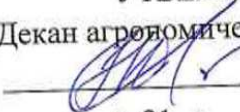


**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**ИНСТИТУТ АГРОЭКОЛОГИИ – филиал ФГБОУ ВО ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ**

УТВЕРЖДАЮ  
Декан агрономического факультета  
 С. М. Красножон  
« 21 » января 2016 г.

Кафедра «Экологии, агрохимии и защиты растений»

Рабочая программа дисциплины

**Б1.Б.22 ХИМИЯ АНАЛИТИЧЕСКАЯ**

Направление подготовки **35.03.04 Агрономия**

Профиль **Агробизнес**

Уровень высшего образования – **бакалавриат (академический)**

Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения – **заочная**

Миасское  
2016

Рабочая программа дисциплины «Химия аналитическая» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 04.12.2015 г. № 1431. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **35.03.04 Агрономия**, профиль – **Агробизнес**. (2015 год набора).

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.

Составитель – кандидат сельскохозяйственных наук А. Н. Покатилова



Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры экологии, агрохимии и защиты растений

« 19 » января 2016 г. (протокол № 5).

Зав. кафедрой экологии, агрохимии и защиты растений,  
кандидат сельскохозяйственных наук

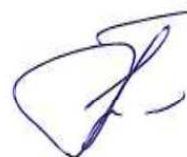


А. Н. Покатилова

Рабочая программа дисциплины одобрена учебно-методической комиссией Института агроэкологии

« 20 » января 2016 г. (протокол № 111).

Председатель учебно-методической комиссии,  
кандидат технических наук, доцент



О. С. Батраева

Зам. директора по информационно-  
библиотечному обслуживанию  
НБ ФГБОУ ВО ЮУрГАУ



Е. В. Красножон

## 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. Объём дисциплины и виды учебной работы.....	5
3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы.....	6
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.....	6
4.3. Содержание лабораторных занятий.....	8
4.4. Содержание практических занятий.....	8
4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся.....	8
4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся.....	8
4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся.....	8
5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	9
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	9
7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины.....	10
8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»,.....	10
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	10
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.....	11
12. Инновационные формы образовательных технологий.....	11
Приложение. Фонд оценочных средств.....	12
Лист регистрации изменений.....	24

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

## 1.1. Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия должен быть подготовлен к следующим видам профессиональной деятельности: научно-исследовательской, как основной; производственно-технологической; организационно-управленческой.

**Цель дисциплины** – сформировать у обучающихся знания, умения и навыки в соответствии с формируемыми компетенциями по теоретическим основам и практическому выполнению методов химического анализа.

### **Задачи дисциплины:**

- изучить современную химическую терминологию в области аналитической химии;
- научиться выбирать оптимальный метод анализа;
- сформировать навыки по использованию лабораторного оборудования и химической посуды;
- овладеть навыками математической обработки результатов анализа.

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

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)*	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУН)		
	знания	умения	навыки
ОПК-2 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Обучающийся должен знать: методы химического и математического анализа, фундаментальные законы химии; точность (правильности и прецизионности) методов и результатов анализа – (Б1.Б.22 – 3.1)	Обучающийся должен уметь: проводить расчеты на основе законов химии (закон эквивалентов), проводить математическую обработку результатов опытов; определять концентрацию анализируемого раствора и массу определяемого вещества методами кислотно-основного, комплексонометрического, окислительно-восстановительного и осадительного титрования – (Б1.Б.22 – У.1)	Обучающийся должен владеть: знаниями о классификации методов анализа, навыками работы с мерной посудой и лабораторным оборудованием, методикой расчета статистической обработки результатов опыта – (Б1.Б.22 – Н.1)
ПК-3 способностью к лабораторному анализу образцов почв, растений и продукции расте-	Обучающийся должен знать: методы и методики отбора почвенных, растительных образцов, подготовку образцов к анализу,	Обучающийся должен уметь: проводить пробоподготовку, основные методы анализа почв, растений и продукции растение-	Обучающийся должен владеть: навыками проведения основных химических и физико-химических методов анализов почв, расте-

ниеводства	основные принципы выбора метода анализа – (Б1.Б.22 – 3.2)	водства – (Б1.Б.22 – У.2)	ний и продукции растениеводства – (Б1.Б.22 – Н.2)
------------	---	---------------------------	---

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Химия аналитическая» относится к базовой части Блока 1 (Б1.Б.22) основной профессиональной образовательной программы академического бакалавриата по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, профиль – Агробизнес.

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

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предшествующих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин, практик	Формируемые компетенции		
		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
Предшествующие дисциплины, практики				
1	Не предусмотрено учебным планом			
Последующие дисциплины, практики				
1	Физика	ОПК-2	-	-
2	Химия органическая	-	ОПК-2	ОПК-2
3	Химия физическая и коллоидная	ОПК-2; ПК-3	ОПК-2; ПК-3	ОПК-2; ПК-3
4	Генетика	ОПК-2	-	-
5	Агрохимия	-	ПК-3	ПК-3
6	Почвоведение с основами геологии	-	ПК-3	ПК-3
7	Физиология и биохимия растений	-	ПК-3	ПК-3
8	Основы научных исследований в агрономии	-	ОПК-2	ОПК-2
9	Физико-химические методы исследований	-	ОПК-2; ПК-3	ОПК-2; ПК-3
10	Химия окружающей среды	-	ОПК-2; ПК-3	ОПК-2; ПК-3
11	Экология	ОПК-2	-	-
12	Теория эволюции	ОПК-2	-	-
13	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	ОПК-2; ПК-3	ОПК-2; ПК-3	ОПК-2; ПК-3
14	Научно-исследовательская работа	ПК-3	ПК-3	ПК-3

## 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы (ЗЕТ), 108 академических часов (далее часов). Дисциплина изучается на 1 курсе.

### 3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>12</b>
В том числе:	
Лекции (Л)	6
Лабораторные занятия (ЛЗ)	6
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	<b>92</b>
<b>Контроль</b>	<b>4</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>108</b>

### 3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

№ темы	Наименование раздела и тем	Всего часов	в том числе				Контроль
			контактная работа			СР	
			лекции	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Раздел 1. Теоретические основы аналитической химии</b>							
1.1.	Введение	10	-	-	-	10	x
1.2	Метрология в аналитической химии и статистическая обработка результатов анализа	10	-	-	-	10	x
1.3	Классификация методов анализа и требования к ним	7	-	-	-	7	x
<b>Раздел 2. Титриметрический анализ</b>							
2.1.	Основные понятия титриметрического анализа	10	-	-	-	10	x
2.2	Кислотно-основное титрование	19	2	2	-	15	x
2.3	Методы осадительного титрования	12	2	-	-	10	x
2.4	Комплексонометрическое титрование	12	2	2	-	8	x
2.5	Окислительно-восстановительное титрование	13	-	2	-	11	x
<b>Раздел 3. Гравиметрический анализ</b>							
3.1.	Сущность гравиметрического анализа	11	-	-	-	11	x
	Контроль	4	x	x	x	x	4
	<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>92</b>	<b>4</b>

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1. Содержание дисциплины

#### Раздел 1. Теоретические основы аналитической химии

Предмет аналитической химии; роль аналитической химии в жизни общества; предмет и задачи аналитической химии в почвоведении, агрохимии и экологии; классификацию методов анализа; требования к методам анализа; измерительная посуда, современное состояние и тенденции развития аналитической химии; основные типы реакций, используемых в аналитической химии: кислотно-основные, окисления-восстановления, комплексообразования; процессы осаждения-растворения; метрологические основы химического анализа: аналитический сигнал и помехи, классификация погрешностей анализа, точность (правильность

и прецизионность) методов и результатов анализа, показатели правильности и прецизионности, доверительный интервал, способы повышения правильности и прецизионности результатов химического анализа.

## Раздел 2. Титриметрический анализ

Сущность метода, приготовление рабочих и стандартных растворов, первичные стандарты, основные приемы титриметрических определений (прямое, обратное титрование и заместительное титрование), кривые титрования, скачок титрования, точка эквивалентности и конечная точка титрования, расчеты в титриметрическом анализе; кислотно-основное титрование, современная концепция кислот и оснований, протолитическая теория Бренстеда-Лоури, равновесия в растворах многоосновных кислот и оснований, вычисление рН растворов сильных и слабых кислот и оснований, точка нейтральности, кислотно-основные индикаторы, практическое применение метода кислотно-основного титрования: определение карбонатной жесткости воды, определение солей аммония и азота органических соединений по Кьельдалю, определение фосфора; комплексометрическое титрование: комплексоны, комплексоны, природа скачка титрования в комплексометрии, металлиндикаторы, практическое применение метода комплексометрии: определение общей жесткости воды, определение магния и кальция при совместном присутствии, определение алюминия, определение меди; окислительно-восстановительное титрование: теоретические основы метода, природа скачка титрования в окислительно-восстановительном титровании, перманганатометрия, иодометрия, хроматометрия, окислительно-восстановительные и другие индикаторы, используемые в кислотно-основном титровании, практическое применение метода окислительно-восстановительного титрования: перманганатометрическое определение железа, иодометрическое определение меди, хроматометрическое определение железа; титрование по методу осаждения, природа скачка титрования в методе осаждения, аргентометрия, способы установления точки эквивалентности в методе осаждения, практическое применение титрования по методу осаждения: определение галогенид-ионов.

## Раздел 3. Гравиметрический анализ

Сущность метода, форма осаждения и гравиметрическая форма, полнота осаждения, причины загрязнения осадков, фильтрование и промывание осадков, высушивание и прокаливание осадков, расчеты в гравиметрическом анализе, практическое применение метода гравиметрического анализа: определение воды, определение кремниевой кислоты, определение железа и алюминия, определение бария и сульфат-ионов.

### 4.2. Содержание лекций

№ лекции	Содержание лекции	Количество часов
1.	<b>Кислотно-основное титрование.</b> Сущность метода. Первичные стандарты для растворов кислот и щелочей. Точка нейтральности, точка эквивалентности и конечная точка титрования. Роль индикаторов в методе кислотно-основного титрования. Теория индикаторов. Интервал перехода окраски индикатора. Распространенные индикаторы. Выбор индикатора для установления конечной точки титрования. Ошибки титрования	2
2.	<b>Окислительно-восстановительное титрование.</b> Методы анализа: перманганатометрия, йодометрия, дихроматометрия. Индикаторы, применяемые в окислительно-восстановительных методах: специфические и окислительно-восстановительные. Перманганатометрия. Общая характеристика метода. Первичные стандарты. Йодометрия. Первичные стандарты.	2
3.	<b>Комплексометрическое титрование.</b> Сущность метода. Реакции комплексообразования и требования к ним. Хелатометрия. Использование аминокислот в титриметрическом анализе. Способы хелатометрического титрования: прямое, обратное, косвенное.	2

	<b>Итого</b>	<b>6</b>
--	--------------	----------

#### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Количество часов
1.	Приготовление и стандартизация раствора гидроксида натрия по соляной кислоте. Определение карбонатной жесткости воды.	2
2.	Определение общей жесткости водопроводной воды	2
3.	Стандартизация раствора перманганата калия по щавелевой кислоте. Определение железа (II) методом перманганатометрического титрования	2
	<b>Итого</b>	<b>6</b>

#### 4.4. Содержание практических занятий

Не предусмотрено.

#### 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	23
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	30
Подготовка к зачету	9
Выполнение контрольной работы	30
<b>Итого</b>	<b>92</b>

В соответствии с учебным планом трудоемкость контроля составляет **4 часа**.

##### 4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Количество часов
1.	Предмет и задачи аналитической химии в сельскохозяйственном производстве. Роль аналитической химии в охране окружающей среды. Понятия о предельно-допустимых концентрациях. Теоретические основы аналитической химии: закон действующих масс. Теория электролитической диссоциации, протолитическая теория.	10
2.	Основные понятия метрологии химического анализа. Классификация погрешностей химического анализа. Систематические погрешности, способы их обнаружения. Случайные погрешности. Точность аналитических определений. Показатели правильности и прецизионности и способы их повышения. Абсолютные и относительные ошибки, их источники и методы вычисления	10
3.	Классификация методов анализа и требования к ним	7
4.	Общие понятия титриметрического анализа. Способы выражения состава растворов и вычисление в различных методах титриметрического анализа. Общие приемы титрования.	10
5.	Кислотно-основное титрование. Сущность метода. Первичные стандарты для растворов кислот и щелочей. Точка нейтральности, точка эквивалентности и конечная точка титрования. Роль индикаторов в ме-	15



	тоде кислотно-основного титрования. Теория индикаторов. Интервал перехода окраски индикатора. Распространенные индикаторы. Выбор индикатора для установления конечной точки титрования. Ошибки титрования. Вычисление рН в различные моменты титрования и построение кривых титрования сильных и слабых кислот и оснований. Роль индикаторов в методе кислотно-основного титрования. Кривые титрования, их построение и применение в аналитике	
6.	Методы осадительного титрования. Сущность метода. Требования, предъявляемые к реакциям в осадительном титровании. Методы Мора, Фольгарда, метод адсорбционных индикаторов. Индикаторы, применяемые в этих методах. Аргентометрия, роданометрия. Характеристика методов осаждения.	10
7.	Комплексонометрическое титрование. Сущность метода. Реакции комплексообразования и требования к ним. Хелатометрия. Использование аминополикарбонновых кислот в титриметрическом анализе. Способы хелатометрического титрования: прямое, обратное, косвенное. Этилендиаминтетрауксусная кислота и ее динатриевая соль (комплексон-III, ЭДТА) как хелатометрические реагенты. Металлохромные индикаторы и требования к ним.	10
8.	Окислительно-восстановительное титрование. Методы анализа: перманганатометрия, йодометрия, дихроматометрия. Индикаторы, применяемые в окислительно-восстановительных методах: специфические и окислительно-восстановительные. Перманганатометрия. Общая характеристика метода. Первичные стандарты. Приготовление и стандартизация раствора перманганата калия. Йодометрия. Первичные стандарты.	10
9.	Гравиметрический анализ. Последовательность операций и приемы обработки осадков, промывание осадков, выбор промывной жидкости, декантация и фильтрование, варианты и техника этих операций. Высушивание и взвешивание осадков. Аналитические весы и разновесы.	10
	<b>Итого</b>	<b>92</b>

### **5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

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

1. Химия аналитическая [Электронный ресурс] : метод. указания для самостоятельной работы студентов [для обучающихся агрономического факультета по направлениям: 35.03.04 "Агрономия", 35.03.07 "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции", 35.03.05 "Садоводство" заочной формы обучения] / Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии ; сост. А. Н. Покатилова. - Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2017. - 14 с. Адрес в сети: <http://192.168.2.40/Books/ppm055.pdf>

2. Методические указания к выполнению контрольной работы по химии аналитической [Электронный ресурс] : для обучающихся агрономического факультета [по направлениям: 35.03.07 "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции", 35.03.04 "Агрономия", 35.03.05 "Садоводство" заочной формы обучения] / Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии ; сост. А. Н. Покатилова. - Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2017. - 12 с. Адрес в сети: <http://192.168.2.40/Books/ppm058.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. Цитович И. К. Курс аналитической химии. М.: Лань, 2007. 496 с.
2. Егоров В. В. Неорганическая и аналитическая химия. Аналитическая химия [Электронный ресурс]. СПб.: Лань, 2014. 143 с. Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=45926](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45926)
3. Вершинин, В.И. Аналитическая химия [Электронный ресурс] : учеб. / В.И. Вершинин, И.В. Власова, И.А. Никифорова. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 428 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/97670>
4. Основы аналитической химии. Химические методы анализа / И. Н. Мовчан [и др.] [Электронный ресурс]. Казань: КНИТУ, 2012. 195 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259000>

### **Дополнительная:**

1. Аналитическая химия [Электронный ресурс] / А. И. Апарнев [и др.]. Новосибирск: НГТУ, 2011. 104 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228946>
2. Решение задач по аналитической химии: учебное пособие / Г.Н. Шрайбман, П.Д. Халфина, О.Н. Булгакова, Н.В. Иванова. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2015. - 208 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437487>

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

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://roypragay.pф>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. ЭБС Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru>
4. Научная электронная библиотека «eLibrary» <http://elibrary.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. Химия аналитическая [Электронный ресурс] : метод. указания к лабораторным занятиям для обучающихся агрономического факультета [по направлениям: 35.03.04 "Агрономия", 35.03.07 "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции", 35.03.05 "Садоводство" заочной формы обучения] / Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии ; сост. А. Н. Покатилова. - Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2017. - 11 с. Адрес в сети: <http://192.168.2.40/Books/ppm057.pdf>

2. Химия аналитическая [Электронный ресурс] : метод. указания для самостоятельной работы студентов [для обучающихся агрономического факультета по направлениям: 35.03.04 "Агрономия", 35.03.07 "Технология производства и переработки сельскохозяйственной

ной продукции", 35.03.05 "Садоводство" заочной формы обучения] / Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии ; сост. А. Н. Покатилова. - Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2017. - 14 с. Адрес в сети: <http://192.168.2.40/Books/ppm055.pdf>

3. Методические указания к выполнению контрольной работы по химии аналитической [Электронный ресурс] : для обучающихся агрономического факультета [по направлениям: 35.03.07 "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции", 35.03.04 "Агрономия", 35.03.05 "Садоводство" заочной формы обучения] / Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии ; сост. А. Н. Покатилова. - Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2017. - 12 с. Адрес в сети: <http://192.168.2.40/Books/ppm058.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:

- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов);

Программное обеспечение:

- Microsoft Win Starter 7 Russian Academic Open 1 License No Level Legalization Get Genuine, Лицензионный договор № 47544514 от 15.10.2010

- Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level, Лицензионный договор № 47544515 от 15.10.2010

- Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level, Лицензионный договор № 47544515 от 15.10.2010

- Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса, Лицензионный договор № 17E0-161220-114550-750-604 от 20.12.2016

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

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

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная мультимедийным оборудованием (компьютер и видеопроектор) – 217.

2. Лаборатория - 218 Лаборатория физико-химических методов анализа.

3. Помещения для самостоятельной работы обучающихся – 308, малый читальный зал библиотеки.

##### **Перечень основного учебно-лабораторного оборудования**

1. Вытяжной шкаф
2. Весы электронные MW-1200
3. Фотометр фотоэлектрический КФК-2.
4. Миллиасльметр рН-метр 150-М.
5. Электрическая плитка

#### **12. Инновационные формы образовательных технологий**

Вид	Лекции	ЛЗ
Формы работы		
Работы в малых группах	–	+
Практико-ориентированное обучение	–	+

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации  
обучающихся по дисциплине **Б1.Б.22 Химия аналитическая**

Направление подготовки **35.03.04 Агрономия**

Профиль **Агробизнес**

Уровень высшего образования – **бакалавриат (академический)**

Квалификация - **бакалавр**

Форма обучения – **заочная**

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции с указанием этапа их формирования в процессе освоения ОПОП .....	14
2. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций .....	15
3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап формирования компетенций в процессе освоения ОПОП.....	17
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап.....	17
формирования компетенций .....	17
4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости.....	17
4.1.1. Отчет по лабораторной работе .....	17
4.1.2. Контрольная работа .....	18
4.1.3. Тестирование .....	19
4.1.4. Работа в малых группах.....	19
4.1.5. Практико-ориентированное обучение.....	20
4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации .....	21
4.2.1. Зачет .....	21
4.2.2. Экзамен .....	23
4.2.3. Курсовая работа .....	23

## 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		
	знания	умения	навыки
ОПК-2 способностью использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа	Обучающийся должен знать: методы химического и математического анализа, фундаментальные законы химии; точность (правильности и прецизионности) методов и результатов анализа – (Б1.Б.22 – 3.1)	Обучающийся должен уметь: проводить расчеты на основе законов химии (закон эквивалентов), проводить математическую обработку результатов опытов; определять концентрацию анализируемого раствора и массу определяемого вещества методами кислотно-основного, комплексонометрического, окислительно-восстановительного и осадительного титрования– (Б1.Б.22 – У.1)	Обучающийся должен владеть: знаниями о классификации методов анализа: навыками работы с мерной посудой и лабораторным оборудованием: методикой расчета статистической обработки результатов опыта – (Б1.Б.22 – Н.1)
ПК-3 способностью к лабораторному анализу образцов почв, растений и продукции растениеводства	Обучающийся должен знать: методы и методики отбора почвенных, растительных образцов, подготовку образцов к анализу, основные принципы выбора метода анализа – (Б1.Б.22 – 3.2)	Обучающийся должен уметь: проводить пробоподготовку, основные методы анализа почв, растений и продукции растениеводства – (Б1.Б.22 – У.2)	Обучающийся должен владеть: навыками проведения основных химических и физико-химических методов анализов почв, растений и продукции растениеводства – (Б1.Б.22 – Н.2)

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

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.Б.22 -3.1	Обучающийся не знает методы химического и математического анализа, фундаментальные законы химии; точность (правильности и прецизионности) методов и результатов анализа	Обучающийся слабо знает методы химического и математического анализа, фундаментальные законы химии; точность (правильности и прецизионности) методов и результатов анализа	Обучающийся знает с незначительными ошибками и отдельными пробелами методы химического и математического анализа, фундаментальные законы химии; точность (правильности и прецизионности) методов и результатов анализа	Обучающийся знает с требуемой степенью полноты и точности методы химического и математического анализа, фундаментальные законы химии; точность (правильности и прецизионности) методов и результатов анализа
Б1.Б.22 -3.2	Обучающийся не знает методы и методики отбора почвенных, растительных образцов, подготовку образцов к анализу, основные принципы выбора метода анализа	Обучающийся слабо знает методы и методики отбора почвенных, растительных образцов, подготовку образцов к анализу, основные принципы выбора метода анализа	Обучающийся знает с незначительными ошибками и отдельными пробелами методы и методики отбора почвенных, растительных образцов, подготовку образцов к анализу, основные принципы выбора метода анализа	Обучающийся знает с требуемой степенью полноты и точности методы и методики отбора почвенных, растительных образцов, подготовку образцов к анализу, основные принципы выбора метода анализа
Б1.Б.22 -У.1	Обучающийся не умеет оценивать расчеты на основе законов химии (закон эквивалентов), проводить математическую обработку результатов опытов; определять концентрацию анализируемого раствора и массу	Обучающийся слабо умеет оценивать расчеты на основе законов химии (закон эквивалентов), проводить математическую обработку результатов опытов; определять концентрацию анализируемого раствора и массу	Обучающийся умеет с незначительными затруднениями оценивать расчеты на основе законов химии (закон эквивалентов), проводить математическую обработку результатов опытов; определять концентрацию анализируемого	Обучающийся свободно умеет оценивать расчеты на основе законов химии (закон эквивалентов), проводить математическую обработку результатов опытов; определять концентрацию анализируемого раствора и

	определяемого вещества методами кислотно-основного, комплексометрического, окислительно-восстановительного и осадительного титрования	определяемого вещества методами кислотно-основного, комплексометрического, окислительно-восстановительного и осадительного титрования	го раствора и массу определяемого вещества методами кислотно-основного, комплексометрического, окислительно-восстановительного и осадительного титрования	массу определяемого вещества методами кислотно-основного, комплексометрического, окислительно-восстановительного и осадительного титрования
Б1.Б.21 -У.2	Обучающийся не умеет проводить пробоподготовку, основные методы анализа почв, растений и продукции растениеводства	Обучающийся слабо умеет проводить пробоподготовку, основные методы анализа почв, растений и продукции растениеводства	Обучающийся умеет с незначительными затруднениями проводить пробоподготовку, основные методы анализа почв, растений и продукции растениеводства	Обучающийся свободно умеет проводить пробоподготовку, основные методы анализа почв, растений и продукции растениеводства
Б1.Б.22 -Н.1	Обучающийся не владеет знаниями о классификации методов анализа: навыками работы с мерной посудой и лабораторным оборудованием: методикой расчета статистической обработки результатов опыта	Обучающийся слабо владеет знаниями о классификации методов анализа: навыками работы с мерной посудой и лабораторным оборудованием: методикой расчета статистической обработки результатов опыта	Обучающийся владеет навыками с небольшими затруднениями знаниями о классификации методов анализа: навыками работы с мерной посудой и лабораторным оборудованием: методикой расчета статистической обработки результатов опыта	Обучающийся свободно владеет навыками методов знаниями о классификации методов анализа: навыками работы с мерной посудой и лабораторным оборудованием: методикой расчета статистической обработки результатов опыта
Б1.Б.22 -Н.2	Обучающийся не владеет навыками проведения основных химических и физико-химических методов анализов почв, растений и продукции растениеводства	Обучающийся слабо владеет навыками проведения основных химических и физико-химических методов анализов почв, растений и продукции растениеводства	Обучающийся владеет навыками с небольшими затруднениями навыками проведения основных химических и физико-химических методов анализов почв, растений и продукции растениеводства	Обучающийся свободно владеет навыками проведения основных химических и физико-химических методов анализов почв, растений и продукции растениеводства



### **3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап 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. Химия аналитическая [Электронный ресурс] : метод. указания к лабораторным занятиям для обучающихся агрономического факультета [по направлениям: 35.03.04 "Агрономия", 35.03.07 "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции", 35.03.05 "Садоводство" заочной формы обучения] / Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии ; сост. А. Н. Покатилова. - Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2017. - 11 с. Адрес в сети: <http://192.168.2.40/Books/ppm057.pdf>

2. Химия аналитическая [Электронный ресурс] : метод. указания для самостоятельной работы студентов [для обучающихся агрономического факультета по направлениям: 35.03.04 "Агрономия", 35.03.07 "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции", 35.03.05 "Садоводство" заочной формы обучения] / Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии ; сост. А. Н. Покатилова. - Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2017. - 14 с. Адрес в сети: <http://192.168.2.40/Books/ppm055.pdf>

3. Методические указания к выполнению контрольной работы по химии аналитической [Электронный ресурс] : для обучающихся агрономического факультета [по направлениям: 35.03.07 "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции", 35.03.04 "Агрономия", 35.03.05 "Садоводство" заочной формы обучения] / Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии ; сост. А. Н. Покатилова. - Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2017. - 12 с. Адрес в сети: <http://192.168.2.40/Books/ppm058.pdf>

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

#### **формирования компетенций**

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих базовый этап формирования компетенций по дисциплине «Химия аналитическая», 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. 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 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.

Шкала	Критерии оценивания
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 проводить и оценивать результаты измерений;</li> <li>- способность разрешать конкретные ситуации (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержания 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 изучаемых явлений и процессов, искажен их смысл, не правильно оцениваются результаты измерений;</li> <li>- незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.</li> </ul>

#### 4.1.2. Контрольная работа

Контрольная работа используется для самостоятельного освоения студентом образовательной программы по темам дисциплины (Методические указания к выполнению контрольной работы по химии аналитической [Электронный ресурс] : для обучающихся агрономического факультета [по направлениям: 35.03.07 "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции", 35.03.04 "Агрономия", 35.03.05 "Садоводство" заочной формы обучения] / Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии ; сост. А. Н. Покатилова. - Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2017. - 12 с. Адрес в сети: <http://192.168.2.40/Books/ppm058.pdf>)

Контрольная работа оценивается отметкой «зачтено» или «не зачтено».

Общая оценка контрольной работы складывается из оценок по отдельным заданиям с учетом качества выполнения и оформления работы.

Отметка выставляется на титульном листе работы и заверяется подписью преподавателя. Уровень качества письменной контрольной работы студента определяется с использованием следующей системы оценок.

«**Зачтено**» выставляется, в случае если студент показывает хорошие знания изученного учебного материала по предложенным вопросам; хорошо владеет основными терминами и понятиями; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемых вопросов и заданий; показывает умение формулировать выводы и обобщения по теме заданий.

«**Не зачтено**» – выставляется при наличии серьезных упущений в процессе изложения материала; неудовлетворительном знании базовых терминов и понятий курса, отсутствии логики и последовательности в изложении ответов на предложенные вопросы; если не выполнены один или несколько заданий контрольной работы.

Контрольная работа, выполненная небрежно, не по своему варианту, без соблюдения правил, предъявляемых к ее оформлению, возвращается без проверки с указанием причин, которые доводятся до студента. В этом случае контрольная работа выполняется повторно.

При выявлении заданий, выполненных самостоятельно, преподаватель вправе провести защиту студентами своих работ. По результатам защиты преподаватель выносит решение либо о зачете контрольной работы, либо об ее возврате с изменением варианта. Защита контрольной работы предполагает свободное владение студентом материалом, изложенным в работе и хорошее знание учебной литературы, использованной при написании.

### 4.1.3. Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины. Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий упростить процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Обучающимся выдаются тестовые задания с формулировкой вопросов и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов. По результатам теста обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся до начала тестирования. Результат тестирования объявляется обучающемуся 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

Тестовые задания изложены в методических указаниях: Химия аналитическая [Электронный ресурс] : метод. указания для самостоятельной работы студентов [для обучающихся агрономического факультета по направлениям: 35.03.04 "Агрономия", 35.03.07 "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции", 35.03.05 "Садоводство" заочной формы обучения] / Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии ; сост. А. Н. Показилова. - Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2017. - 14 с. Адрес в сети: <http://192.168.2.40/Books/ppm055.pdf>

### 4.1.4. Работа в малых группах

Работа в малых группах предоставляет всем участникам возможность действовать, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, владение приемами активного слушания, выработки общего решения, разрешения возникающих разногласий). Работу в группах следует использовать, когда необходимо решить проблему, с которой тяжело справиться индивидуально, когда имеется информация, опыт, ресурсы для взаимного обмена, когда одним из ожидаемых учебных результатов является приобретение навыка работы в команде.

В группах из двух человек высокий уровень обмена информацией и меньше разногласий, но выше и вероятность возникновения напряженности. В случае несогласия участников обсуждение может зайти в тупик, так как в такой группе не найдется ни союзника, ни арбитра.

В группе из трех человек есть опасность подавления более слабого члена группы. Тем не менее группы из трех человек являются наиболее стабильными, участники в них могут вставать на сторону друг друга, выступать в качестве посредников, арбитров, в таких группах легче улаживаются разногласия.

Вообще в группах с четным количеством членов разногласия уладить труднее, чем в группах с нечетным количеством. При нечетном составе группы можно выйти из тупика путем уступки мнению большинства.

В группе из пяти человек больше вероятность, что никто не останется в меньшинстве в одиночку. В такой группе достаточно много участников для выработки различных мнений и продуктивного обмена информацией. В то же время у каждого имеется возможность внести свой вклад в работу, услышать другого и быть услышанным самому.

При выполнении лабораторных работ по дисциплине рекомендованы группы по 2-3 человека. Работа в группах осуществляется при подготовке, выполнении лабораторной работы, а также подведении итогов и ее сдачи.

Шкала и критерии оценивания результата работы в малых группах представлены в таблице

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- студент полно усвоил учебный материал;</li> <li>- проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления и восприятия информации;</li> <li>- материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология;</li> <li>- показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;</li> <li>- продемонстрирована сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков;</li> <li>- могут быть допущены одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов.</li> </ul>
Оценка «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- не раскрыто основное содержание учебного материала;</li> <li>- обнаружено незнание или непонимание большей, или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов;</li> <li>- не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.</li> </ul>

#### 4.1.5. Практико-ориентированное обучение

Практико-ориентированное обучение – это процесс освоения обучающимися образовательной программы с целью формирования у них профессиональных компетенций (прежде всего умений и навыков) за счёт выполнения реальных практических задач, а также формирования понимания того, где, как и для чего полученные знания употребляются на практике.

Практико-ориентированное обучение позволяет активизировать познавательную деятельность обучающихся, задействовать эмоциональную сферу, жизненный опыт, способствовать включению обучающихся в познавательный процесс. Структура практико-ориентированной задачи, включающая знание – понимание – применение – анализ – синтез – оценку и многократно примененная на занятиях, позволит вооружить обучающихся алгоритмом решения проблемных задач, возникающих в реальной жизни.

Сущность практико-ориентированного обучения заключается в построении учебного процесса на основе единства эмоционально-образного и логического компонентов содержания; приобретения новых знаний и формирования практического опыта их использования при решении жизненно важных задач и проблем; эмоционального и познавательного насыщения творческого поиска обучающихся (познавательная деятельность обучающихся активизируется через взаимодействие эмоциональной сферы и жизненного опыта).

Структура практико-ориентированной задачи, включающая знание – понимание – применение – анализ – синтез – оценку и многократно примененная на занятиях, позволит вооружить обучающихся алгоритмом решения проблемных задач, возникающих в реальной жизни. Поэтому практико-ориентированность позволяет обучающимся приобрести не только необходимые профессиональные компетенции, но и опыт организаторской работы, систему теоретических знаний, умение работать в команде и самостоятельно, брать на себя ответственность за принятые решения, что соответствует федеральному государственному образовательному стандарту.

Шкала и критерии оценивания результата работы в малых группах представлены в таблице:

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся полно усвоил учебный материал и свободно им владеет;</li> <li>- знает, понимает и правильно использует в речи профессиональную терминологию;</li> <li>- проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления и восприятия информации;</li> <li>- способен соотносить и интегрировать теоретические знания с реальными профессиональными потребностями;</li> <li>- владеет основным профессиональным инструментарием;</li> <li>- продемонстрирована сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков.</li> </ul>
Оценка «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- не раскрыто основное содержание учебного материала;</li> <li>- обнаружено незнание или непонимание большей, или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>- допущены ошибки в определении понятий и при использовании терминологии;</li> <li>- не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.</li> </ul>

## 4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### 4.2.1. Зачет

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения лабораторных занятий. Зачетным является последнее занятие по дисциплине. Зачет принимается преподавателями, проводившими лабораторные занятия, или читающими лекции по данной дисциплине. 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 зачете преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе или декана факультета не допускается.

Зачет проводится в форме устного опроса, информация о форме проведения зачета доводится до сведения обучающихся 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 усвоения 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 зачтено».

Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются 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 (ЮУрГАУ-П-02-66/02-16 от 26.10.2016 г.).

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
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 непринципиального характера в ответе на вопросы). Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие показатели в ходе проведения текущего контроля и систематическая активная работа на учебных занятиях.
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.

### Вопросы к зачету

1. Предмет, задачи и значение аналитической химии.
2. История развития аналитической химии.
3. Классификация методов анализа.
4. Точность аналитических определений.

5. Теоретические основы аналитической химии: закон действующих масс. теория электролитической диссоциации, протолитическая теория.
6. Вычисление рН растворов сильных и слабых кислот и оснований. Вывод формул.
7. Буферные растворы, их применение и расчет рН.
8. Химическое равновесие в гетерогенных системах. ПР, его применение.
9. Способы выражения концентрации растворов: процентная, молярная, нормальная, титр, молярная концентрации.
10. Основы гравиметрического анализа. Суть метода, применение, условия проведения. Осаждаемая и гравиметрическая формы.
11. Подготовка вещества к гравиметрическому анализу. Навеска. Перекристаллизация.
12. Растворение и осаждение в гравиметрии.
13. Фильтрация, высушивание и прокаливание, вычисления в гравиметрии.
14. Основы титриметрического анализа. Суть, применение, условия проведения.
15. Растворы в титриметрии.
16. Классификация методов титриметрии. Суть каждой группы методов.
17. Общие приемы титрования.
18. Характеристика методов нейтрализации. Проведение, применение и значение.
19. Кривые титрования, их построение и применение в аналитике.
20. Индикаторы, их применение и свойства. Теории индикаторов.
21. Характеристика методов комплексонометрии.
22. Основы окислительно-восстановительных методов анализа. Классификация этих методов.
23. Характеристика перманганатометрии, иодометрии и хроматометрии.
24. Характеристика методов осаждения.

#### **4.2.2. Экзамен**

Экзамен не предусмотрен учебным планом

#### **4.2.3. Курсовая работа**

Курсовая работа не предусмотрена учебным планом





