

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ ФГБОУ ВО ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ**

УТВЕРЖДАЮ  
И.О. декана инженерно-  
технологического факультета

 Д.Д. Бакайкин

«7» февраля 2018 г.

Кафедра «Тракторы, сельскохозяйственные машины и земледелие»

Рабочая программа дисциплины

**Б1.Б.06 ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПОЧВ И РАСТЕНИЙ**

Направление подготовки **35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение**

Программа подготовки **Почвенно-экологический мониторинг**

Уровень высшего образования – **магистратура (академическая)**

Квалификация - **магистр**

Форма обучения – **очная**

Челябинск  
2018

Рабочая программа дисциплины «Инструментальные методы исследований» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 17.08.2015 г. № 834. Рабочая программа предназначена для подготовки магистра по направлению **35.04.04 Агрономия, программа подготовки – Общее земледелие.**

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов.

Составители:

кандидат биол. наук, доцент Уфимцева Л.В. кафедра «Тракторы, сельскохозяйственные машины и земледелие», канд. биол. наук Калганов А.А. кафедра «Экология, агрохимия и защита растений»

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры «Тракторы, сельскохозяйственные машины и земледелие»  
«01» 02 2018 г. (протокол № 8 ).

Зав. кафедрой, Тракторы, сельскохозяйственные машины и земледелие  
кандидат технических наук, доцент

Н.Т. Хлызов

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией инженерно-технологического факультета  
«07» 08 2018 г. (протокол № 5 ).

Председатель методической комиссии инженерно-технологического факультета,  
кандидат технических наук, доцент

А.П. Зырянов

Директор научной библиотеки



Е.И. Лебедева

## Оглавление

1 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП .....	4
1.1 Цель и задачи дисциплины .....	4
1.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций) .....	4
2 Место дисциплины в структуре ОПОП.....	5
3 Объем дисциплины и виды учебной работы .....	5
3.1 Распределение объема дисциплины по видам учебной работы .....	5
3.2 Распределение учебного времени по разделам и темам .....	6
4 Структура и содержание дисциплины.....	6
4.1 Содержание дисциплины.....	6
4.2 Содержание лекций .....	7
4.3 Содержание лабораторных занятий.....	7
4.4 Содержание практических занятий .....	7
4.5 Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся .....	8
5 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся .....	8
6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	9
7 Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины .	9
8 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», .....	9
9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	9
10 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	10
11 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	10
12 Инновационные формы образовательных технологий.....	10
Приложение №1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	12
Лист регистрационных изменений.....	21

## 1 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

### 1.1 Цель и задачи дисциплины

Магистр по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия должен быть подготовлен к проектно-технологической и научно-исследовательской деятельности.

**Цель дисциплины** – сформировать у обучающихся знания по теоретическим основам инструментальных методов исследования, используемым в агрономии; научить студентов выбирать метод исследования, позволяющий с минимальными затратами времени и средств получать достоверную информацию об исследуемом объекте.

**Задачи дисциплины** – ознакомить студентов с устройством приборов, возможностями и недостатками методов, используемых для оценки состояния агрофитоценозов; привить студентам навыки работы с современными приборами, обработки полученной информации и оценки ее достоверности.

### 1.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУН)**		
	Знания	Умения	Навыки
ОК-4 способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности	Б1.Б.06-3.1 возможности и недостатки методов исследований в агрономии.	Б1.Б.06-У.1 выбирать метод исследования.	Б1.Б.06-Н.1 – подбор методов исследований в зависимости от цели и задач.
ОПК-3 Способностью понимать сущность современных проблем агрономии, научно-техническую политику в области производства безопасной растениеводческой продукции	Б1.Б.06-3.2 методология оценки безопасности растениеводческой продукции	Б1.Б.06-У.2 проводить оценку безопасности продукции растениеводства с использованием инструментальных методов анализа	Б1.Б.06-Н.2 владеть нормативно-технической базой оценки экологической безопасности растениеводческой продукции
ОПК-4 владением методами оценки состояния агрофитоценозов и приемами коррекции технологии возделывания сельскохозяйственных культур в различных погодных условиях	Б1.Б.06-3.3 сущность и применимость методов исследования агрофитоценозов.	Б1.Б.06-У.3 обрабатывать полученную информацию и оценивать ее достоверность.	Б1.Б.06-Н.3 проведение анализа почв и растений современными методами.
ОПК-6 способностью оценить пригодность земель для возделывания сельскохозяйственных культур с учетом производства качественной продукции	Б1.Б.06-3.4 показатели плодородия почв и качества продукции, методы их определения	Б1.Б.06-У.4 осуществлять пробоподготовку.	Б1.Б.06-Н.4 оценка плодородия почв на основе экспериментальных данных анализа.

## 2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Инструментальные методы исследований» относится к базовой части Блока 1 (Б1.Б.06) основной профессиональной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия, программа подготовки – Общее земледелие.

### Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предшествующими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Наименование обеспечивающих (предшествующих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин, практик	Формируемые компетенции		
	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
Предшествующие дисциплины, практики			
-			
Последующие дисциплины, практики			
Гербология и контроль сегетальной растительности	ОПК-4		ОПК-4
Научные аспекты земледелия	-	ОПК-6	ОПК-6
Современные проблемы в агрономии	-	ОПК-3	ОПК-3

## 3 Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 3 зачетные единицы (ЗЕТ), 108 академических часов (далее часов). Дисциплина изучается в 1 семестре.

### 3.1 Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>28</b>
В том числе:	
Лекции (Л)	-
Практические занятия (ПЗ)	-
Лабораторные занятия (ЛЗ)	28
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	<b>80</b>
<b>Контроль</b>	<b>-</b>
<b>Итого</b>	<b>108</b>

### 3.2 Распределение учебного времени по разделам и темам

№ темы	Наименование раздела и темы	Всего Часов	в том числе				контроль
			контактная работа			СР	
			Л	ЛЗ	ПЗ		
<b>Раздел 1. Общие положения.</b>							
1.1.	Современные методы исследования почвы, растений и сельскохозяйственной продукции. Показатели плодородия почвы и методы их оценки. Показатели экологической безопасности агроландшафтов и сельскохозяйственной продукции.		-	8	-	16	х
<b>Раздел 2. Инструментальные методы анализа при оценке состояния агроландшафтов и качества сельскохозяйственной продукции.</b>							
2.1.	Электрохимические методы анализа.		-	8	-	24	Х
2.2.	Спектроскопические методы анализа.		-	12	-	24	Х
<b>Раздел 3. Биологические методы исследований агрофитоценозов и сельскохозяйственной продукции.</b>							
3.1	Краткая характеристика биологических методов анализа, практическое применение при анализе почв и растений.			-		16	
	Контроль		Х	Х	х	Х	Х
	<b>Итого</b>			<b>28</b>		<b>80</b>	

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Содержание дисциплины

#### Раздел 1. Общие положения.

Инструментальные методы исследования в агрономии, пробоотбор, пробоподготовка, измерение (определение), обработка данных. Особенности почвы и растений как объектов анализа. Современные методы агрофизического, агрохимического и биологического исследования (анализа) почвы, растений и сельскохозяйственной продукции. Показатели плодородия почвы и методы их оценки. Показатели экологической безопасности агроландшафтов и сельскохозяйственной продукции.

#### Раздел 2. Инструментальные методы анализа при оценке состояния агроландшафтов и качества сельскохозяйственной продукции.

Физико-химические методы анализа: спектральные, электрохимические, хроматографические. Сущность методов.

Спектроскопические методы анализа: сущность и практическое применение. Сущность фотометрии. Использование пламенной фотометрии в агрономических исследованиях. Основные приборы. Достоинства и недостатки метода. Атомно-абсорбционный спектральный анализ. Сущность метода, достоинство и недостатки с позиции агрономических исследований. Молекулярно-абсорбционная спектроскопия.

Электрохимические методы. Теоретические основы электрохимических методов анализа. Возможности электрохимических методов для анализа сельскохозяйственных объектов, определение массовой доли нитрат-ионов в продуктах растительного происхождения, продуктах переработки плодов и овощей, кормах, комбикормах и комбикормовом сырье по-

тенциометрическим методом., определение массовой концентрации витамина С во фруктах и ягодах вольтамперометрическим методом, определение иода в пищевых продуктах и продовольственном сырье вольтамперометрическим методом.

Хроматография. Теоретические основы хроматографии как метода разделения и определения химических веществ, газо-жидкостная хроматография, высокоэффективная жидкостная хроматография, ионная хроматография, масс-спектрометрия, хромато-масс-спектрометрия, определение содержания эфирных масел, определение анионов.

### **Раздел 3. Биологические методы исследований агрофитоценозов и сельскохозяйственной продукции.**

Биологические свойства почвы, их значение для растений и возможность регулирования. Инструментальные методы определения базовых характеристик биологических свойств почвы. Методы исследования почвенной биоты: насекомых, червей, фитонематод, микроорганизмов. Методы исследования биологической активности почв (метод определения дыхания почвы), активности ферментов. Методы идентификации возбудителей болезней растений (метод микроскопического анализа) и интенсивности поражения. Фитопатологическая экспертиза. Методы инструментальной оценки морфофизиологического состояния растений: массы, площади листьев, состояния развития корневых систем. Спутниковое дистанционное зондирование состояния фитоценозов, фотограмметрия посевов. Иммуноферментный анализ: сущность метода, применение для оценки патогенов в растениях.

#### **4.2 Содержание лекций**

Лекции учебным планом не предусмотрены.

#### **4.3 Содержание лабораторных занятий**

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Количество, часов
1	Классификация методов исследований, применяемых в агрономии. Показатели плодородия почвы и безопасности агроландшафтов и сельскохозяйственной продукции. Нормативная база исследований почв и растений	6
2	Ионометрическое определение кислотности почв. Статистическая обработка и интерпретация результатов анализа	4
3	Ионометрическое определение нитратов в почве и сельскохозяйственной продукции. Статистическая обработка и интерпретация результатов анализа	4
4	Фотометрическое определение подвижного фосфора в почве методом градуировочного графика. Статистическая обработка и интерпретация результатов анализа	6
5	Фотометрическое определение обменного аммония в почве методом градуировочного графика. Статистическая обработка и интерпретация результатов анализа	6
6	Решение производственной задачи «Подбор показателей и методов исследований для оценки состояния агроландшафта в условиях конкретного хозяйства»	2
<b>Итого</b>		<b>28</b>

#### **4.4 Содержание практических занятий**

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

## 4.5 Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

### 4.5.1 Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
Подготовка к лабораторным занятиям и к защите лабораторных работ	50
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	22
Подготовка к зачету	8
<b>Итого</b>	<b>80</b>

### 4.5.2 Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Количество часов
1	Пробоотбор, пробоподготовка, измерение (определение), обработка данных. Особенности почвы и растений как объектов анализа. Показатели плодородия почвы. Показатели экологической безопасности агроландшафтов и сельскохозяйственной продукции.	16
2	Общее в аналитических методах исследований. Физико-химические методы анализа: спектральные, электрохимические, хроматографические, термические. Сущность методов. Понятие об аналитических приборах. Типы аналитических приборов.	12
3	Спектральные методы анализа. Атомно-абсорбционный спектральный анализ. Сущность метода, достоинство и недостатки с позиции агрономических исследований. Молекулярно-абсорбционная спектроскопия.	12
4	Электрохимические методы. Возможности электрохимических методов для анализа сельскохозяйственных объектов. Краткая характеристика кулонометрии, кондуктометрии и вольтамперометрии.	12
5	Хроматография. Теоретические основы хроматографии как метода разделения и определения химических веществ, газо-жидкостная хроматография, высокоэффективная жидкостная хроматография, ионная хроматография, масс-спектрометрия, хромато-масс-спектрометрия, определение содержания эфирных масел, определение анионов.	12
6	Биологические свойства почвы. Методы исследования почвенной биоты: насекомых, червей, фитонематод, микроорганизмов. Методы исследования биологической активности почв (метод определения дыхания почвы), активности ферментов. Методы идентификации возбудителей болезней растений (метод микроскопического анализа) и интенсивности поражения. Иммуноферментный анализ.	16
	<b>Итого</b>	<b>80</b>

## 5 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине "Инструментальные методы исследования" [Электронный ресурс] : направления подготовки 35.04.04 "Агро-

номия". Программа подготовки "Общее земледелие". Уровень высш. образования - магистратура (академическая) / сост. Л. В. Уфимцева ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017. — 18 с. : ил. — Библиогр.: с. 18 (9 назв.) .— 0,3 МВ. — Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tract/77.pdf>

## **6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении №1.

## **7 Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

### **Основная:**

1. Бобкова, Ю.А. Агрохимические методы исследований. [Электронный ресурс] : Учебно-методические пособия / Ю.А. Бобкова, Н.И. Абакумов, А.Г. Наконечный. – Электрон. дан. – ОрелГАУ, 2013. – 163 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/71430>.

2. Мамонтов, В.Г. Методы почвенных исследований. [Электронный ресурс] : Учебники – Электрон. дан. – СПб. : Лань, 2016. – 260 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/76275>.

### **Дополнительная:**

1. Агрохимическое обследование и мониторинг почвенного плодородия : учебное пособие / . - Ставрополь : Агрус, 2013. - 352 с. - ISBN 978-5-9596-0793-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232914](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232914).

2. Галактионова, Л. Химия почв: практикум : учебное пособие / Л. Галактионова, Т. Достова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2013. - 144 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259123](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259123).

3. Определение структурного состояния, ветроустойчивости и гранулометрического состава почв : методические указания к лабораторным работам / Агентство по образованию Российской Федерации Волгоградский государственный технический университет, Кафедра «Промышленная экология и безопасность жизнедеятельности» ; сост. А.А. Околелова. - Волгоград : ВолгГТУ, 2014. - 11 с. : табл. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=255956](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=255956).

### **Периодические издания:**

- «Наука и жизнь» ежемесячный научно-популярный журнал. М. [б.и.],

- «Химия и жизнь XXI век» ежемесячный научно-популярный журнал. М. [б.и.].

## **8 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины**

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://юургау.рф>

2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>

3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru>

## **9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

1. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине "Инструментальные методы исследования" [Электронный ресурс] : направления подготовки 35.04.04

"Агрономия". Программа подготовки "Общее земледелие". Уровень высш. образования - магистратура (академическая) / сост. Л. В. Уфимцева ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 18 с. : ил. — Библиогр.: с. 18 (9 назв.) .— 0,3 МВ .— Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tract/77.pdf>

**10 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:  
 - КонсультантПлюс (справочные правовые системы);  
 - Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов);

**11 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

**Перечень учебных лабораторий, аудиторий, компьютерных классов**

Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: 207,208.

Помещение для самостоятельной работы: 303.

**Перечень основного лабораторного оборудования:**

Ауд. 207

1. Фотоэлектроколориметр КФК-2 – 1 штука,
2. Шкаф сушильный СЭШ 08-02 – 1 штука,
3. Термостат ТСО-80 – 1 штука.

Ауд. 208

1. Доска интерактивная Stan boanol Hitachi FX Trio – 77E – 1 штука;
2. Доска поворотная ДП-3 – 1 штука;
3. DVD проигрыватель – 1 штука;
4. Лаборатория ПГЛ-1 – 1 штука;
5. Комплекс лабораторий БЖЭ – 1 штук;
6. Влагомер Вайле – 55 – 1 штука;
7. Видеомагнитофон – 1 штука;
8. Весы ЕТ – 600Н – 1 штука;
9. Измеритель деформации клейковины ИДК-1 – 1 штука;
10. Ph – метр портативный – 1 штука;
11. Аспиратор АМ-5 сифонный ручной – 1 штука;
12. Микроскоп – 1 штука.

Ауд. 303

1. Системный блок – 31 штука;
2. Монитор – 31 штука.

**12 Инновационные формы образовательных технологий**

Вид занятия Формы работы	Лекции	ЛЗ	ПЗ
Решение производственной задачи	-	+	-

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся  
по дисциплине

**Б1.Б.06 «Инструментальные методы исследований»**

Направление подготовки **35.04.04 Агрономия**

Программа подготовки **Общее земледелие**

Уровень высшего образования – **магистратура(академическая)**  
Квалификация - **магистр**

Форма обучения – **очная**

Челябинск  
2018

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции с указанием этапа их формирования в процессе освоения ОПОП....	13
2. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций.....	13
3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций в процессе освоения ОПОП.....	15
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций....	16
4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости.....	16
4.1.1. Устный ответ на практическом занятии.....	16
4.1.2. Отчет по лабораторной работе	16
4.1.3. Решение производственной задачи	17
4.1.4. Тестирование.....	18
4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	19
4.2.1. Зачет.....	19
4.2.2. Экзамен.....	20

## 1 Компетенции с указанием этапа их формирования в процессе освоения ОПОП

Компетенции по данной дисциплине формируются на базовом этапе.

Контролируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУН)		
	Знания	Умения	Навыки
ОК-4 способность к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности	Б1.Б.06-3.1 возможности и недостатки методов исследований в агрономии	Б1.Б.06-У.1 выбирать метод исследования	Б1.Б.06-Н.1 – подбор методов исследований в зависимости от цели и задач
ОПК-3 Способностью понимать сущность современных проблем агрономии, научно-техническую политику в области производства безопасной растениеводческой продукции	Б1.Б.06-3.2 методология оценки безопасности растениеводческой продукции	Б1.Б.06-У.2 проводить оценку безопасности продукции растениеводства с использованием инструментальных методов анализа	Б1.Б.06-Н.2 владеть нормативно-технической базой оценки экологической безопасности растениеводческой продукции
ОПК-4 владение методами оценки состояния агрофитоценозов и приемами коррекции технологии возделывания сельскохозяйственных культур в различных погодных условиях	Б1.Б.06-3.3 сущность и применимость методов исследования агрофитоценозов	Б1.Б.06-У.3 обрабатывать полученную информацию и оценивать ее достоверность	Б1.Б.06-Н.3 проведение анализа почв и растений современными методами
ОПК-6 способность оценить пригодность земель для возделывания сельскохозяйственных культур с учетом производства качественной продукции	Б1.Б.06-3.4 показатели плодородия почв и качества продукции, методы их определения	Б1.Б.06-У.4 осуществлять пробоподготовку	Б1.Б.06-Н.4 оценка плодородия почв на основе экспериментальных данных анализа

## 2. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень (не зачтено, неудовлетворительно)	Достаточный уровень (зачтено, удовлетворительно)	Средний уровень (зачтено, хорошо)	Высокий уровень (зачтено, отлично)
1	2	3	4	5
Б1.Б.06-3.1	Не знает возможности и недостатки методов исследований в агрономии	Слабо знает возможности и недостатки методов исследований в агрономии	Знает возможности и недостатки методов исследований в агрономии с незначительными ошибками и отдельными пробелами	Знает возможности и недостатки методов исследований в агрономии с требуемой степенью полноты и точности

1	2	3	4	5
Б1.Б.06-3.2	Не знает методологию оценки безопасности растениеводческой продукции	Слабо знает методологию оценки безопасности растениеводческой продукции	Знает методологию оценки безопасности растениеводческой продукции с незначительными пробелами и отдельными пробелами	Знает методологию оценки безопасности растениеводческой продукции с требуемой степенью полноты и точности
Б1.Б.06-3.3	Не знает сущность и применимость методов исследования агрофитоценозов	Слабо знает сущность и применимость методов исследования агрофитоценозов	Знает сущность и применимость методов исследования агрофитоценозов с незначительными ошибками и отдельными пробелами	Знает сущность и применимость методов исследования агрофитоценозов с требуемой степенью полноты и точности
Б1.Б.06-3.4	Не знает показатели плодородия почв и качества продукции, методы их определения	Слабо знает показатели плодородия почв и качества продукции, методы их определения	Знает показатели плодородия почв и качества продукции, методы их определения с незначительными ошибками и отдельными пробелами	Знает показатели плодородия почв и качества продукции, методы их определения с требуемой степенью полноты и точности
Б1.Б.06-У.1	не умеет выбирать метод исследования	Слабо умеет выбирать метод исследования	Умеет выбирать метод исследования с незначительными затруднениями	Умеет выбирать метод исследования
Б1.Б.06-У.2	Не умеет проводить оценку безопасности продукции растениеводства с использованием инструментальных методов анализа	Слабо умеет проводить оценку безопасности продукции растениеводства с использованием инструментальных методов анализа	Умеет использовать с незначительными затруднениями проводить оценку безопасности продукции растениеводства с использованием инструментальных методов анализа	Умеет использовать проводить оценку безопасности продукции растениеводства с использованием инструментальных методов анализа
Б1.Б.06-У.3	Не умеет обрабатывать полученную информацию и оценивать ее достоверность.	Слабо умеет обрабатывать полученную информацию и оценивать ее достоверность.	Умеет обрабатывать полученную информацию и оценивать ее достоверность с незначительными затруднениями	Умеет обрабатывать полученную информацию и оценивать ее достоверность.
Б1.Б.06-	Не умеет осуще-	Слабо умеет	Умеет осуществ-	Умеет осуществ-

У.4	ствлять пробоподготовку.	осуществлять пробоподготовку;	лать пробоподготовку с незначительными затруднениями	лать пробоподготовку.
Б1.Б.06-Н.1	Не владеет навыками подбор методов исследований в зависимости от цели и задач.	Слабо владеет навыками подбор методов исследований в зависимости от цели и задач.	Владеет навыками подбор методов исследований в зависимости от цели и задач. с небольшими затруднениями	Свободно владеет навыками подбор методов исследований в зависимости от цели и задач.
Б1.Б.06-Н.2	Не владеет нормативно-технической базой оценки экологической безопасности растениеводческой продукции	Слабо владеет нормативно-технической базой оценки экологической безопасности растениеводческой продукции	Владеет нормативно-технической базой оценки экологической безопасности растениеводческой продукции	Свободно владеет нормативно-технической базой оценки экологической безопасности растениеводческой продукции
Б1.Б.06-Н.3	Не владеет навыками проведения анализа почв и растений современными методами.	Слабо владеет навыками проведения анализа почв и растений современными методами.	Владеет навыками проведения анализа почв и растений современными методами с небольшими затруднениями	Свободно владеет навыками проведения анализа почв и растений современными методами.
Б1.Б.06-Н.4	не владеет навыками оценки плодородия почв на основе экспериментальных данных анализа	Слабо владеет навыками оценки плодородия почв на основе экспериментальных данных анализа	Владеет навыками оценки плодородия почв на основе экспериментальных данных анализа с небольшими затруднениями	Свободно владеет навыками оценки плодородия почв на основе экспериментальных данных анализа

### **3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП**

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих продвинутой этап формирования компетенций в процессе освоения ОПОП, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине "Инструментальные методы исследования" [Электронный ресурс] : направления подготовки 35.04.04 "Агрономия". Программа подготовки "Общее земледелие". Уровень высш. образования - магистратура (академическая) / сост. Л. В. Уфимцева ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017. — 18 с. : ил. — Библиогр.: с. 18 (9 назв.). — 0,3 МВ. — Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tract/77.pdf>

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций**

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих продвинутый этап формирования компетенций по дисциплине «Основы научной работы», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

##### **4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости**

###### **4.1.1 Устный ответ на практическом занятии**

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

###### **4.1.2 Отчет по лабораторной работе**

Отчет по лабораторной работе используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Содержание и форма отчета по лабораторным работам приводится в методических указаниях к лабораторным работам (п. 3 ФОС). Содержание отчета и критерии оценки отчета (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Отчет оценивается по усмотрению преподавателя оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» или оценкой «зачтено», «не зачтено». Оценка «зачтено» ставится обучающимся, уровень ЗУН которых соответствует критериям, установленным для положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»). Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после сдачи отчета.

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"><li>- изложение материала логично, грамотно;</li><li>- свободное владение терминологией;</li><li>- умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы;</li><li>- умение описывать законы, явления и процессы;</li><li>- умение проводить и оценивать результаты измерений;</li><li>- способность решать инженерные задачи.</li></ul>
Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"><li>- изложение материала логично, грамотно;</li><li>- свободное владение терминологией;</li><li>- осознанное применение теоретических знаний для описания законов, явлений и процессов, решения конкретных инженерных задач, проведения и оценивания результатов измерений, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.</li></ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"><li>- изложение материала неполно, непоследовательно,</li><li>- неточности в определении понятий, в применении знаний для описания законов, явлений и процессов, решения конкретных инженерных задач, проведения и оценивания результатов измерений,</li><li>- затруднения в обосновании своих суждений;</li><li>- обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала.</li></ul>
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"><li>- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены инженерные задачи, неправильно оцениваются результаты измерений;</li><li>- незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.</li></ul>

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Оценка «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала логично, грамотно;</li> <li>- свободное владение терминологией;</li> <li>- умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы;</li> <li>- умение описывать физические законы, явления и процессы;</li> <li>- умение проводить и оценивать результаты измерений;</li> <li>- способность решать инженерные задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы).</li> </ul>
Оценка «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании физических законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены задачи, не правильно оцениваются результаты измерений;</li> <li>- незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.</li> </ul>

#### 4.1.3 Решение производственной задачи

Решение производственной задачи направлено на обобщение и систематизацию полученных в процессе обучения знаний, навыков и умений. Обучающимся предлагается подготовить проект производственной лаборатории предприятия АПК.

1 этап. Выбор предприятия АПК, для которого будет подготовлен проект лаборатории. Обучающийся должен обосновать необходимость экономическую целесообразность создания лаборатории для данного предприятия.

2 этап. Обучающийся формулирует цель и задачи производственной лаборатории, перечень показателей, определение которых будет проводиться в лаборатории.

3 этап. Обучающийся подбирает нормативные документы для определения данных показателей, составляет перечень необходимого оборудования, посуды и реактивов.

4 этап. Обучающийся описывает методы анализа, которые будут использоваться в лаборатории.

5 этап. Обучающийся рассчитывает затраты на комплектацию лаборатории.

6 этап. Обучающийся оформляет проект в соответствии с требованиями, действующими в ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ и представляет его для защиты руководителю.

Решение производственной задачи оценивается по усмотрению преподавателя оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» или оценкой «зачтено», «не зачтено». Оценка «зачтено» ставится обучающимся, уровень ЗУН которых соответствует критериям, установленным для положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»). Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после сдачи отчета.

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала логично, грамотно;</li> <li>- свободное владение терминологией;</li> <li>- умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы;</li> <li>- умение описывать физические законы, явления и процессы;</li> <li>- умение проводить и оценивать результаты измерений;</li> <li>- способность решать задачи.</li> </ul>
Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала логично, грамотно;</li> <li>- свободное владение терминологией;</li> </ul>

	- осознанное применение теоретических знаний для описания физических законов, явлений и процессов, решения конкретных задач, проведения и оценивания результатов измерений, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- изложение материала неполно, непоследовательно, - неточности в определении понятий, в применении знаний для описания физических законов, явлений и процессов, решения конкретных задач, проведения и оценивания результатов измерений, - затруднения в обосновании своих суждений; - обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании физических законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены задачи, не правильно оцениваются результаты измерений; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	- изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы; - умение описывать физические законы, явления и процессы; - умение проводить и оценивать результаты измерений; - способность решать инженерные задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании физических законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены задачи, не правильно оцениваются результаты измерений; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.

#### 4.1.4 Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения студентом образовательной программы по темам или разделам дисциплины. По результатам зачета студенту выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Тестирование проводится специализированной аудиторией. Критерии оценки ответа студента (табл.) доводятся до сведения студентов до начала зачета. Результат тестирования объявляется студенту непосредственно после его сдачи.

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

## 4.2 Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### 4.2.1 Зачет

Зачет является формой оценки качества освоения студентом образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета студенту выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Зачет проводится по окончании выполнения практических занятий в форме опроса. Зачетным является последнее занятие по дисциплине. Зачет принимается преподавателем, проводившим практические занятия. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета.

Присутствие на зачетах преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе или декана факультета не допускается.

Критерии оценки ответа студента (табл.), а также форма его проведения доводятся до сведения студентов в начале семестра.

Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в деканате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в деканат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

Обучающиеся при явке на зачет обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют преподавателю.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа в устной форме при сдаче зачета должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 10 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Качественная оценка «зачтено», внесенная в зачетную книжку и зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного освоения учебного материала.

Результат зачета в зачетную книжку выставляется в день проведения зачета в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетные книжки.

Если обучающийся явился на зачет и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка «не зачтено».

Неявка на зачет отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачетно».

Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета устанавливаются приказом ректора Университета.

Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают зачет в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Допускается с разрешения деканата и досрочная сдача зачета с записью результатов в экзаменационный лист.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать зачеты в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ» (2016 г.)

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса или погрешность не принципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.

#### Вопросы к зачету

1. Основные технические средства для отбора проб почвы, растений и сельскохозяйственной продукции.
2. Подготовка почвы и растений к анализу.
3. Нормативные документы, регламентирующие порядок отбора и подготовки проб почвы к анализу.
4. Статистические методы обработки экспериментальных данных.
5. Электрохимические методы исследований почв и растений.
6. Спектроскопические методы исследований почв и растений.
7. Хроматографические методы исследований почв и растений.
8. Биологические методы изучения почв и растений.
9. Методы определения макроэлементов в почвах и растениях.
10. Методы определения микроэлементов в почвах и растениях.
11. Приборы и методы исследования биологической активности почв.
12. Методы оценки показателей плодородия почвы.
13. Методы оценки экологической безопасности агроландшафтов и сельскохозяйственной продукции.

#### 4.2.2 Экзамен

Экзамен учебным планом не предусмотрен.

