

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Майкопский государственный технологический университет»**

**Факультет**

аграрных технологий

**Кафедра**

химии и физико-химических методов исследования



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

Л.И.Задорожная

2020 г.

---

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**по дисциплине**

Б1.0.07 Неорганическая и аналитическая химия

**по направлению**

**подготовки бакалавров** 36.03.02 Зоотехния

**по профилю подготовки**

Технология производства продукции животноводства

**квалификация (степень)**

**выпускника** Бакалавр

**программа подготовки** академический бакалавриат

**форма обучения**

очная, заочная

**год начала подготовки**

2020

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению (специальности) 36.03.02 Зоотехния

Составитель рабочей программы:

доктор химических наук, профессор  
(должность, ученое звание, степень)

  
(подпись)

Попова А.А.  
(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

Химии и физико-химических методов исследования  
(наименование кафедры)

Заведующая кафедрой

« 10 » 06 20 20 г

  
(подпись)

Попова А.А.  
(Ф.И.О.)

Одобрено учебно-методической комиссией  
(где осуществляется обучение)

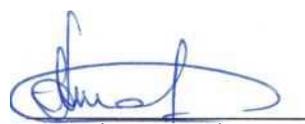
« 10 » 06 20 20 г

Председатель учебно-методического  
совета направления (специальности)  
(где осуществляется обучение)

  
(подпись)

Мамсиров Н. И.  
(Ф.И.О.)

Декан Факультета аграрных технологий  
(где осуществляется обучение)

  
(подпись)

Шхапацев А.К.  
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:  
Начальник УМУ

« 15 » 06 20 20 г

  
(подпись)

Чудесова Н. Н.  
(Ф.И.О.)

Зав. выпускающей кафедрой по  
направлению (специальности)

  
(подпись)

Мамсиров Н. И.  
(Ф.И.О.)

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Целью** освоения дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия» является формирование базовых, системных и информационных компетенций будущего специалиста в прикладной и смежной с основной отраслью народного хозяйства.

Для реализации данной цели необходимо решить следующие задачи:

- ознакомить с теоретическими основами дисциплины;
- обучить базовым умениям организации лабораторных и производственных исследований;
- выработать навыки простейших химических расчетов.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Неорганическая и аналитическая химия» входит в перечень курсов базовой части математического и естественнонаучного цикла ОП. Она имеет логические и содержательно-методические связи со следующими дисциплинами: математика, физика, органическая химия, физическая и коллоидная химия, информатика, биохимия, почвоведение, земледелие. Естественнонаучная дисциплина химия позволяет раскрыть зависимость свойств веществ от состава и строения, обусловленность применения веществ их свойствами, материальное единство неорганических и органических веществ, обусловленность превращений веществ действием законов природы, переход количественных изменений в качественные и разрешение противоречий. Велика роль химии в создании новых материалов, способствующих экономии сырья и энергии. Расчетные и практические задачи позволяют студентам применить теоретические знания на практике, углубить процесс понимания явления, закономерности, влияния различных факторов.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модуля, практики, ГИА) соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

ОПК-4- способностью к самоорганизации и самообразованию

В результате освоения дисциплины студент должен:

**Знать:** содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.

**Уметь:** формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей.

**Владеть:** приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня развития.

4. Объем дисциплины (модуля, практики, ГИА) и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения  
Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

Вид учебной работы	Всего часов/з. е.	Семестры	
		1	2
Контактные часы (всего)	34,35/0,95	34,35/0,95	
В том числе:			
Лекции (Л)	17/0,47	17/0,47	
Практические занятия (ПЗ)			
Семинары (С)			
Лабораторные работы (ЛР)	17/0,47	17/0,47	
Контактная работа в период аттестации (КРАт)	0,35/0,01	0,35/0,01	
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)			
Самостоятельная работа (СР) (всего)	38/1,05	38/1,05	
В том числе:			
Контрольные работы			
Составление плана-конспекта	20/0,55	20/0,55	
Изучение теоретического материала	18/0,5	18/0,5	
Подготовка к лабораторным работам			
<b>Контроль (всего)</b>	<b>35,65/0,99</b>	<b>35,65/0,99</b>	
Форма промежуточной аттестации: (зачет, экзамен)	экзамен	экзамен	
Общая трудоемкость (часы/з. е.)	108/3	108/3	

4.2. Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения  
 Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

Вид учебной работы	Всего часов/з. е.	Семестры	
		1	2
Контактные часы (всего)	10,35/0,29	10,35/0,29	
В том числе:			
Лекции (Л)	4/0,11	4/0,11	
Практические занятия (ПЗ)			
Семинары (С)			
Лабораторные работы (ЛР)	6/0,17	6/0,17	
Контактная работа в период аттестации (КРАТ)	0,35	0,35	
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)			
Самостоятельная работа (СР) (всего)	89/2,47	89/2,47	
В том числе:			
Контрольные работы			
Составление плана-конспекта	49/1,36	49/1,36	
Изучение теоретического материала	40/1,11	40/1,11	
Подготовка к лабораторным работам			
Контроль (всего)	8,65/0,24	8,65/0,24	
Форма промежуточной аттестации: (зачет, экзамен)	экзамен	экзамен	
Общая трудоемкость (часы/з. е.)	108/3	108/3	

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Л	С/ПЗ	ЛР	СРС	
1.	Химия как раздел естествознания	1-2	2/ 0,056	-		6/ 0,167	Тестирование, обсуждение рефератов
2.	Современные представления о строении вещества	3-4	2/ 0,056	-		6/ 0,167	Тестирование, обсуждение отчетов
3.	Закономерности химических процессов	5-6	2/ 0,056	-	2/ 0,056	4/ 0,111	Обсуждение отчетов
4.	Дисперсные системы	7-8	3/ 0,083	-	4/ 0,111	12/ 0,333	Тестирование, обсуждение рефератов
5.	Электрохимические процессы	9-11	2/ 0,056	-	4/ 0,111	2/ 0,056	Собеседование
6.	Химия элементов главных подгрупп	12-14	2/ 0,056	-	4/ 0,111	2/ 0,056	Обсуждение отчетов
7.	Химия металлов	14-15	2/ 0,056	-		2/ 0,056	Тестирование, обсуждение рефератов
8.	Химия переходных элементов	16-17	2/ 0,056	-	3/ 0,083	4/ 0,111	Обсуждение отчетов
	Промежуточная аттестация					<b>36/1,0</b>	Экзамен
	<b>Итого:</b>		<b>17/0,47</b>		<b>17/0,47</b>	<b>38/1,06</b>	

### 5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)			
			Л	С/ПЗ	ЛР	СРС
1.	Химия как раздел естествознания	1-2				<b>10/ 0,278</b>
2.	Современные представления о строении вещества	3-4	2/ <b>0,056</b>			<b>10/ 0,278</b>

3.	Закономерности химических процессов	5-6			2/ 0,056	10/ 0,278
4.	Химия элементов главных и побочных подгрупп	7-8			2/ 0,056	10/ 0,278
5.	Понятие о химическом анализе. Методы физикохимического анализа	9-10	2/ 0,056		2/ 0,056	10/ 0,278
6.	Равновесия в гомогенных системах	11-13				10/ 0,278
7.	Равновесие в гетерогенных системах	14-15				10/ 0,278
8.	Равновесие в окислительно-восстановительных системах	16-17				10/ 0,278
9.	Промежуточная аттестация экзамен					<b>9/0,25</b>
	<b>Итого:</b>		<b>4/0,11</b>		<b>6/0,17</b>	<b>89/2,47</b>

**5.3. Содержание разделов дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия», образовательные технологии**  
Лекционный курс

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы / зач. ед.)		Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО				
Раздел 1.	Химия как раздел естествознания	2/ 0,055		Место химии в ряду естественных наук. Предмет химии. Этапы развития. История развития химии. Законы сохранения массы и энергии. Газовые законы.	ОПК-4	Знать: цели и задачи химии, ее методы, современное состояние химической науки, вклад в развитие науки естественных ученых. Основные законы химии, их современные формулировки. Уметь: организовать свою самостоятельную работу по изучению основной и дополнительной литературы. Выполнять типовые расчеты по основным законам химии. Владеть: с физическими константами и типовыми формулами.	Информативная лекция, тренировочные задания
Раздел 2.	Современные представления о строении вещества	2/ 0,056	2/ 0,056	Строение атома. Химический элемент. Периодическая система и электронная структура атомов. Определение и основные характеристики химической связи. Комплексные соединения. Окисление и восстановление.	ОПК-4	Знать: элементарные частицы, образующие атом. Атомное ядро, его состав. Модели строения атома. Состояние электрона в атоме. Атомные орбитали. Квантовые числа. Типы орбиталей. Периодическое изменение свойств элементов и их соединений. Возбужденное	Информативная лекция, тренировочные задания

					состояние атомов. Химическую связь и валентность элементов. Теорию химической связи. Типы взаимодействия молекул. Комплексные соединения. Окислительные и восстановительные свойства элементарных веществ и химических соединений. <b>Уметь:</b> заполнять электронные уровни атомов; характеризовать свойства элементов; определять характер их соединений. Определять природу и особенности химической связи между атомами и молекулами. Составлять уравнения окислительно - восстановительной реакций. <b>Владеть:</b> навыками составления электронных структур атомов; составления формул молекул и уравнений реакций.	
Раздел 3.	Закономерности химических процессов	2/ 0,056	Термодинамическая характеристика химического процесса. Энтропия. Скорость химических реакций. Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных системах.	ОПК-4	<b>Знать:</b> энергетические эффекты химических процессов, термодинамический критерий направления химической реакции, факторы, влияющие на скорость химических	Информативная лекция

						<p>реакций; цепные реакции; обратимость химических реакций; основные факторы, определяющие направления реакций; фазовое равновесие; катализ.</p> <p><b>Уметь:</b> вести термохимические расчеты на основе закона сохранения энергии; рассчитывать термодинамический потенциал системы и определять направления процессов.</p> <p><b>Владеть:</b> термодинамическими и кинетическими понятиями, навыками химического эксперимента.</p>	
Раздел 4.	Химия элементов главных и побочных подгрупп	3/ 0,083		<p>Свойства неметаллов и их важнейших соединений. Свойства металлов. Расположение переходных элементов в периодической системе Д.И. Менделеева. Соединения переходных элементов.</p>	ОПК-4	<p><b>Знать:</b> классификацию химических элементов, ее принципы; их распространенность в природе; свойства неметаллов, металлов и их соединений; закономерности в изменении свойств элементов в периодах и группах ПС; сплавы и интерметаллические соединения; закономерности в изменении физических и электрохимических свойств переходных элементов в зависимости от порядкового</p>	Информативная лекция

						<p>номера.</p> <p><b>Уметь:</b> определять свойства элементов по положению в ПС; составлять формулы важнейших соединений; определять степени окисления; составлять химические формулы характерных соединений и реакций. Составлять электронные формулы элементов.</p> <p><b>Владеть:</b> классификацией химических элементов, характеристикой их свойств; составлением важнейших уравнений реакций, навыками химического эксперимента. Навыками сбора и анализа информации по химии элементов.</p>	
Раздел 5.	Понятие о химическом анализе. Методы физикохимического анализа.	2/ 0,055	2/ 0,055	<p>Задачи и выбор метода обнаружения и идентификации атомов, ионов и химических соединений. Дробный и систематический анализ. Микрорентгенофлуоресцентный анализ. Экспрессный качественный анализ в заводских и полевых условиях. Основные характеристики</p>	ОПК-4	<p><b>Знать:</b> основные понятия и законы качественного анализа, существующие классификации катионов и анионов, групповые и специфические реакции на основные ионы. Основные понятия и законы, лежащих в основе инструментальных методов; сущность инструментальных методов количественного</p>	Информативная лекция

				<p>метода анализа: правильность и воспроизводимость.          Общая характеристика инструментальных методов.          Прямые и косвенные методы.          Преимущества инструментальных методов.          Классификация инструментальных методов.</p>		<p>анализа.  <b>Уметь:</b> обращаться с химической посудой и реактивами проводить несложный химический эксперимент по качественному анализу неорганических веществ, решать задачи теоретического и практического содержания.          Дифференцировать методы физико-химического анализа по измеряемому свойству, дифференцировать методы физико-химического анализа по измеряемому свойству.  <b>Владеть:</b> навыками идентификации важнейших катионов и анионов. Методиками определения состава образцов почв, растений и продукции растениеводства методами физико-химического анализа.</p>	
Раздел 6.	Равновесия в гомогенных системах	2/ 0,055	2/ 0,055	<p>Структура растворителей и растворов. Сольватация, ионизация, диссоциация. Современные представления о кислотах и основаниях. Теория Бренстеда-Лоури. Равновесие в системе кислота-сопряженное основание.</p>	ОПК-4	<p><b>Знать:</b> свойства оаствопов и основных растворителей, теории кислот и оснований; механизмы буферного действия и гидролиза солей.  <b>Уметь:</b> опцеделять кислотно-основные свойства растворов, рассчитывать реакцию среды водных растворов.</p>	Информативная лекция, тренировочные задания

				Буферные растворы и их свойства. Буферная емкость. Гидролиз солей. Типы гидролизующихся солей. Механизм гидролитического расщепления. Способы усиления и подавления гидролиза.		<b>Владеть:</b> навыками составления реакций кислот и оснований, гидролиза солей различного типа.	
Раздел 7.	Равновесие в гетерогенных системах	2/ 0,055		Равновесие в системе раствор-осадок. Осадки и их свойства. Кристаллические и аморфные осадки. Факторы, влияющие на растворимость осадков. Произведение растворимости и растворимость электролита. Условие выпадения осадка. Количественная характеристика процесса осаждения.	ОПК-4	<b>Знать:</b> свойства гетерогенных систем, типы осадков и условия их образования и растворения. <b>Уметь:</b> рассчитывать растворимость осадков, использовать справочные данные применительно к конкретным условиям. <b>Владеть:</b> навыками определения свойств осадков, их получения и химического анализа.	Информативная лекция
Раздел 8.	Равновесие в окислительно-восстановительных системах	2/ 0,055		Окислительно-восстановительные реакции. Электродный потенциал. Уравнение Нернста. Стандартный и формальный потенциалы. Связь константы равновесия со стандартными потенциалами. Направление реакции окисления-восстановления. Факторы, влияющие на направление	ОПК-4	<b>Знать:</b> характеристики окислительно-восстановительных процессов, их направление и факторы, влияющие на скорость этих процессов. <b>Уметь:</b> определять окислительно-восстановительные процессы, рассчитывать стандартный и реальный электродные потенциалы.	Информативная лекция

				окислительно-восстановительных реакций.		<b>Владеть:</b> методами составления и уравнивания окислительно-восстановительных реакций; методиками химического анализа окислителей и восстановителей.	
	<b>Всего:</b>	<b>17/0,47</b>	<b>4/0,11</b>				

**5.4. Практические и семинарские занятия, их наименование, содержание и объем в часах**

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических и семинарских занятий	Объем в часах / трудоемкость в з.е.	
			ОФО	ЗФО
-	-	-	-	-

**5.5 Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах**

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах / трудоемкость в з.е.	
			ОФО	ЗФО
1.	Раздел 3. Закономерности химических процессов	Энергетика химических процессов. Расчет энтальпии, энтропии и изобарно-изотермического потенциала. Определение направления химических реакций	2/0,056	2/0,056
2.	Раздел 4. Химия элементов главных подгрупп	Химические свойства металлов. Металлы побочных подгрупп. Свойства, сравнительная характеристика.	4/0,111	2/0,056
3.	Раздел 5. Понятие о химическом анализе. Методы физикохимического анализа	Анализ образцов почв, растений и продукции растениеводства инструментальными методами.	4/0,111	2/0,056
4.	Раздел 6. Равновесие в гомогенных системах	Качественный анализ образцов почв, растений и продукции растениеводства. Расчет pH сильных и слабых электролитов. Расчет pH буферных смесей.	4/0,111	
5.	Раздел 8. Равновесие в окислительно-восстановительных системах	Окислительно-восстановительные процессы в растворах. Влияние среды на окислительно-восстановительный потенциалы системы. Red-Ox методы количественного анализа.	3/0,083	
<b>Итого:</b>			<b>17/0,47</b>	<b>6/0,17</b>

5.6. Примерная тематика курсовых проектов (работ) учебным планом не предусмотрены

### 5.7. Самостоятельная работа студентов

Содержание и объем самостоятельной работы студентов

№ п/п	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах / трудоемкость в з.е.	
				ОФО	ЗФО
1.	Раздел 1. Химия как раздел естествознания. Предмет и методы химии	Современные формулировки законов химии. Рассчитать молекулярную массу газа, если известна его плотность. Рассчитать молекулярную массу газа по формуле Менделеева - Клайперона. Составление отчета.	1 неделя	6/ 0,167	10/ 0,278
2.	Раздел 2. Современные представления о строении вещества. Строение вещества.	Классификация элементов до Менделеева. Подбор и анализ информационных источников.	2 неделя	3/ 0,083	8/ 0,222
3.	Раздел 2. Современные представления о строении вещества. Строение вещества	Развитие периодического закона. Подбор и анализ информационных источников.	3 неделя	3/ 0,083	8/ 0,222
4.	Раздел 3. Закономерности химических процессов. Энергетика химических процессов	Третий закон термодинамики и его роль для химии. Дать определение третьего закона и назвать область применения. Составление отчета.	4 неделя	2/ 0,056	6/ 0,167
5.	Раздел 3. Закономерности химических процессов. Химическая кинетика.	Фотохимические реакции. Привести примеры фотохимических реакций, определить условия их протекания, рассчитать энтальпию каждой из них. Подготовка реферата.	5 неделя	2/ 0,056	7/ 0,194
6.	Раздел 4. Химия элементов главных подгрупп. Свойства неметаллов и их важнейших соединений.	Свойства соединений кремния с кислородом, водородом и галогенами. Важнейшие кремнийорганические соединения. Свойства силикатов. Подбор и анализ информационных источников.	6-7неделя	12/ 0,333	10/ 0,278

7.	Раздел 5. Понятие о химическом анализе. Методы физикохимического анализа	Методы осаждения и соосаждения. Применение неорганических и органических реагентов для осаждения. Методы отгонки: возгонка, дистилляция. Общая характеристика инструментальных методов. Прямые и косвенные методы. Преимущества инструментальных методов. Классификация инструментальных методов. Подбор и анализ информационных источников.	8-9 неделя	2/ 0,056	10/ 0,278
8.	Раздел 6. Равновесия в гомогенных системах	Поведение электролитов и неэлектролитов в растворах. Буферные растворы и их свойства. Буферная емкость. Вычисление рН растворов незаряженных и заряженных кислот и оснований, многоосновных кислот и оснований, смесей кислот и оснований. Письменный отчет	10-11 неделя	2/ 0,056	10/ 0,278
9.	Раздел 7. Равновесие в гетерогенных системах	Равновесие в системе раствор-осадок. Осадки и их свойства. Механизм образования осадка. Кристаллические и аморфные осадки. Факторы, влияющие на растворимость осадков. Производство растворимости. Производство растворимости и растворимость электролита. Условие выпадения осадка. Количественная характеристика процесса осаждения. Подбор и анализ информационных источников.	12-13 неделя	2/ 0,056	10/ 0,278
10	Раздел 8. Равновесие в окислительно-восстановительных системах	Окислительно-восстановительные реакции в растворах. Направление реакции окисления-восстановления. Факторы, влияющие на направление окислительно-восстановительных реакций. Окислители и восстановители. Основные	14-16 неделя	4/ 0,111	10/ 0,278

		восстановители, применяемые в анализе. Расчетное задание.			
	Промежуточная аттестация				
		<b>экзамен</b>		36/1,0	9/0,25
	<b>Итого:</b>			38/1,05	89/2,47

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1 Методические указания (собственные разработки)

1. Попова, А. А. Аналитическая химия. Практикум по качественному анализу : учебнометодическое пособие для студентов химических специальностей / А. А. Попова. - Майкоп: А. А. Григоренко, 2010. - 122 с. - Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=210000086>
2. Попова, А.А. Химия окружающей среды [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для проведения лабораторного практикума / А. А. Попова, Т.Б. Попова. - Майкоп: А. А. Григоренко, 2010. - 55 с. - Режим доступа: <http://lib.mketu.ru:8002/libdata.php?id=2000015341>
- 3.3. Попова, А.А. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа, Ч. 1. Качественный анализ: учебное пособие / А.А. Попова. - Майкоп : Магарин О.Г., 2019. - 148

### 6.2. Перечень литературы для самостоятельной работы

1. Жебентяев, А.И. Аналитическая химия. Химические методы анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек, И.Е. Талуть. - М.: ИНФРА-М; Мн.: Новое знание, 2018. - 542 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/938948>
2. Аналитическая химия [Электронный ресурс]: учебник / [Н.И. Мовчан и др.] - М.: ИНФРА-М, 2018. - 394 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/977577>
3. Валова (Копылова), В.Д. Физико-химические методы анализа [Электронный ресурс]: практикум / В.Д. Валова (Копылова), Л.Т. Абесадзе. - М.: Дашков и К, 2018. - 224с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=430532>
4. Жебентяев, А.И. Аналитическая химия. Хроматографические методы анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.И. Жебентяев. - М.: Инфра-М; Мн.: Новое знание, 2017. - 206 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/520527>
5. Харитонов Ю.Я. Аналитическая химия. Аналитика 1. Общие теоретические основы. Качественный анализ [Электронный ресурс] / Ю.Я. Харитонов. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 688 с., - ЭБС «Консультант студента» - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970429341.html>
6. Харитонов, Ю.Я. Аналитическая химия. Аналитика 2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа [Электронный ресурс]: учебник / Ю. Я. Харитонов. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 656 с. - ЭБС «Консультант студента» - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970429419.html>

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

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Этапы формирования компетенции (номер семестра согласно учебному плану)		Наименование дисциплин, формирующих компетенции в процессе освоения ОП
ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию		
1,2,3	1,2,3	Иностранный язык
1,2	1,2	Математика
1,2	1,2	Физика
1	1	Неорганическая химия
2	2	Органическая химия
3	3	Физическая и коллоидная химия
1	1	Информатика
3	3	Экология
3	3	Культурология
2	2	Социология
2	2	Психология
5,6	5,6	Физическая культура и спорт
3	3	Методы математического моделирования
3	3	Теория вероятностей и математическая статистика
2,4	2,4	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
8	9	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	9	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
2	2	Конфликтология
3	3	Политология

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
<i>ОК-7</i> способностью к самоорганизации и самообразованию					
Знать: основные теоретические положения смежных с химией естественнонаучных дисциплин: основные понятия, законы аналитической геометрии, математического анализа, линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики; подходы к решению задач из основных разделов математики, а также их приложения к теоретической химии, принципы математического моделирования химических реакций; фундаментальные физические законы и теории, физическую	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	тесты, рефераты, зачет, экзамен.

<p>полевой физической картине мира; основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов</p>					
<p>Уметь: использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов в окружающем мире; использовать математический аппарат при изучении и количественном описании физических процессов и явлений, а также при решении физических задач; применять математические методы обработки информации для теоретических разделов химии, анализа и моделирования</p>	<p>Частичные умения</p>	<p>Неполные умения</p>	<p>У меня полные, допускаются небольшие ошибки</p>	<p>Сформированные умения</p>	

Владеть: системой теоретических знаний по физике; навыками решения практических задач; навыками теоретического и экспериментального исследования моделей химических процессов, навыками практического использования базовых знаний и методов математики, применять полученные теоретические знания на практике и в исследовательской деятельности

Частичное владение навыками

Несистематическое применение навыков

В систематическом применении навыков допускаются пробелы

Успешное и  
систематическое  
применение  
навыков

7.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

**Примерный перечень оценочных средств, их краткая характеристика и шкала оценивания**

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Шкала оценивания
<b>Текущий контроль успеваемости</b>			
Тест	<p>Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.</p> <p>В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов:</p> <p>- закрытая форма - наиболее распространенная форма и предлагает несколько альтернативных ответов на поставленный вопрос. Например, обучающемуся задается вопрос, требующий альтернативного ответа «да» или «нет», «является» или «не является», «относится» или «не относится» и т.п. Тестовое задание, содержащее вопрос в закрытой форме, включает в себя один или несколько правильных ответов и иногда называется выборочным заданием. Закрытая форма вопросов используется также в тестах-задачах с выборочными ответами. В тестовом задании в этом случае сформулированы условие задачи и все необходимые исходные данные, а в ответах представлены несколько вариантов результата решения в числовом или буквенном виде. Обучающийся должен решить задачу и показать, какой из представленных ответов он получил;</p> <p>- открытая форма - вопрос в открытой форме представляет собой утверждение, которое необходимо дополнить. Данная форма может быть представлена в тестовом задании, например, в виде словесного текста, формулы (уравнения), графика, в которых пропущены существенные составляющие - части слова или буквы, условные обозначения, линии или изображения элементов схемы</p>	Фонд тестовых заданий	

	и графика. Обучающийся должен по памяти вставить соответствующие элементы в указанные места («пропуски»); -установление соответствия - в данном случае обучающемуся предлагают два списка, между элементами которых следует установить соответствие; -установление последовательности - предполагает необходимость установить правильную последовательность предлагаемого списка слов или фраз.		
Зачет	Форма проверки знаний, умений и навыков, приобретенных обучающимися в процессе усвоения учебного материала лекционных, практических и семинарских занятий по дисциплине.	Вопросы к зачету	Двухбалльная шкала
Экзамен	Экзамен по дисциплине (модулю) служит для оценки работы обучающегося в течение семестра (семестров) и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении профессиональных задач.	Вопросы к экзамену	Четырехбалльная шкала

### Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля

- Газовые законы.
- Формула Менделеева-Клапейрона. Ее применение.
- Определение понятия «химический элемент». Основные свойства элементов и закономерности их изменения в группах и периодах.
- Формулировка периодического закона (по Менделееву и современная).
- Определение свойств элементов по положению в группе и периоде периодической системы.
- Квантовые числа, их физический смысл.
- Составление электронных формул элементов.
- Формулы для расчета числа электронов на уровне и подуровне.
- Какие значения могут принимать квантовые числа?
- Типы химических связей в молекулах.
- Валентные возможности атомов элементов в возбужденном и невозбужденном состояниях.
- Теория химической связи. Метод валентных связей. Принципы направленности и насыщенности.
- Теория химической связи. Метод молекулярных орбиталей.
- Построение бинарных молекул методом валентных связей.
- Какая химическая связь называется ионной? Каков механизм ее образования? Привести пример.

16. Сродство к электрону и потенциал ионизации, их изменения в группах и периодах.
17. Механизм образования водородной связи. Привести пример.
18. Донорно - акцепторный механизм взаимодействия молекул. Привести пример.
19. Тепловой эффект химической реакции. Энтальпия реакции.
20. Закон Гесса. Вычисления энтальпии химической реакции.
21. Что называется скоростью химической реакции? В каких единицах она измеряется?
22. Зависимость скорости реакций от температуры. Математическое выражение закона Вант - Гоффа. Температурный коэффициент реакции.
23. Химическое равновесие в гомогенной системе. Условия смещения химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.
24. Дисперсные системы. Классификация дисперсных систем.
25. Концентрация растворов. Способы выражения состава растворов.
26. Растворы неэлектролитов. Законы Рауля.
27. Осмотическое давление.
28. Слабые и сильные электролиты.
29. Реакции в растворах электролитов. Условия возможности протекания реакции.
30. Химия металлов. Строение, получение и свойства щелочных и щелочноземельных металлов.
31. Химия переходных элементов. Металлы побочных подгрупп, их положение в периодической системе, закономерности в изменении физических и электрохимических свойств.
32. Химия неметаллов. Общая характеристика. Водородные соединения. Закономерности в изменении свойств в группах и периодах.

**Контрольные вопросы и задания для проведения промежуточной аттестации  
Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине  
“Неорганическая и аналитическая химия”**

1. Предмет и методы химии. Значение химии в изучении природы и развитии техники. Защита окружающей среды.
2. Роль отечественных ученых в развитии химии. Закон сохранения материи и движения М.В. Ломоносова.
3. Периодический закон и Периодическая система Д.И. Менделеева. Общенаучное и философское значение Периодического закона и Периодической системы Д.И. Менделеева. Современная формулировка периодического закона.
4. Сложная структура атома. Строение ядра атома. Изотопы. Изобары. Искусственные превращения элементов.
5. Электронная оболочка атомов. Квантовые числа, их характеристика и взаимосвязь. Принцип Паули.
6. Энергия ионизации и сродства к электрону. Электроотрицательность элементов. Их изменение в группах и периодах.
7. Теория химической связи: метод валентных связей, метод молекулярных орбиталей.
8. Понятие о насыщенности и направленности связей. Гибридизация орбиталей.
9. Основные виды химической связи. Полярность связи. Валентность в ковалентных соединениях.
10. Ионная связь. Валентность в ионных соединениях.
11. Типы взаимодействия молекул. Образование водородной и донорноакцепторной межмолекулярных связей.

12. Строение кристаллов. Типы кристаллических решеток.
13. Энергетические эффекты химических реакций. Внутренняя энергия и энтальпия. Термохимические законы.
14. Гомогенные и гетерогенные системы. Скорость гомогенных реакций. Зависимость скорости реакции от различных факторов.
15. Химическое равновесие в гомогенных системах. Факторы, определяющие направление реакций. Принцип ЛеШателье.
16. Физические и химические явления при растворении. Гидратная теория растворов Д.И.Менделеева.
17. Растворы неэлектролитов. Законы Вант-Гоффа и Рауля.
18. Теория электролитической диссоциации. Классификация веществ с позиций теории электролитической диссоциации.
19. Слабые электролиты. Степень и константа диссоциации. Закон разбавления.
20. Ионизация воды. Водородный и гидроксидный показатели. Ионное произведение воды.
21. Кислотно-основные свойства веществ. Вычисления рН растворов сильных кислот и оснований.
22. Константы диссоциации слабых электролитов. Расчет рН растворов слабых кислот и оснований.
23. Буферные системы и их применение. Расчет рН кислых и основных буферных смесей.
24. Равновесия в растворах солей. Типы гидролизующихся солей. Механизм гидролитического расщепления.
25. Окислительно-восстановительные реакции в растворах. Влияние среды на окислительно-восстановительные процессы.
26. Химическое равновесие в гетерогенных системах. Произведение растворимости и его связь с растворимостью осадков.
27. Комплексные соединения в неорганической и аналитической химии, их классификация и особенности строения.
28. Диссоциация комплексных соединений. Комплексные катионы и анионы. Нейтральные комплексы.
29. Константа нестойкости комплексных ионов. Условия образования и разрушения комплексных ионов.
30. Аналитические классификации катионов. Групповые реактивы. Качественные реакции.
31. Классификация анионов, их разделение и анализ.
32. Анализ сухого вещества. Качественный анализ образцов почв, растений и продукции растениеводства.
33. Химическое равновесие в гетерогенных системах. Произведение растворимости и его связь с растворимостью осадков.
34. Классификация методов количественного анализа. Основные понятия количественного анализа.
35. Гравиметрический анализ образцов почв, растений и продукции растениеводства.
36. Объемные методы количественного анализа образцов почв, растений и продукции растениеводства.
37. Химия воды. Строение молекулы и свойства воды. Природные воды и их состав. Жесткость воды и способы ее устранения.
38. Физико-химические методы определения состава образцов почв, растений и продукции растениеводства.

**Критерии выставления оценок при проведении текущего контроля, промежуточной и итоговой (государственный экзамен) аттестации**

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Оценка</b>	<b>Критерии выставления оценки</b>
100-процентная шкала	Неудовлетворительно	менее 50 % правильных ответов
	Удовлетворительно	50- 69 % правильных ответов
	Хорошо	70-84 % правильных ответов
	Отлично	85-100 % правильных ответов
Двухбалльная шкала	Не зачтено	<p>Выставляется при наличии серьезных упущений в процессе изложения учебного материала; в случае отсутствия знаний основных понятий и определений курса или присутствии большого количества ошибок при интерпретации основных определений; если студент показывает значительные затруднения при ответе на предложенные основные и дополнительные вопросы; при условии отсутствия ответа на основной и дополнительный вопросы.</p> <p>Не выполнено</p>
	Зачтено	<p>Выставляется при условии, если студент показывает хорошие знания изученного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.</p> <p>Выполнено</p>
Четырехбалльная шкала	Неудовлетворительно	<p>Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы.</p>
	Удовлетворительно	<p>Обучающийся усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного</p>

		материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.
	Хорошо	Обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми навыками при выполнении практических заданий.
	Отлично	Обучающийся глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает теорию с практикой. Обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, заданиями и другими видами применения знаний, показывает знания законодательного и нормативнотехнического материалов, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ, обнаруживает умение самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля, практики, ГИА)

### *а) основная литература*

1. Харитонов Ю.Я. Аналитическая химия. Аналитика 1. Общие теоретические основы. Качественный анализ [Электронный ресурс] / Ю.Я. Харитонов. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 688 с., - ЭБС «Консультант студента» - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970429341.html>
2. Харитонов, Ю.Я. Аналитическая химия. Аналитика 2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа [Электронный ресурс]: учебник / Ю. Я. Харитонов. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 656 с. - ЭБС «Консультант студента» - Режим доступа: <http://www,studentlibrarv.ru/book/ISBN9785970429419.html>
3. Жебентяев, А.И. Аналитическая химия. Химические методы анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек, И.Е. Талуть. - М: ИНФРА-М; Мн.: Новое знание, 2014. - 542 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=419626>

#### **б) дополнительная литература**

1. Жебентяев, А.И. Аналитическая химия. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек, НЕ. Талуть. - М.: ИНФРА-М; Ми.: Новое знание, 2013. - 429 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znaniu.ni.com/catalog.php?bookinfo=419619>
2. Иванов, В.Г. Неорганическая химия. Краткий курс: учебное пособие / В.Г. Иванов, О.И. Гева. - Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2014. - 256 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanii.nl.com/catalog.php?bookinfo=458932>
3. Аналитическая химия [Электронный ресурс]: учебник / [Н.И. Мовчан и др.] - М.: ИНФРА-М, 2016. - 394 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=431581>
4. Смарыгин, С.Н. Неорганическая химия. Практикум: учебно-практическое пособие для бакалавров / С.Н. Смарыгин, Н.Л. Багнавец, И.В. Дайдакова; под ред. С.Н. Смарыгина. - Москва: Юрайт, 2013. - 414

#### **в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

- Образовательный портал ФГБОУ ВО «МГТУ» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://mketu.ru/>
- Официальный сайт Правительства Российской Федерации. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.government.ru>
- Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.earant.ru/>
- Научная электронная библиотека [www.eLIBRARY.RU](http://www.eLIBRARY.RU) - Режим доступа: <http://elibrarv.ru/>
- Электронный каталог библиотеки - Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12;>
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

### **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Общие вопросы организации изучения дисциплины.

На изучение дисциплины согласно учебному плану на *очной форме обучения* отводится 108 часов, из них 34 контактных часов, 38 часов приходится для СРС. Контактные часы подразделяются на лекции (17 часов), лабораторные работы (17 часов), и самостоятельная работа под руководством преподавателя (0,7 часов). На *заочной форме обучения* изучению дисциплины согласно учебному плану отводится 108 часов, из них 12 контактных часов и 89 часов для СРС. Контактные часы подразделяются на лекции (12 часов), лабораторные работы (6 часов), практические занятия (4 часа) и контактная работа в период аттестации (0,7 часа).

Изучение курса требует посещения лекций, активной работы на лабораторных и практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой, СРС. Во время лекции студент должен вести краткий конспект. Работа с конспектом лекций предполагает в рамках СРС просмотр конспекта (желательно в тот же день после занятий). Необходимо отметить материалы конспекта, которые вызывают затруднения для понимания. При этом обучающийся должен стараться найти ответ на затруднительный вопрос, используя рекомендованную литературу. Если ему самостоятельно не удалось разобраться с материалом, необходимо сформулировать вопросы и обратиться к преподавателю на консультации или ближайшей лекции. Обучающемуся необходимо регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам (в пределах времени СРС).

Программой предусмотрен лабораторный практикум. Углубление и конкретизация знаний производится при его проведении. Необходимым условием является самостоятельная работа студентов с использованием наглядных пособий, необходимой технической документации и литературы. Каждое занятие оснащается дидактическими материалами: плакатами, схемами. Основная цель проведения этих занятий - формирование у студентов аналитического, творческого мышления путём приобретения практических навыков. Лабораторные занятия выполняют следующие задачи: стимулируют регулярное изучение рекомендованной литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу; закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой; расширяют объём профессионально значимых знаний, умений, навыков; позволяют проверить правильность ранее полученных знаний; прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления; способствуют свободному оперированию терминологией; предоставляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов. Углубление и конкретизация знаний производится при проведении лабораторных работ. Основным методом проведения этих занятий является самостоятельная работа студентов с использованием лабораторного оборудования, наглядных пособий, необходимой технической документации и литературы. Каждое занятие оснащается дидактическими материалами: плакатами, схемами. Содержание лабораторных занятий фиксируется в РПД в разделе 5.5, настоящей программы.

При подготовке к зачету в дополнение к изучению конспектов лекций, необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной к настоящей программе. При подготовке к зачету необходимо изучить теорию: определения всех понятий и законов до состояния понимания материала и самостоятельно решить по нескольким типовым задачам из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

Самостоятельная работа студентов (СРС) по дисциплине играет важную роль в ходе всего учебного процесса. Материалы и методические рекомендации для обеспечения СРС готовятся преподавателем и выдаются студенту преподавателем и библиотекой.

**10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, позволяют:

- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования;
- автоматизировать расчеты аналитических показателей, предусмотренные программой научно-исследовательской работы;
- автоматизировать поиск информации посредством использования справочных систем.

**10.1. Перечень необходимого программного обеспечения**

Наименование программного обеспечения, производитель	Реквизиты подтверждающего документа (№ лицензии, дата приобретения, срок действия)
MicrosoftOfficeWord 2010	Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO (14.0.6024.1000) 02260-018-0000106-48095
УПВО	V22.4.73, от 17.11.2017
Kaspersky Anti-virus 6/0	№ лицензии 26FE-000451-5729CF81 Срок лицензии 07.02.2020
AdobeReader 9	Бесплатно, 01.02.2019,
ОСWindows7 Профессиональная, MicrosoftCorp.	№ 00371-838-5849405-85257, 23.01.2012, бессрочный
VLC MediaPlayer, VideoLAN	01.02.2019, свободная лицензия
7-zip. org	GNU LGPL
<b>Inkscape</b> - профессиональный векторный графический редактор для Linux, Windows и macOS.	СвободнораспространяемоеПО GNU GENERAL PUBLIC LICENSE Version 3, 29 June 2007
<b>Офисный пакет WPSOffice</b>	Свободно распространяемое ПО
<b>GIMP</b> - растровый графический редактор для Linux, Windows	Свободно распространяемое ПО Стандартная Общественная Лицензия GNU(GNUGPL), опубликованная Фондом свободного программного обеспечения (FSF)
<b>QGIS</b> - географическая информационная система (ГИС) Производитель: Фонд по открытому геопространственному программному обеспечению (OSGeo)	Свободно распространяемое ПО GNUGeneralPublicLicense.
<b>Autodesk AutoCAD</b> - Профессиональное ПО для 2Dи 3D проектирования Производитель: Компания Autodesk	Учебная версия
<b>Autodesk 3DMAX</b> - Программа для 3D-	Учебная версия

моделирования, анимации и визуализации Производитель: Компания Autodesk	
OracleVMVirtualBox- программный продукт виртуализации для операционных систем MicrosoftWindows, Linux, FreeBSD, macOS, Solaris/OpenSolaris, ReactOS, DOS и других Производитель: Oracle	Универсальная общедоступная лицензия GNU

## 10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

1. Электронная библиотечная система «Консультант студента» (<http://www.studentlibrary.ru/>)
2. Электронная библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru/>)
3. Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM» (<http://www.znanium.com>).

Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (<http://consultant.ru>)
2. Web of Science (WoS) (<http://apps.webofknowledge.com>)
3. Научная электронная библиотека (НЭБ) (<http://www.elibrary.ru>)
4. Электронная Библиотека Диссертаций (<https://dvs.rsl.ru>)

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

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Специальные помещения		
Лаборатория общей и неорганической химии кафедры химии, физикохимических методов исследования и препаративной: а. 303, а. 304	Учебная мебель: столы, стулья, доска для письма мелом, лабораторные столы, вытяжной шкаф, мойка, справочная литература, наглядные пособия, реактивы, оборудование - весы технические, весы цифровые, автоматический титратор, магнитная	1. Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015; свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение: 1. Программа для

	<p>мешалка, рН-метр, анализатор          вольтамперметрический, центрифуга, дистиллятор, учебно-портативная гидравлическая лаборатория «Капелька»</p>	<p>воспроизведения аудио и видео файлов «VLCmediaplayer»;</p> <p>2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-litecodec»;</p> <p>3. Офисный пакет «WPSoffice»;</p> <p>4. Программа для работы с архивами «7zip»;</p> <p>5. Программа для работы с документами формата pdf «Adobereader»;</p>
<p>Помещения для самостоятельной работы</p>		
<p>В качестве помещений для самостоятельной работы может быть использован читальный зал: ул. Первомайская, 191,3 этаж</p>	<p>Переносное мультимедийное оборудование, компьютеры на 15 посадочных мест, с выходом в Интернет, учебно-методической литературой.</p>	<p>1. Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015;</p> <p>свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования)</p> <p>программное обеспечение:</p> <p>1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLCmediaplayer»;</p> <p>2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-litecodec»;</p> <p>3. Офисный пакет «WPSoffice»;</p> <p>4. Программа для работы с архивами «7zip»;</p> <p>5. Программа для работы с документами формата .pdf</p>

«Adobereader»;

**Дополнения и изменения в рабочей программе  
за \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ учебный год**

В рабочую программу\_

(наименование дисциплины)

для направления (специальности)

(номер направления (специальности))

вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес

(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры

(наименование кафедры)

« »

201 г.

Заведующий кафедрой

(подпись)

(ФИО.)