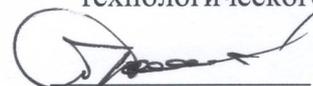


МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ ФГБОУ ВО ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ

УТВЕРЖДАЮ
И.о. декана инженерно-
технологического факультета

 Д.Д. Бакайкин

«07» 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 почв и растений» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 30.03.2015 г. № 316. Рабочая программа предназначена для подготовки магистра по направлению **35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение**, программа подготовки – **Почвенно-экологический мониторинг**.

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» февраля 2018 г. (протокол № 8).

Зав. кафедрой,
кандидат технических наук, доцент

Н.Т. Хлызов

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

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

А.П. Зырянов

Директор Научной библиотеки



Е.Л. Лебедева

СОДЕРЖАНИЕ

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
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», необходимые для освоения дисциплины	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	11
	Лист регистрации изменений	21

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

1.1 Цель и задачи дисциплины

Магистр по направлению подготовки 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение должен быть подготовлен к проектно-технологической и научно-исследовательской деятельности.

Цель дисциплины – сформировать у обучающихся знания по теоретическим основам инструментальных методов исследования; 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 изучаемых методов; 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-1 способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Б1.Б.06-3.1 возможности и недостатки изучаемых методов.	Б1.Б.06-У.1 выбирать метод исследования.	Б1.Б.06-Н.1 - формирование агрохимических лабораторий, подбора приборов и вспомогательного оборудования
ПК-1 способностью ставить задачи, выбирать методы научных исследований	Б1.Б.06-3.2 устройство современных аналитических приборов.	Б1.Б.06-У.2 обрабатывать полученную информацию и оценивать ее достоверность.	Б1.Б.06-Н.2 проведение анализа почв и растений современными методами.
ПК-2 владением физическими, химическими и биологическими методами оценки почвенного плодородия и качества сельскохозяйственной продукции	Б1.Б.06-3.3 теоретические основы инструментальных методов исследования.	Б1.Б.06-У.3 осуществлять пробоподготовку, работать с современными аналитическими приборами.	Б1.Б.06-Н.3 проведения почвенно-экологического мониторинга и оценки плодородия почв на основе экспериментальных данных анализа.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Инструментальные методы исследований почв и растений» относится к базовой части Блока 1 (Б1.Б.06) основной профессиональной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение, программа подготовки – Почвенно-экологический мониторинг.

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			
Экотоксикология агроландшафта	ПК-2	ПК-2	ПК-2
Инновационные технологии в почвоведении, агрохимии и экологии.	ПК-2	ПК-2	ПК-2

3 Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 2 зачетные единицы (ЗЕТ), 72 академических часов (далее часов). Дисциплина изучается в 1 семестре.

Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Контактная работа (всего)	28
<i>В том числе:</i>	
<i>Лекции (Л)</i>	-
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	-
<i>Лабораторные занятия (ЛЗ)</i>	28
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	44
Контроль	-
Итого	72

Распределение учебного времени по разделам и темам

№ темы	Наименование разделов и тем	Всего Часов	в том числе				Контроль
			контактная работа			СР	
			Л	ЛЗ	ПЗ		
Раздел 1. Общие положения.							
1.1.	Классификация инструментальных методов исследования почв и растений. Организация агрохимической лаборатории.		-	8	-	8	х
Раздел 2. Физико-химические методы анализа почв и растений							
2.1.	Электрохимические методы анализа.		-	8	-	12	х
2.2.	Спектроскопические методы анализа.		-	12	-	12	х
Раздел 3. Биологические методы исследований почв и растений							
3.1	Краткая характеристика биологических методов анализа, практическое применение при анализе почв и растений.			-		12	х
	Контроль	-	х	х	х	х	-
	Итого			28		44	

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Содержание дисциплины

Раздел 1. Общие положения.

Классификация инструментальных методов исследования почв и растений, пробоотбор, пробоподготовка, разделение и концентрирование, измерение (определение), обработка данных. Особенности почвы и растений как объектов инструментального анализа. Современные методы агрофизического, агрохимического и биологического исследования (анализа) почвы и растений.

Раздел 2. Физико-химические методы анализа почв и растений.

Физико-химические методы анализа: спектральные, электрохимические, хроматографические, термические. Сущность методов. Понятие об аналитических приборах. Типы аналитических приборов.

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. Кондуктометрия, потенциометрия, вольтамперометрия. 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 потенциометрическим 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 почв и растений.

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 инструментальных методов исследования почв и растений. Организация агрохимической лаборатории. 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 приборов и дополнительного оборудования для агрохимической лаборатории конкретного предприятия»	2
Итого		28

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	22
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов****	14
Подготовка к зачету	8
Итого	44

4.5.2 Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Количество часов
1	Пробоотбор, пробоподготовка, разделение и концентрирование. Нормативные документы, регламентирующие порядок отбора и подготовки проб почвы к анализу.	8
2	Общее в аналитических методах исследований. Физико-химические методы анализа: спектральные, электрохимические, хроматографические, термические. Сущность методов. Понятие об аналитических приборах. Типы аналитических приборов.	6
3	Спектральные методы анализа. Атомно-абсорбционный спектральный анализ. Сущность метода, достоинство и недостатки с позиции агрономических исследований. Молекулярно-абсорбционная спектроскопия.	8
4	Электрохимические методы. Возможности электрохимических методов для анализа сельскохозяйственных объектов. Краткая характеристика кулонометрии, кондуктометрии и вольтамперометрии.	10
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.	6
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.	6
	Итого	44

5 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине*

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

Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине "Инструментальные методы исследования почв и растений" [Электронный ресурс] : направление подготовки 35.04.03 "Агрохимия и агропочвоведение". Программа подготовки - "Почвенно-экологический мониторинг". 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/78.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 : ВолГТУ, 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 студентов по дисциплине "Инструментальные методы исследования почв и растений" [Электронный ресурс] : направление подготовки 35.04.03 "Агрохимия и агропочвоведение". Программа подготовки - "Почвенно-экологический мониторинг". 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/78.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

1. *Учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа:*
Аудитория № 207 Лаборатория земледелия, биологии с основами экологии,
2. *Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:*
Аудитория № 207 Лаборатория земледелия, биологии с основами экологии,
3. *Помещение для самостоятельной работы:*
Аудитория № 303.

Перечень основного учебно-лабораторного оборудования

1. Персональные компьютеры – 2 шт.
2. Принтеры – 1 шт.
3. Сушильный шкаф.
4. Электронные весы.
5. Фотоэлектроколориметр.
6. Термостат.
7. Макеты сельскохозяйственных машин и орудий.

12 Инновационные формы образовательных технологий*

Вид занятия Формы работы	Лекции	ЛЗ	ПЗ
	Решение производственных задач	-	+

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля успеваемости
и проведения промежуточной аттестации обучающихся

по дисциплине **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

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(ов) их формирования в процессе освоения ОПОП

Контролируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУН)		
	знания	умения	навыки
ОК-1 способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Б1.Б.06-3.1 возможности и недостатки изучаемых методов.	Б1.Б.06-У.1 выбрать метод исследования.	Б1.Б.06-Н.1 - формирование агрохимических лабораторий, подбора приборов и вспомогательного оборудования
ПК-1 способность ставить задачи, выбирать методы научных исследований	Б1.Б.06-3.2 устройство современных аналитических приборов.	Б1.Б.06-У.2 обрабатывать полученную информацию и оценивать ее достоверность.	Б1.Б.06-Н.2 проведение анализа почв и растений современными методами.
ПК-2 владение физическими, химическими и биологическими методами оценки почвенного плодородия и качества сельскохозяйственной продукции	Б1.Б.06-3.3 теоретические основы инструментальных методов исследования.	Б1.Б.06-У.3 осуществлять пробоподготовку; работать с современными аналитическими приборами.	Б1.Б.06-Н.3 проведения почвенно-экологического мониторинга и оценки плодородия почв на основе экспериментальных данных анализа.

Компетенции по данной дисциплине формируются на базовом этапе.

1. 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 изучаемых методов	Слабо знает возможности и недостатки изучаемых методов	Знает возможности и недостатки изучаемых методов с незначительными ошибками и отдельными пробелами	Знает возможности и недостатки изучаемых методов с требуемой степенью полноты и точности
Б1.Б.06-3.2	Не знает устройство современных аналитических приборов	Слабо знает устройство современных аналитических приборов	Знает устройство современных аналитических приборов с незначительными ошибками и отдельными пробелами	Знает устройство современных аналитических приборов с требуемой степенью полноты и точности
Б1.Б.06-3.3	Не знает теоретические основы инструментальных методов исследования	Слабо знает теоретические основы инструментальных методов исследования	Знает теоретические основы инструментальных методов исследования с незначительными ошибками и отдельными пробелами	Знает теоретические основы инструментальных методов исследования с требуемой степенью полноты и точности

1	2	3	4	5
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 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-У.3	Не умеет осуществлять пробоподготовку, работать с современными аналитическими приборами	Слабо умеет осуществлять пробоподготовку; работать с современными аналитическими приборами.	Умеет осуществлять пробоподготовку с незначительными затруднениями; работать с современными аналитическими приборами с незначительными затруднениями	Умеет осуществлять пробоподготовку; работать с современными аналитическими приборами.
Б1.Б.06-Н.1	не владеет навыками формирования агрохимических лабораторий, подбора приборов и вспомогательного оборудования	Слабо владеет навыками формирования агрохимических лабораторий, подбора приборов и вспомогательного оборудования	Владеет навыками формирования агрохимических лабораторий, подбора приборов и вспомогательного оборудования с небольшими затруднениями	Свободно владеет навыками формирования агрохимических лабораторий, подбора приборов и вспомогательного оборудования
Б1.Б.06-Н.2	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.3	не владеет навыками проведения почвенно-экологического мониторинга и оценки плодородия почв на основе экспериментальных данных анализа.	Слабо владеет навыками проведения почвенно-экологического мониторинга и оценки плодородия почв на основе экспериментальных данных анализа.	Владеет навыками проведения почвенно-экологического мониторинга и оценки плодородия почв на основе экспериментальных данных анализа. с небольшими затруднениями	Свободно владеет навыками проведения почвенно-экологического мониторинга и оценки плодородия почв на основе экспериментальных данных анализа.

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*

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

1. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине "Инструментальные методы исследования почв и растений" [Электронный ресурс] : направление подготовки 35.04.03 "Агрохимия и агропочвоведение". Программа подготовки - "Почвенно-экологический мониторинг". 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/78.pdf>

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

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 лабораторному занятию

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 оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Критерии оценивания приведены в таблице. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после сдачи отчета.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы; - умение описывать законы, явления и процессы; - умение проводить и оценивать результаты измерений; - способность решать инженерные задачи.
Оценка 4 (хорошо)	- изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - 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.

Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - изложение материала неполно, непоследовательно, - неточности в определении понятий, в применении знаний для описания законов, явлений и процессов, решения конкретных инженерных задач, проведения и оценивания результатов измерений, - затруднения в обосновании своих суждений; - обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - 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; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.

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 оценкой «зачтено», «не зачтено». Критерии оценивания приведены в таблице. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после сдачи отчета.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - 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»	<ul style="list-style-type: none"> - 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 обучающегося (табл.) доводятся до их сведения в начале 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

Тесты приведены в методическом указании:

1. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине "Инструментальные методы исследования почв и растений" [Электронный ресурс] : направление подготовки 35.04.03 "Агрохимия и агропочвоведение". Программа подготовки - "Почвенно-экологический мониторинг". 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/78.pdf>

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 содержания 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 и растений.
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. Основные принципы организации агрохимической лаборатории.

4.2.2 Экзамен

Экзамен учебным планом не предусмотрен.

