



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

**Институт агробиотехнологий и землепользования
Кафедра агрохимии и почвоведения**

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 00861D77F7F654DB91BE53EB1C33DC7D39
Владелец: Дмитриев Андрей Владимирович
Действителен: с 16.07.2026 до 09.10.2027

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
работе и цифровизации, доцент
_____ А.В. Дмитриев
«21» мая 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методы экологических исследований

Направление подготовки
35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Направленность (профиль) подготовки
Экологический менеджмент и аудит агроландшафтов

Форма обучения
очная

Казань – 2026

Составитель:

доцент, к.с.-х.н.

Должность, ученая степень, ученое звание

Сержанова Альбина Рафаиловна

Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры агрохимии и почвоведения «27» апреля 2026 года (протокол № 11)

Заведующий кафедрой:

доктор с/х наук, доцент

должность, ученая степень, ученое звание

Миникаев РогатьВагизович

Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института агробиотехнологий и землепользования «30» апреля 2026 года (протокол № 8)

Председатель методической комиссии:

к.с.-х.н.

Должность, ученая степень, ученое звание

Сержанова Альбина Рафаиловна

Ф.И.О.

Согласовано:

Директор

Сержанов Игорь Михайлович

Ф.И.О.

Протокол ученого совета института № 9 от «30» апреля 2026 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 экологических исследований» должен овладеть следующими результатами:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК - 4 Готов участвовать в проведении анализа и оценки качества сельскохозяйственной продукции		
ПК - 4.1	Проводит оценку соответствия растениеводческой продукции экологическим и санитарно-гигиеническим нормативам	Знать: основные экологические методы исследования; теоретические методы исследования; области применения методов экологических исследований; методы экологического нормирования. Уметь: применять на практике при проведении научных исследований принципы системного анализа; применять методы контроля и исследования окружающей среды; планировать исследования состояния качества окружающей среды Владеть: методами поиска информации в области методов экологических исследований; навыками содержательного обсуждения проблем, которые отражены в данной дисциплине; оперировать основными понятиями в сфере методов экологических исследований; навыками использования теоретических и практических знаний по методам экологических исследований

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины». Изучается в 5 семестре, 3 курса очной формы обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: «Ботаника».

Дисциплина является основополагающей, при изучении следующих дисциплин: «Экологический аудит агроландшафтов», «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 3 зачетные единицы (з.е.), 108 часа.

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

Вид учебных занятий	Очная форма
	Семестр 5
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час) в том числе:	49
- лекции, час	16
в том числе в виде практической подготовки, час	0
- практические занятия, час	32
в том числе в виде практической подготовки, час	6
- экзамен, час	1
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час) в том числе:	59
-подготовка к практическим занятиям, час	20
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	21
- выполнение контрольных работ, час	0
- подготовка к экзамену, час	18
Общая трудоемкость	108
	3

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	практические работы	всего аудиторных часов	самостоятельная работа
1	Методы, используемые в общей экологии для оценки состояния, динамики и эволюции экосистем	2	4	6	5
2	Экологическое картографирование	2	6	8	5
3	Дистанционные методы изучения и контроля за состоянием окружающей природной среды	2	4	6	5
4	Экологический мониторинг	2	4	6	5
5	Физико-химические методы диагностики веществ при экологических исследованиях	2	4	6	5
6	Методы контроля за загрязнением атмосферы	2	4	6	5
7	Методы диагностики экотоксикантов в почве, растениях, продукции растениеводства и животноводства	2	2	4	5
8	Дисперсионный анализ данных однофакторного полевого опыта	2	4	6	6
	Итого	16	32	48	41

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. Методы, используемые в общей экологии для оценки состояния, динамики и эволюции экосистем		
	<i>Лекции</i>		
1.1	Методы, используемые в общей экологии для оценки состояния, динамики и эволюции экосистем	2	0
	<i>Практические работы</i>		
1.2	Оценка площадей проективного покрытия нативных и агрофитоценозов	2	0
1.3	Методы трансектный и ключей, применяемые в агро-экологии	2	0

2	Раздел 2. Экологическое картографирование		
Лекции			
2.1	Экологическое картографирование	2	0
Практические работы			
2.2	Ландшафтное дешифрирование топографической карты, анализ типов и форм рельефа	3	0
2.3	Составление фрагмента ландшафтно-экологической карты в масштабе М 1:10 000	3	0
3	Раздел 3. Дистанционные методы изучения и контроля за состоянием окружающей природной среды		
Лекции			
3.1	Дистанционные методы изучения и контроля за состоянием окружающей природной среды	2	0
Практические работы			
3.2	Геоинформационные системы	2	0
3.3	Работа с послойными схемами функционального зонирования	2	0
4	Раздел 4. Экологический мониторинг		
Лекции			
4.1	Экологический мониторинг	42	0
Практические работы			
4.2	Закладка таксационных пробных площадей (ТПП) для экологического мониторинга лесного фитоценоза	2	0
4.3	Закладка полнопрофильного почвенного разреза. Отбор почвенных образцов и подготовка к анализу	2	0
5	Раздел 5. Физико-химические методы диагностики веществ при экологических исследованиях		
Лекции			
5.1	Физико-химические методы диагностики веществ при экологических исследованиях	2	0
Практические работы			
5.2	Определение кислотности почвенных образцов	2	0
5.3	Характеристика качества почвы с помощью растений-индикаторов	2	4
6	Раздел 6. Методы контроля за загрязнением атмосферы		
Лекции			
6.1	Методы контроля за загрязнением атмосферы	2	0
Практические работы			
6.2	Сорбционные лизиметры. Определение биогенных потоков в почвах	4	0
7	Раздел 7. Методы диагностики экотоксикантов в почве, растениях, продукции растениеводства и животноводства		
Лекции			
7.1	Методы диагностики экотоксикантов в почве, растениях, продукции растениеводства и животноводства	2	0
Практические работы			
7.2	Определение нитратов в растительной продукции	2	2
8	Раздел 8. Дисперсионный анализ данных однофакторного полевого опыта		
Лекции			
8.1	Дисперсионный анализ данных однофакторного полевого опыта	2	0
Практические работы			
8.2	Обработка методом дисперсионного анализа данные полевого опыта	4	0

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

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Методы экологических исследований» включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения заданий на практических занятиях, а также выполнения заданий для текущего контроля знаний по завершении изучения темы. Внеаудиторная самостоятельная работа включает подготовку к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля, которая выполняется студентами в читальных залах библиотеки, компьютерных классах, а также в домашних условиях.

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

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

Основная учебная литература:

1. Кирюшин В.И. Агрономическое почвоведение: Учебник. /В.И.Кирюшин. - СПб, КВАДРО, 2013. – 680 с.
2. Рязанова Н.Е. Методы экологических исследований / Н.Е. Рязанова, В.Г. Аковецкий, А.М. Зубалий// Москва.: ИНФА М, 2020.-474 с.
<https://new.znaniyum.com/catalog/document?id=348896>
3. Тихонова И.О. Основы экологического мониторинга: учебное пособие /И.О. Тихонова, Н.Е. Кручинина. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2015.-240 стр.
<https://new.znaniyum.com/catalog/document?id=50313>
4. Гальперин М. В.Экологические основы природопользования: учебник / М. В. Гальперин. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2007.-256 с.
<https://new.znaniyum.com/catalog/document?id=30577>

Дополнительная учебная литература:

1. Мамин Р.Г. Природопользование и охрана окружающей среды: федеральные, региональные и муниципальные аспекты: учебное пособие / Р.Г.Мамин, А.И. Щеповских. - Казань: Татполиграф, 1999. - 140 с
2. Банников А.Г. Основы экологии и охрана окружающей среды: учебное пособие / А.Г.Банников, А.А.Вакулин, А.К.Рустамов. – 4-е изд. перер. и доп. – М.: Колос, 1999. – 304 с.
3. Агроэкология/ Под ред. В.А.Черникова, А.И.Чекереса – М: Колос, 2002 – 536 с.
4. Валова В.Д. Основы экологии учеб. пособие / В.Д.Валова.-2-е изд., перераб. и доп. - М : Изд-кий Дом Дашков и К, 2001. - 212с.

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](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, практические занятия, 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.

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.

При подготовке к практическим занятиям и выполнении контрольных заданий студентам следует использовать литературу из приведенного в данной программе списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перед каждым практическим занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:

- проработать конспект лекций;
- проанализировать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- изучить решения типовых задач;
- решить заданные домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого практического занятия студенты получают домашнее задание для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.

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 MicrosoftWindows 7 Enterprise (Контракт № 2017.9102 от 14 апреля 2017 г., Контракт № 2018.14104 от 6 апреля 2018 г.) 2. Офисное ПО из состава пакета MicrosoftOfficeStandard 2016 (Контракт № 2016.13823 от 12 апреля 2016 г.) 3. Антивирусное программное обеспечение KasperskyEndpointSecurity для бизнеса (Контракт №41 от 5 сентября 2019 г. (Контракт №68 от 6 августа 2018 г. Контракт
Практические занятия			
Самостоятельная работа			

			№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 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 9. 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	Учебная аудитория 9. 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., пламенный фотометр РФА-378 1 шт., рН-метр ЭВ-74 - 2 шт., термостат - 1 шт., фотоколориметр ПЭ-5300ВИ - 1 шт. Учебные фильмы, плакаты, слайды, нормативно-техническая документация.
Самостоятельная работа	Учебная аудитория 18. Специализированная мебель – столы, стулья, парты. 8 компьютеров, принтер.