр 7
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час)	71
в том числе:	
- лекции, час	28
в том числе в виде практической подготовки, час	0
- лабораторные занятия, час	42
в том числе в виде практической подготовки, час	12
- зачет, час	1

Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)		73
в том числе:		
-подготовка к лабораторным занятиям, час		30
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час		30
- выполнение контрольных работ, час		0
- подготовка к зачету, час		13
Общая трудоемкость	час	144
	з.е.	4

4 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 4.1 - Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ темы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, в часах			
		лекции	лабораторные работы	всего аудиторных часов	самостоятельная работа
1	Агрохимическое обследование почв	8	10	18	20
2	Полевой метод	8	10	18	20
3	Вегетационный метод исследования	8	10	18	20
4	Статистическая обработка экспериментальных данных	4	12	16	13
	Итого	28	42	70	73

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час	
		очная	
		всего	в том числе в виде практической подготовки
1	Раздел 1. Агрохимическое обследование почв		
	<i>Лекции</i>		
1.1	Агрохимическая служба в современных условиях	2	0
1.2	Подготовительный этап агрохимического обследования почв.	2	0
1.3	Полевой этап агрохимического обследования почв.	4	0

<i>Лабораторные работы</i>			
1.4	Составление агрохимической картограммы	10	10
2	Раздел 2. Полевой метод		
<i>Лекции</i>			
2.1	Полевой метод в агрохимических исследованиях	2	0
2.2	Основные элементы методики полевого опыта	2	0
2.3	Семы опытов по изучению различных видов, форм и доз минеральных удобрений	2	0
2.4	Методика проведения полевых опытов с удобрениями	2	0
<i>Лабораторные работы</i>			
2.5	Составление различных схем полевого опыта	2	2
2.6	Составление программы полевого опыта	2	2
2.7	Составление схематического плана полевого опыта	2	0
2.8	Расчет доз удобрений под деланки на полевом опыте	2	0
2.9	Определение биологической урожайности по пробным снопам	1	0
2.10	Первичная обработка урожайных данных полевого опыта.	1	0
3	Раздел 3. Вегетационный метод исследования		
<i>Лекции</i>			
3.1	Планирование и организация вегетационного метода исследований.	4	0
3.2	Модификации вегетационного метода исследований.	4	0
<i>Лабораторные работы</i>			
3.3	Составление программы вегетационных исследований	5	0
3.4	Закладка и вегетационных опытов	5	0
4	Раздел 4. Статистическая обработка экспериментальных данных		
<i>Лекции</i>			
4.1	Задачи математической статистики. Понятие об изменчивости, генеральной совокупности и выборки.	2	0
4.2	Статистические характеристики изменчивости.	2	0
<i>Лабораторные работы</i>			
4.3	Статистическая обработка дробным и разностным методами	2	0
4.4	Статистическая обработка методом дисперсионного анализа	2	0
4.5	Корреляционный анализ	4	0
4.6	Регрессионный анализ	4	0

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Бобкова, Ю. А. Агрохимические методы исследований : учебное пособие / Ю. А. Бобкова, Н. И. Абакумов, А. Г. Наконечный. - Орел : Орел ГАУ, 2013. - 163 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: Режим доступа <https://e.lanbook.com/book/71430>
2. Кирюшин Б.Д., Усманов Б.Д., Васильев И.П. Основы научных исследований в агрономии. М.: КолосС, 2009.398 с.
3. Кобзаренко В.И., Волобуева В.Ф., Серегина И.И., Слипчик А.Ф., Батура И.Н. Курсовой проект. Методика полевого и вегетационного опыта. Москва, из-во МСХА, 2004, 44с.
4. Ягодин Б.А., Жуков Ю.П., Волобуева В.Ф., Янишевская О.Л. Вегетационный метод исследований. Учебно-методическое пособие для студентов факультета почвоведения, агрохимии и экологии. М.: АНО «Издательство МСХА», 2002. 72 с.

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Представлен в приложении к рабочей программе дисциплины «Методы агрохимических исследований»

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная учебная литература:

1. Бобкова, Ю.А. Агрохимические методы исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.А. Бобкова, Н.И. Абакумов, А.Г. Наконечный. - Электрон. дан. - Орел : ОрелГАУ, 2013. - 163 с. (ЭБС «Лань», раздел «Ветеринария и сельское хозяйство». - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71430>.
2. Кирюшин Б.Д., Усманов Б.Д., Васильев И.П. Основы научных исследований в агрономии. М.: КолосС, 2009.398 с.
3. Комаревцева, Л. Г. Методы почвенных и агрохимических исследований : учебное пособие / Л. Г. Комаревцева, Н. М. Майдебура, Л. А. Балашова. - Ярославль : Ярославская ГСХА, 2011. - 260 с. - ISBN 978-5-98914-095-4. - Текст : электронный // (ЭБС «Лань», раздел «Ветеринария и сельское хозяйство». URL: - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/131332>
4. Макаров, В. И. Инструментальные методы анализа растительных и почвенных образцов : учебное пособие / В. И. Макаров. - Ижевск : Ижевская ГСХА, 2016. - 70 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/133997>

Дополнительная учебная литература:

1. Белоусова, Е.Н. Лабораторный практикум по агрохимическим методам исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.Н. Белоусова. - Электрон. дан. - Красно-ярск : КрасГАУ, 2017. - 192 с. (ЭБС «Лань», раздел «Ветеринария и сельское хозяйство». - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/103804>.
2. Качественный анализ [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.В. Волосова [и др.]. - Электрон. дан. - Ставрополь : СтГАУ, 2017. - 76 с. (ЭБС «Лань», раздел «Ветеринария и сельское хозяйство». - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107182>.
3. Глуховцев В.В., Кириченко В.Г. Зудилин С.И. Практикум по основам научных исследований в агрономии - М.: Колос, 2006. – 240 с.
4. Лабораторный практикум по агрохимии для агрономических специальностей [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Есаулко [и др.]. - Электрон. дан. - Ставрополь : СтГАУ, 2010. - 276 с. (ЭБС «Лань», раздел «Ветеринария и сельское хозяйство». - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5747>.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1979. 416 с.
6. Юдин Ф.А. Методика агрохимических исследований. М.: Колос, 1980. 365 с.

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

1. Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника» <http://www.agrobase.ru>.
2. Электронный каталог «Публикации ЦНСХБ» <http://www.cnshb.ru>.
3. Сайт по сельскому хозяйству в РФ и за рубежом <http://www.agroprom.polpred.com>.

4. Электронные каталоги «ЦНБ РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева» <http://www.timacad.ru> .

5. Научная электронная библиотека e-library <http://www.library.ru>

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, лабораторные, самостоятельная работа студентов.

В лекциях излагаются основные теоретические сведения, составляющие научную концепцию курса. Для успешного освоения лекционного материала рекомендуется:

- после прослушивания лекции прочитать её в тот же день;
- выделить маркерами основные положения лекции;
- структурировать лекционный материал с помощью помет на полях в соответствии

с примерными вопросами для подготовки.

В процессе лекционного занятия студент должен выделять важные моменты, выводы, основные положения, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удаётся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии. Студенту рекомендуется во время лекции участвовать в обсуждении проблемных вопросов, высказывать и аргументировать своё мнение. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов. Прослушанный материал лекции студент должен проработать. От того, насколько эффективно это будет сделано, зависит и прочность усвоения знаний. Рекомендуется перечитать текст лекции, выявить основные моменты в каждом вопросе, затем ознакомиться с изложением соответствующей темы в учебниках, проанализировать дополнительную учебно-методическую и научную литературу по теме, расширив и углубив свои знания. В процессе рекомендуется выписывать из изученной литературы и подбирать свои примеры к изложенным на лекции положениям.

При подготовке к лабораторным занятиям рекомендуется следующий порядок действий:

1. Внимательно проанализировать поставленные теоретические вопросы, определить объем теоретического материала, который необходимо усвоить.
2. Изучить лекционные материалы, соотнося их с вопросами, вынесенными на обсуждение.
3. Прочитать рекомендованную обязательную и дополнительную литературу, дополняя лекционный материал (желательно делать письменные заметки).
4. Отметить положения, которые требуют уточнения, зафиксировать возникшие вопросы.
5. После усвоения теоретического материала необходимо приступать к выполнению лабораторного задания.

Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний. Самостоятельная работа обучающихся регламентируется Положением об организации самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к лабораторным (практическим) занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы, а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.

Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на лекциях, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на лабораторных (практических) занятиях, контроль знаний студентов.

10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Форма проведения занятия, самостоятельной работы	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем (при необходимости)	Перечень программного обеспечения
Лекционный курс	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	Гарант-аэро (информационно-правовое обеспечение)	1. Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise (Контракт № 2017.9102 от 14 апреля 2017 г., Контракт № 2018.14104 от 6 апреля 2018 г.) 2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standard 2016 (Контракт № 2016.13823 от 12 апреля 2016 г.) 3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Контракт №41 от 5 сентября 2019 г. (Контракт №68 от 6 августа 2018 г. Контракт №65/20 от 20.07.2017) 4. «Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагиат» (Контракт № 2020.26 от 20 июля 2020 г.; Контракт № 2019.10 от 18 июня 2019 г.; Контракт № 2018.21318 от 4 мая
Лабораторные занятия			
Самостоятельная работа			

			2018 г.; Контракт № 2017.13364 от 10 мая 2017 г.)
--	--	--	---

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

Занятия лекционного типа	Учебная аудитория 17. Ноутбук – 1 шт., проектор мультимедийный – 1 шт., экран - 1 шт., доска аудиторная – 1 шт., стол и стул для преподавателя, столы и стулья для студентов, трибуна – 1 шт.
Занятия семинарского типа, групповые и индивидуальные консультации, текущий контроль и промежуточная аттестация	Учебная аудитория 2. Специализированная мебель – столы, стулья, парты. Доска аудиторная, трибуна. Дистиллятор ДЭ-70, весы лабораторные технические высокоточные ВСП-1/0,2-1. - 8 шт., весы аналитические ZXВ 4200 С SCS High - 2 шт., вытяжной шкаф, печь муфельная - 1 шт., шкаф сушильный - 1 шт., мельница лабораторная для растирания проб - 1 шт., пла-менный фотометр РФА-378 1 шт., рН-метр ЭВ-74 2 шт, термостат - 1 шт., фотоколориметр ПЭ-5300ВИ - 1 шт.
Самостоятельная работа	Учебная аудитория 18. Специализированная мебель – столы, стулья, парты. 8 компьютеров, принтер.