



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

Агрономический факультет

Кафедра агрохимии и почвоведения



УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор –  
проректор по учебно-  
воспитательной работе, проф.

Б.Г. Зиганшин  
« » 2019 г.

Рабочая программа дисциплины

**ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Направление подготовки:  
**35.04.04 Агрономия**

Направленность (профиль) подготовки  
**Ресурсосберегающие технологии возделывания полевых культур**  
Уровень  
**магистратуры**

Форма обучения  
**заочная**

Год поступления обучающихся: 2019

Казань - 2019

Составитель(и): Фасхутдинов Фаннур Шаукатович, к.с.-х.н., доцент

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры агрохимии и почвоведения  
29 апреля 2019 года (протокол № 9)

Заведующий кафедрой, д.с.-х.н., доцент Миникаев Р.В.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии агрономического факультета  
06 мая 2019 г. (протокол № 8)

Председатель метод. комиссии, д.с.-х.н., профессор Шайдуллин Р.Р.

Согласовано:

Декан агрономического факультета,  
д.с.-х.н., профессор

Сержанов И.М.

Протокол ученого совета Агрономического факультета № 11 от 08 мая 2019 г.

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

В результате освоения ОПОП магистрата по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия, по дисциплине «Инструментальные методы исследований», обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</b>		
ИД-1.УК-5	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.	<p><b>Знать:</b> инструментальные методы определения базовых характеристик агрофизического и агрохимического состояния почвы.</p> <p><b>Уметь:</b> 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.</p> <p><b>Владеть:</b> инструментальными методами исследования почвенного плодородия и продукционного процесса агрофитоценозов.</p>
<b>ОПК-4 Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы</b>		
ИД-2.ОПК-4	Имеет навыки проведения лабораторных, вегетационных и полевых экспериментов.	<p><b>Знать:</b> основные методы научных исследований, обработки и анализа результатов исследований с использованием информации из различных источников и баз данных</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять поиск, обработку и анализ информации из специализированных источников и баз данных для представления ее в требуемом формате.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками проведения лабораторных, вегетационных и полевых экспериментов.</p>

### 2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части блока Б1. Изучается в 1 семестре, на 1 курсе при заочной форме обучения.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Инструментальные методы исследований» являются: инновационные технологии в агрономии-изкологический мониторинг, адаптивные системы защиты растений.

Данный курс является предшествующим для разработки и реализации механизмов изучения разработки и применения научных подходов к анализу состояния агробиоценозов.

**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 часов.

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий

Вид учебных занятий	Очное обучение	Заочное обучение
		<b>1 курс зимняя сессия</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>		<b>13</b>
в том числе:		
- лекции, час		6
- практические занятия, час		6
- лабораторные занятия, час		-
- зачет, час		1
- экзамен, час		-
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>		<b>95</b>
в том числе:		
- подготовка к лабораторным занятиям, час		40
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час		30
- выполнение курсовой работы, час		-
- выполнение контрольной работы, час		21
- подготовка к зачету, час		4
- подготовка к экзамену, час		
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час</b>	<b>108</b>
	<b>зач. ед.</b>	<b>3</b>

**4 Содержание дисциплины (модуля), 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 (академических часах)

№ темы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, час									
		лекции		практ. работы		лаборатор. работы		всего ауд. часов		самост. работа	
		очн	заоч	очн	заоч	очн	заоч	очн	заоч	очн	заоч
1	Установочная лекция		2						2		
2	Инструментальная диагностика физических		2		2				4		30

	условий среды обитания растений									
3	Биохимические и химические методы исследования растений и среды их обитания				2				2	30
4	Инструментальная диагностика биологических факторов среды обитания растений		2		2				4	35
<b>Итого</b>			6		6				12	95

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час (очно/заочно)	
		очно	заочно
<b>1</b>	<b>Раздел 1. Инструментальная диагностика физических условий среды обитания растений</b>		
	<i>Лекции</i>		2
1.1	Инструментальная диагностика физических условий среды обитания растений		2
1.2	Инструментальные методы определения базовых характеристик биологических свойств почвы		
1.3	Методические требования к реализации методов и стандарты.		
	<i>Практические работы</i>		2
1.4	Подготовка оборудования и лабораторной посуды для анализа. Отбор образцов. Определение потребности в глубоком рыхлении с помощью пенетromетра		
1.5	Диагностика строения пахотного слоя с помощью режущих колец		
1.6	Диагностика устойчивости структуры к дезинтегрирующему действию воды		2
<b>2</b>	<b>Раздел 2. Биохимические и химические методы исследования растений и среды их обитания</b>		
	<i>Лекции</i>		
2.1	Биохимические и химические методы исследования растений и среды их обитания		

2.2	Методы диагностики вредного влияния сорняков: методы измерения биомассы, засоренности почвы семенами, токсического влияния выделений сорных растений		
<i>Практические работы</i>			
2.3	Определение потребности в подкормке азотом с помощью N-Testera		2
2.4	Определение обеспеченности доступного фосфора		
2.5	Определение обеспеченности обменным калием		
<b>3.</b>	<b>Раздел 3. Инструментальная диагностика биологических факторов среды обитания растений</b>		
	<i>Лекции</i>		2
3.1	Инструментальная диагностика биологических факторов среды обитания растений		2
3.2	Методы инструментальной оценки морфофизиологического состояния растений: массы, площади листьев, состояния развития корневых систем		
3.3	Спутниковое дистанционное зондирование состояния фитоценозов, фотограмметрия посевов.		
	<i>Практические работы</i>		
3.4	Определение морфофизиологических характеристик растений		-
3.5	Фитопатологическая экспертиза (метод рулонов).		2

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

1. Яшин И.М., Шишов Л.Л., Раскатов В.А. Почвенно-экологические исследования в ландшафтах. МСХА, 2000, 557с.
2. Тяжелые металлы в системе почва-растение - удобрение. (Под ред. М.М. Овчаренко) М. ЦИНАО, 1997
3. Методы биохимического исследования растений. / Под. ред. А.И. Ермакова/ -3-е изд. Перераб. и дополн. – Л.: Агропромиздат, 1987, 430с.
4. Кретович В.Л. Биохимия растений. Учебник для биолог. факультетов ун-тов.- М.: Высшая школа. 1980, 445с.
5. 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. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/44515>. — Загл. с экрана.
6. Спектральные методы анализа [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.В. Пашкова [и др.]. — Электрон. дан. — Ставрополь : СтГАУ, 2017. — 56 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107215>. — Загл. с экрана.
7. Отбор пробГОСТы 17.4.3.01.-83; 17.4.4.02; 28168-89
8. Стурман В.И. Экологическое картографирование «АспектПресс» 2003, 251с.
- 10.

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. Агрэкология (В.А.Черников, Р.М.Алексанин) Под ред.В.А.Черникова, А.И.Чекереса – М: Колос, 2002 – 536с. (с грифом) Агрэкология.
2. Банников А.Г. Основы экологии и охрана окружающей среды (А.Г.Банников, А.А.Вакулин, А.К.Рустамов) – 4-е изд. перер. и доп. – М: Колос, 1999 – 304 с.
3. 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>.
4. Черников В.А., Соколов О.А. Экологически безопасная продукция. – М.: КолосС, 2009.

##### **б) дополнительная литература**

1. Житин Ю.И. Агрэкологический мониторинг. / Ю.И. Житин, Л.В.Проконова; 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.Фадиной / 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.: Колос С, 2008. - 599 с., 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 агрохимическим исследованиям. [Текст] / Литвак Ш.И. – М. : Агропромиздат, 1990. – 219 с.: 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. – 447 с.
11. Минеев В.Г. Агрохимия. Учебник – 2-е изд. перераб. и доп. – М: Изд-во МГУ. 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. Официальный интернет портал Министерства сельского хозяйства РФ (Минсельхоз России). <http://www.mcsx.ru/>
2. Официальный интернет портал Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан. <http://agro.tatarstan.ru/>
3. Электронно-библиотечная система «Издательства «Лань» URL: <http://e.lanbook.com>.
4. Поисковая система GOOGLE. [https://www.google.ru/?gws\\_rd=ssl](https://www.google.ru/?gws_rd=ssl)
5. Поисковая система Яндекс. <https://www.yandex.ru/>
6. Поисковая система Рамблер. <http://www.rambler.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 рекомендуе-

мой 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 лабораторными 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 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

№ П / П	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
1	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа 17, оборудованная мультимедийными средствами обучения; компьютерный класс, оборудованный проектором, стационарным экраном, компьютерами, включенными в локальную сеть с выходом в Интернет</p> <p>1.Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise (Контракт № 2017.9102 от 14 апреля 2017 г., Контракт № 2018.14104 от 6 апреля 2018 г.)</p> <p>2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standart 2016 (Контракт № 2016.13823 от 12 апреля 2016 г.)</p> <p>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).</p> <p>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 2017г.)..</p>	420011, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Ферма-2, д.53
2	Учебная аудитория 2 для проведения занятий семинарского типа,	420011, Рес-

<p>групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. лаборатория агрохимии, почвоведения и агроэкологии со всеми имеющимися специализированным лабораторным оборудованием, приборами, химической посудой и реактивами</p> <p>1. Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise (Контракт № 2017.9102 от 14 апреля 2017 г., Контракт № 2018.14104 от 6 апреля 2018 г.)</p> <p>2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standart 2016 (Контракт № 2016.13823 от 12 апреля 2016 г.)</p> <p>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).</p> <p>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 2017г.).</p>	<p>публика Татарстан, г. Казань, ул. Ферма-2, д.53</p>
---	--