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

ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Направление подготовки
35.04.04. Агрономия

Направленность (профиль) подготовки
Биологическое земледелие и защита растений

Форма обучения
очная/заочная

Казань – 2026

Составитель:

доцент, к.с.-х.н., доцент	_____	Фасхутдинов Фаннур Шаукатович
Должность, ученая степень, ученое звание	Подпись	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	Подпись	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., доцент	_____	Сержанова Альбина Рафаэловна
Должность, ученая степень, ученое звание	Подпись	Ф.И.О.

Согласовано:

Директор	_____	Сержанов Игорь Михайлович
	Подпись	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) магистрата по направлению подготовки 35.04.04 «Агрономия», направленность (профиль) «Биологическое земледелие и защита растений», обучающийся по дисциплине «Инструментальные методы исследований» должен овладеть следующими результатами:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия		
УК-5.1	Адекватно объясняет особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними, опираясь на знания причин появления социальных обычаев и различий в поведении людей.	***Знать:*** инструментальные методы определение базовых характеристик агрофизического и агрохимического состояния почвы. ***Уметь:*** применять методические требования к реализации инструментальных методов, а также адекватно объяснять особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними, опираясь на знания причин появления социальных обычаев и различий в поведении людей. ***Владеть***: инструментальными методами исследования почвенного плодородия и продукционного процесса агрофитоценозов
ОПК-4 Способен проводить научные исследования, анализировать их результаты и готовить отчетные документы		
ОПК-4.2	Проводит лабораторные, вегетационные и полевые эксперименты.	***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 из специализированных источников и баз данных для представления ее в требуемом формате. ***Владеть***: навыками проведения лабораторных, вегетационных и полевых экспериментов.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины». Изучается в 1 семестре, 1 курса очной, заочной формы обучения. Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: «Инновационные технологии в агрономии».

Дисциплина является основополагающей, при изучении следующих дисциплин: «Биологические препараты для растениеводства»

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, 108 час.

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

Вид учебных занятий	Очное обучение	Заочная форма
	Семестр 1	Курс 1. Сессия 1.
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час) в том числе:		15
- лекции, час в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час		6 0
- лабораторные (практические) занятия, час в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час		8 0
- зачет, час		1
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)		93
в том числе: -подготовка к лабораторным (практическим) занятиям, час		40
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час		20
- выполнение контрольных работ (работы), час		10
- подготовка к зачету, час		23
Общая трудоемкость час		108
з.е.		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							
		лекции		прак. работы		всего ауд. часов		самост. работа	
		очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно
1	Установочная лекция	2	1	0	0	2	1	10	20
2	Инструментальная диагностика физических условий среды обитания растений	4	2	8	2	12	4	20	30
3	Биохимические и химические методы исследования растений и среды их обитания	4	2	8	4	12	6	20	20
4	Инструментальная диагностика биологических факторов среды обитания растений	4	1	10	2	14	3	17	23
	Итого	14	6	26	8	40	14	67	93

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час (очно/заочно/очно-заочно)			
		очно		заочно (очно-заочно)	
		всего	в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	всего	в том числе в форме практической полдготовки (при наличии)
1	Раздел 1. Установочная лекция				
2	Раздел 2. Инструментальная диагностика физических условий среды обитания растений				
Лекции					

2.1	Инструментальная диагностика физических условий среды обитания растений	1	0	1	0
2.2	Инструментальные методы определение базовых характеристик биологических свойств почвы	1	0		0
2.3	Методические требования к реализации методов и стандарты.	1		1	
	Практические работы				
2.4	Подготовка оборудования и лабораторной посуды для анализа. Отбор образцов. Определение потребности в глубоком рыхлении с помощью пенетрометра	2		1	0
2.5	Диагностика строения пахотного слоя с помощью режущих колец	2		1	
2.6	Диагностика устойчивости структуры к дезинтегрирующему действию воды	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	4			
	Практические работы				
3.2	Методы диагностики вредного влияния сорняков: методы измерения биомассы, засоренности почвы семенами, токсического влияния выделений сорных растений	8		4	
4	Раздел 4. Инструментальная диагностика биологических факторов среды обитания растений				
	Лекции				
4.1	Инструментальная диагностика биологических факторов среды обитания растений	1			
4.2	Методы инструментальной оценки морфофизиологического состояния растений: массы, площади листьев, состояния развития корневых систем	1		1	
4.3	Спутниковое дистанционное зондирование состояния фитоценозов, фотограмметрия посевов.	2			
	Практические работы				
4.4	Определение морфофизиологических характеристик растений	4		1	
4.5	Фитопатологическая экспертиза (метод рулонов).	6		1	

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

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. 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. 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 .

Самостоятельная работа магистрантов по дисциплине «Инструментальные методы 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.

Используются разные формы самостоятельной работы магистрантов:

- работа с учебниками и конспектами лекций, т. е. усвоение дисциплины просмотром, прочтением конспектов лекций, учебника и дополнительной литературы, основными формами контроля её результативности являются письменные контрольные работы и текущее компьютерное тестирование по модулям (разделам) дисциплины;
- написание и защита рефератов по отдельным модулям;

- самостоятельная подготовка к каждой лабораторной и практической работе дома (подготовительная часть) и оформление её заключительной части после выполнения соответствующих расчетов.

Все виды самостоятельной работы студентов подкреплены учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим учебники, учебно-методические пособия, конспекты лекций, необходимое программное обеспечение. магистранты имеют контролируемый доступ к ресурсу Интернет.

Примерная тематика курсовых проектов

Курсовое проектирование по дисциплине не предусмотрено

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

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

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

а) основная литература

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: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/133997
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. 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.

б) дополнительная 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-М.:КолосС,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 «Ветеринария 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 (модуля)

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 (модуля)

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

Методические указания к лекционным занятиям. 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 пометок 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 его преподавателю на занятиях. 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 дома самостоятельно. 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.

Методические рекомендации студентам к лабораторным и практическим занятиям. При подготовке к лабораторным и практическим 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 или практического задания. Лабораторные и практические работы следует выполнять строго в той последовательности, в какой указано в методических указаниях кафедры по изучению дисциплины.

Методические рекомендации студентам к самостоятельной работе. 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 студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к лабораторным и практическим занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., 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, контроль знаний студентов.

При подготовке к лабораторным и 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 лабораторным или 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 лабораторного или 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 (при необходимости)

Форма проведения занятия	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем (при необходимости)	Перечень программного обеспечения
Лекционный курс	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	нет	Microsoft Windows XP Prof, x64 Ed. Microsoft Office, в составе: - Word - Excel - PowerPoint
Лабораторные занятия		нет	«Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагиат». LMS Moodle (мо-дульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения) ОС

11 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Электронные образовательные ресурсы;
Лекционная аудитория № 17, № 9, оборудованная мультимедийными средствами обучения; компьютерный класс, оборудованный проектором, стационарным экраном, компьютерами, включенными в локальную сеть с выходом в Интернет;
Кабинет самостоятельной работы № 25.
Учебная лаборатория агрохимии, почвоведения и агроэкологии со всеми имеющимися специализированным лабораторным оборудованием, приборами, химической посудой и реактивами (№ 2, 7, 11).
1. Оборудование: 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..
2. Комплект бытовой посуды;
3. Лабораторная посуда: пробирки, чашки Петри, стеклянные пипетки, стеклянные бюретки, стеклянные и пластиковые стаканы, стеклянные колбы, мерные цилиндры, дозаторы, промывалки.
4. Химические реактивы.
5. Учебные фильмы, плакаты, слайды, нормативно-техническая документация.