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,
доцент
_____ А.В. Дмитриев
«21» мая 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Инструментальные методы исследований

Направление подготовки
35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение

Направленность (профиль) подготовки
Экология почв и продовольственная безопасность

Форма обучения
очная

Казань – 2026 г.

Составитель:

доцент, к.с.-х.н., доцент	Фасхутдинов Фаннур Шаукатович
Должность, ученая степень, ученое звание	Ф.И.О.

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

Заведующий кафедрой:

д.с.-х. н., доцент	Миникаев Рогать Вагизович
Должность, ученая степень, ученое звание	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.	Сержанова Альбина Рафаилевна
Должность, ученая степень, ученое звание	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 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение, направленность (профиль) «Экология почв и продовольственная безопасность», обучающийся по дисциплине «Инструментальные методы исследований» должен овладеть следующими результатами:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-4 Способен проводить научные исследования, анализировать их результаты и готовить отчетные документы		
ОПК-4.1	Составляет программу, выбирает методы исследований, проводит научные изыскания	**Знать**: современные инструментальные методы исследований почв, растений и агрохимикатов **Уметь**: обосновать и выбирать наиболее эффективные современные инструментальные методы исследований почв, растений и агрохимикаты **Владеть**: навыками обоснования и выбора наиболее эффективных современных инструментальных методов исследований почв, растений и агрохимикатов
ОПК-4.2	Анализирует и формулирует результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач и готовит отчётные документы	**Знать**: основные методы научных исследований, обработки и анализа результатов исследований с использованием информации из различных источников и баз данных **Уметь**: осуществлять поиск, обработку и анализ информации в ходе решения исследовательских задач и готовить отчетные документы **Владеть**: навыками анализа научных исследований и подготовки отчетных документов

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

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

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: «Информационные технологии в профессиональной деятельности».

Дисциплина является основополагающей, при изучении следующих дисциплин: «Инновационные технологии в агрономии», «Организация и ведение научных исследований и разработок», «Математическое моделирование и проектирование»

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 1	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час**)** в том числе:	**65**	
- лекции, час в том числе в виде практической подготовки, час	26 0	
- практические занятия, час в том числе в виде практической подготовки, час	38 0	
- экзамен, час	1	
Самостоятельная работа обучающихся (всего, **час)** в том числе:	**79**	
-подготовка к практическим занятиям, час	30	
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	31	
- выполнение контрольных работ, час	0	
- подготовка к экзамену, час	18	
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		практические работы		всего аудиторных часов		самостоятельная работа	
		очно		очно		очно		очно	
1	Физико-химические методы изучения и диагностики в исследованиях почв и растений	8		14		22		20	
2	Инструментальная диагностика физических	6		8		14		20	

	условий среды								
3	Биохимические и химические методы исследования растений и среды их обитания	6		8		14		10	
4	Инструментальная диагностика биологических факторов среды обитания растений	6		8		14		11	
	Итого	26		38		64		61	

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. Физико-химические методы изучения и диагностики в исследованиях почв и растений				
Лекции					
1.1	Физико-химические методы концентрирования и разделения веществ	2			
1.2	Оптические методы анализа	2			
1.3	Электрохимические методы анализа.	2			
1.4	Хроматографические методы анализа	2			
Практические работы					
1.5	Подготовка оборудования и лабораторной посуды для анализа. Отбор и подготовка образцов почвы для анализа	4			
1.6	Определение в почве содержание микроэлементов	4			
1.7	Применение технологий искусственного интеллекта. Статистическая обработка и анализ полученных данных	4			
1.8	Агрохимическая характеристика почвы по содержанию в ней микроэлементов	2			
2	Раздел 2. Инструментальная диагностика физических условий среды				
Лекции					
2.1	Инструментальная диагностика физических условий среды обитания растений	2			
2.2	Инструментальные методы определение базовых характеристик биологических свойств почвы	2			
2.3	Методические требования к реализации методов и стандарты.	2			
Практические работы					
2.4	Диагностика устойчивости структуры к дезинтегрирующему действию воды	4			
2.5	Определение водопроницаемости почвы	4			
3	Раздел 3. Биохимические и химические методы исследования растений и среды их обитания				
Лекции					

3.1	Биохимические и химические методы исследования растений и среды их обитания	2			
3.2	Методы исследования химических свойств среды обитания растений	2			
3.3	Санитарно-бактериологические показатели почвы и их нормирование.	2			
Практические работы					
3.4	Отбор проб для бактериологического анализа.	4			
3.5	Определение общих колиформных бактерий (БГКП).	4			
4	Раздел 4. Инструментальная диагностика биологических факторов среды обитания растений				
Лекции					
4.1	Инструментальная диагностика биологических факторов среды обитания растений	4			
4.2	Основные методические подходы определения химической токсичности почв. Метод биотестов	2			
Практические работы					
4.3	Показатели биологической активности почвы	4			
4.4	Определение CL perfringens в почве.	4			

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

1. 1. Семендяева, Н.В. Инструментальные методы исследования почв и растений [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Н.В. Семендяева, Л.П. Галеева, А.Н. Мармулев. — Электрон. дан. — Новосибирск: НГАУ, 2013. — 116 с. (ЭБС «Лань», раздел «Ветеринария и сельское хозяйство». — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/44515
2. 2. Трубина, Н. К. Инструментальные методы исследования: учебное пособие / Н. К. Трубина, М. А. Склярова. — Омск: Омский ГАУ, 2018. — 159 с. — ISBN 978-5-89764-721-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/129436.
3. 3. Чекаев, Н. П. Инструментальные методы исследований : учебное пособие / Н. П. Чекаев, В. Н. Эркаев. — Пенза: ПГАУ, 2016. — 187 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/142073.

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Представлен в приложении к рабочей программе дисциплины «Инструментальные методы исследований»

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

Основная учебная литература:

1. 1. 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: — Ре-жим доступа: https://e.lanbook.com/book/133997
2. 2. Семендяева, Н.В. Инструментальные методы исследования почв и растений [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Н.В. Семендяева, Л.П. Галеева, А.Н. Мармулев. — Электрон. дан. — Новосибирск: НГАУ, 2013. — 116 с. (ЭБС «Лань», раздел «Ветеринария и сельское хозяйство». — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/44515.
3. 3. Ряднов, А. И. Основы научных исследований : учебное пособие / А. И. Ряднов. — Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2016. — 120 с. (ЭБС «Лань», раздел «Ветеринария и сельское хозяйство». - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/100791.

Дополнительная учебная литература:
1. Житин Ю.И. Агроэкологический мониторинг. / Ю.И. Житин, Л.В.Прокопова; Под ред. Ю.И. Житина. - Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2011.-258 с.
2. Захваткин Ю.А. Основы общей и сельскохозяйственной экологии:методология,традиции,перспективы [Текст] : учеб.пособие / Ю.А.Захваткин. - М: Мир, 2003. - 360 с.
3. Земледелие с основами почвоведения и агрохимии / Под ред. С.А.Воробьева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Колос, 1981. -431с., ил.
4. Голуб А.А., Струкова Е.Б. Экономика природных ресурсов: Учебное пособие для вузов. – М.: Аспект Пресс, 1999
5. Инженерная экология и экологический менеджмент [Текст]: под ред. Н.И.Иванова, И.М.Фадина / М.В.Буторина, П.В.Воробьев, А.П.Дмитриева и др. - М: Логос, 2002. - 528 С.
6. Кидин В.В.Практикум по агрохимии/под ред. Кидина В.В-МКолосС,2008.-599с.,ил.
7. Качественный анализ [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.В. Волосова [и др.]. — Электрон. дан. — Ставрополь : СтГАУ, 2017. — 76 с. (ЭБС «Лань», раздел «Вете-ринария и сельское хозяйство». — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/107182.
8. Колесников С.И. Основы экологии для инженеров [Текст] / Колесников С.И.- Ростов н/Д : Феникс, 2003. - 352 с.
9. Литвак Ш.И. Системный подход к агрохимичиским иследованиям. [Текст] / Литвак Ш.И. – М. : Агропромиздат, 1990. – 219с.: ил.
10. Мазур И. И. Курс инженерной экологии [Текст] : учеб.для ВУЗов / Мазур И.И., Молдаванов О.И. / Под ред. И.И. Мазура. - М : Высш.шк, 1999. – 447с.
11. Минеев В.Г. Агрохимия. Учебник – 2-е изд. перераб. и доп. – М: Изд-во МТУ. Изд-во «Колос», 2004 – 720 с. (с грифом)
12. Химические методы анализа [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.В. Волосова [и др.]. — Электрон. дан. — Ставрополь: СтГАУ, 2017. — 48 с. (ЭБС «Лань», раздел «Ветеринария и сельское хозяйство». — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/107232.
13. Экология [Текст] учебник. Под ред.Г.В.Тягунова, Ю.Г.Ярошенко. - М : КНОРУС, 2012. - 304 с.

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

1. Электронный каталог «Публикации ЦНСХБ» http://www.cnshb.ru
2. Сайт по сельскому хозяйству в РФ и за рубежом http://www.agroprom.polpred.com

3. Электронные каталоги «ЦНБ РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева» http://www. tima-cad.ru
4. 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, 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.

Перечень методических указаний по дисциплине:

1. Гилязов, М.Ю. Агрономическая химия: Методические указания / М.Ю. Гилязов. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2011. - 96 с.
2. Гурин, А.Г. Учебное пособие по дисциплине «Экология» для самостоятельной работы обучающихся направления подготовки 35.03.03-Агрохимия и агропочвоведение очной и заочной форм обучения [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Г. Гурин, Г.А. Игнатова, С.В. Резвякова. — Электрон. дан. — Орел : ОрелГАУ, 2018. — 298 с. (ЭБС «Лань», раздел «Ветеринария и сельское хозяйство». — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/118760.

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
Лекции, практические занятия, самостоя-	Мультимедийные технологии в сочетании с	Гарант-аэро (информационно-правовое обеспече-	1. Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise (Контракт № 2017.9102 от 14

тельная работа	технологией проблемного изложения	ние)	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 2018 г.; Контракт № 2017.13364 от 10 мая 2017 г.)

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

Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	1. Учебная аудитория 17 для проведения занятий лекционного типа. 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. 2. Учебная аудитория 2 для проведения занятий семинарского типа, групповых и индиви-дуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализиро-ванная мебель – столы, стулья, парты. Доска аудиторная, трибуна. Дистиллятор ДЭ-70, весы лабораторные технические высокоточные ВСП-1/0,2-1. - 8 шт., весы аналитические ZXB 4200 C 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., pH-метр ЭВ-74 2 шт, термостат - 1 шт., фотоколориметр ПЭ-5300ВИ - 1 шт. 3. Учебная аудитория 18 – помещение для самостоятельной работы. Специализированная мебель – столы, стулья, парты. 8 компьютеров, принтер.