

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Химический факультет  
Кафедра неорганической химии**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дополнительные главы общей химии**

**Образовательная программа  
Направления 06.03.01 Биология**

Профили подготовки  
**Общая биология  
Биохимия**

Уровень высшего образования  
**Бакалавриат**

Форма обучения  
**Очная**

**Статус дисциплины**  
вариативная по выбору

Махачкала 2018

Рабочая программа дисциплины «**Дополнительные главы общей химии**» составлена в 2018 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки **06.03.01 Биология** (уровень **бакалавриат**) от «07» августа 2014 г. № 944.

Разработчик: кафедра неорганической химии,  
д.х.н., профессор Магомедбеков У.Г.

Программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры неорганической химии  
от «15» мая 2018 г., протокол № 9

Зав. кафедрой Магомедбеков Магомедбеков У.Г.

на заседании Методической комиссии химического факультета  
от «12» июня 2018г., протокол № 10

Председатель Гасангаджиева Гасангаджиева У.Г.

Программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением.

«  » \_\_\_\_\_ 2018 г. Гасангаджиева Гасангаджиева А.Г.

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Дополнительные главы общей химии» входит в перечень дисциплин по выбору образовательной программы направления **06.03.01 Биология**, профили **Общая биология, Биохимия**, уровень **бакалавриат**.

Дисциплина реализуется на биологическом факультете Дагестанского государственного университета кафедрой неорганической химии.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с детальным ознакомлением студентов-почвоведов с важнейшими разделами общей и неорганической химии, посвященным строению вещества и учению о растворах, рассмотрению основ химической термодинамики и окислительно-восстановительных процессов, биологической роли тех или иных неорганических соединений.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных – **ОПК-2**, профессиональных – **ПК-1**.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение лекционных, лабораторных занятий и организацию самостоятельной работы студентов.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля: текущей успеваемости – в форме собеседования, устного опроса, тестирования, проведения контрольных работ и коллоквиумов, промежуточной аттестации – в форме зачета.

Объем дисциплины составляет **2** зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий:

Семестр	Учебные занятия					Форма промежуточной аттестации
	в том числе					
	Контактная работа обучающихся с преподавателем				СРС	
	Всего	Из них				
Лекции		Лабор. занятия	Консультации			
<b>2</b>	<b>72</b>	<b>12</b>	<b>24</b>		<b>36</b>	<b>зачет</b>

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью дисциплины «Дополнительные главы общей химии» является понимание внутренней логики, осмысление и систематизацию представлений обобщей химии с современной точки зрения.

Основными задачами решаемыми в процессе изучения курса, являются приобретение обучающимися четких представлений о теоретических основах общей химии, методах синтеза и исследования неорганических веществ, функциональных материалов и тенденциях развития неорганической химии.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Дополнительные главы общей химии» входит в перечень дисциплин по выбору вариативной части образовательной программы бакалавриата по направлению **06.03.01 Биология**, профили **Общая биология** и **Биохимия**.

Курс строится на базе знаний по общей и неорганической химии, объём которого определяется программами биологического образования в высшей школе.

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС: выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
<b>ОПК-2</b>	способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения.	<b>Знать:</b> методы использования экологической грамотности и базовых знаний в области химии в жизненных ситуациях; методы прогнозирования последствий своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения <b>Уметь:</b> использовать экологическую грамотность и базовые знания в области химии в жизненных ситуациях; использовать методы прогнозирования последствий своей профессиональной деятельности; <b>Владеть:</b> навыками использования экологической грамотности и базовых знаний в области химии в жизненных ситуациях; навыками прогнозирования последствий своей профессиональной деятельности;
<b>ПК-1</b>	способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	<b>Знать:</b> принципы работы современных приборов, используемых при проведении научных исследований по химии; <b>Уметь:</b> работать на современной аппаратуре, используемой при выполнении научно-исследовательских полевых и лабораторных исследований в области химии

		<b>Владеть:</b> базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований по химии.
--	--	---

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа.

#### 4.2. Структура дисциплины

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости ( <i>по неделям семестра</i> )  Форма промежуточной аттестации ( <i>по семестрам</i> )
				Лекции	Практические занятия	Лаборатор- ные	Контроль самост.		
<b>Модуль 1</b>									
1.	Электронное строение атома. Развитие Периодического закона и периодической системы элементов Д.И.Менделеева	2	I-II	1		2		4	Устный опрос
2.	Основы химической термодинамики. Энергетические характеристики макросистем	2	III-IV	1		2		4	Письменная работа
3.	Характеристика растворов. Гидраты и кристаллогидраты	2	V-VI	2		4		6	Коллоквиум
4.	Коллигативные свойства разбавленных растворов неэлектролитов	2	VII-VIII	2		4		6	Устный опрос
	<i>Итого по модулю 1</i>			6		12		20	
5.	Растворы солей, кислот и оснований. Ионно-молекулярные уравнения	2	IX-X	1		4		4	Устный опрос

6.	Окислительно-восстановительные реакции.	2	XI-XII	1		4		4	Устный опрос
7.	Комплексные соединения.	2	XIII-XIV	2		2		4	Письменная работа
8.	Методы современного неорганического синтеза.	2	XV-XVI	2		2		4	Коллоквиум
	<i>Итого по модулю 2</i>			6		12		16	
	<b>Всего за семестр</b>		<b>72</b>	<b>12</b>		<b>24</b>		<b>36</b>	<b>зачет</b>

#### 4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам, разделам и модулям.

##### 4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине

###### Модуль 1

**1. Электронное строение атома. Развитие Периодического закона и периодической системы элементов Д.И. Менделеева.** Электронные конфигурации атомов и ионов элементов периодической системы. Формы периодической таблицы. Развитие периодической системы. Принцип построения электронной конфигурации основного состояния атома. Основные атомные характеристики, периодичность их изменения с ростом заряда ядра. Рассмотрение изменения свойств простых и сложных веществ в группах и периодах периодической системы - основная задача неорганической химии.

**2. Основы химической термодинамики. Энергетические характеристики макросистем.** Энергетика химических реакций. Энергетические эффекты химических реакций. Энтальпия. Превращения энергии при химических реакциях. Термохимия. Закон Гесса. Понятие об энтропии. Энергия Гиббса. Стандартное состояние вещества. Химико-термодинамические расчеты. Направление протекания химических реакций.

**3. Характеристика растворов.** Растворение как физико-химический процесс. Гидраты и кристаллогидраты. Роль сольватации. Растворимость. Способы выражения состава растворов.

**4. Коллигативные свойства разбавленных растворов неэлектролитов.** Свойства растворов неэлектролитов. Осмос. Давление пара растворов. Замерзание и кипение растворов.

###### Модуль 2

**5. Растворы электролитов.** Теория электролитической диссоциации. Константа и степень диссоциации. Активность ионов. Сильные и слабые электролиты. Свойства кислот, оснований и солей с точки зрения теории электролитической диссоциации. Ионно-молекулярные уравнения. Произведение растворимости. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Смещение ионных равновесий. Гидролиз солей.

**6. Окислительно-восстановительные процессы.** Гальванический элемент. Водородный электрод. Стандартные электродные потенциалы. Уравнение Нернста. Ряд напряжений металлов. Электролиз расплавов и растворов солей. Законы электролиза. Степень окисления элементов. Окислительно-восстановительные реакции. Важнейшие окислители и восстановители. Окислительно-восстановительная двойственность. Классификация окислительно-восстановительных реакций.

**7. Комплексные соединения.** Классификация комплексных соединений. Номенклатура комплексных соединений. Понятие о внутриккомплексных соединениях. Пространственное строение и изомерия комплексных соединений. Устойчивость комплексов в растворах; константа устойчивости. Роль комплексообразования в биохимических процессах.

**8. Роль общей химии для развития различных областей науки, техники и производства.** Роль химии в решении вопросов промышленности и энергетики. Роль химии в решении насущных медицинских проблем и проблем сельского хозяйства. Создание лекарственных препаратов. Роль неорганической химии в борьбе с голодом. Бионеорганическая химия.

#### 4.3.2. Лабораторные занятия

##### Модуль 1

**9. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева.** Формы периодической таблицы элементов Д.И. Менделеева. Принцип построения электронной конфигурации основного состояния атома. Рассмотрение изменения свойств простых и сложных веществ в группах и периодах периодической системы

**10. Основы химической термодинамики. Энергетические характеристики макросистем.** Энергетика химических реакций. Энергетические эффекты химических реакций. Энтальпия. Превращения энергии при химических реакциях. Термохимия. Закон Гесса. Понятие об энтропии. Энергия Гиббса. Стандартное состояние вещества. Химико-термодинамические расчеты. Направление протекания химических реакций.

**11. Характеристика растворов. Гидраты и кристаллогидраты.** Общая характеристика растворов. Классификация растворов, биологическое значение коллоидных систем. Растворение как физико-химический процесс. Гидраты и кристаллогидраты. Роль сольватации. Растворимость. Способы выражения состава растворов.

**12. Коллигативные свойства разбавленных растворов неэлектролитов.** Свойства растворов неэлектролитов. Осмос. Давление пара растворов. Замерзание и кипение растворов.

##### Модуль 2

**13. Особенности растворов солей, кислот и оснований. Ионно-молекулярные уравнения.** Свойства кислот, оснований и солей с точки зрения теории электролитической диссоциации. Изучение кислотно-основных равновесий в водных растворах. Ионно-молекулярные уравнения. Произведение растворимости. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Смещение ионных равновесий. Гидролиз солей.

**14. Окислительно-восстановительные процессы.** Влияние кислотности среды на направление и характер окислительно-восстановительных реакций. Основы электрохимии. Стандартные электродные потенциалы. Уравнение Нернста. Ряд напряжений металлов. Электролиз расплавов и растворов солей. Законы электролиза. Степень окисления элементов.

**15. Комплексные соединения.** Пространственное строение и изомерия комплексных соединений. Устойчивость комплексов в растворах; константа устойчивости. Роль комплексообразования в биохимических процессах.

**16. Роль общей химии для развития различных областей науки, техники и производства.** Роль общей химии в решении вопросов промышленности и энергетики. Роль химии в решении насущных медицинских проблем и проблем сельского хозяйства. Создание лекарственных препаратов. Роль химии в борьбе с голодом. Бионеорганическая химия. Металлы в медицине; химиотерапия.

## 5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование при проведении занятий инновационных (объяснительно-иллюстративное обучение, предметно-ориентированное обучение, профессионально-ориентированное обучение, проектная методология обучения, организация самостоятельного обучения, интерактивные методы обучения) и традиционных (лекция-визуализация, лекция-презентация, компьютерные симуляции, лабораторная работа, самостоятельная работа) технологий обучения. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах составляет не менее 30 % аудиторных занятий. Предполагается встреча с ведущими учеными республики.

## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов имеет основную цель – обеспечить качество подготовки выпускаемых специалистов в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Формы и виды самостоятельной работы студентов по дисциплине устанавливаются следующие:

- проработка дополнительных тем, не вошедших в лекционный материал, но обязательных согласно учебной программе дисциплины;
- проработка пройденных лекционных материалов по конспекту лекций, учебникам и пособиям на основании вопросов, подготовленных преподавателем;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- подготовка к промежуточному и рубежному контролю;
- подготовка научных докладов и творческих работ.

Контроль результатов самостоятельной работы осуществляется преподавателем в течение всего семестра в виде:

- устного опроса (фронтального и индивидуального);
- тестирования;
- проведения письменной (контрольной) работы;
- проведения коллоквиума;
- написания и обсуждения реферата (творческого задания) на определенную тему.

№	Вид самостоятельной работы	Вид контроля	Учебно-методическое обеспечение
1	Теоретическая подготовка. Проработка учебного материала.	Устный опрос, тестирование	Лекции, литература, интернет ресурсы. См. разделы 4.3, 8-10 данного документа
2	Подготовка к отчетам по лабораторным работам	Проверка выполнения расчетов, оформления работы в лабораторном журнале и проработки вопросов по рекомендованной литературе	См. разделы 8-10 данного документа
3	Решение задач	Проверка задач, заданных на дом, Решение у доски.	См. разделы 8-10 данного документа
4	Подготовка к коллоквиуму	Промежуточная аттестация в форме контрольной работы	См. разделы 4.3, 7.3; 8-10 данного документа
5	Подготовка к зачету	Устный опрос	См. разделы 7.3; 8-10

			данного документа
--	--	--	-------------------

**7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

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

Код компетенции	Наименование компетенции по ФГОС ВО: выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
<b>ОПК-2</b>	способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения.	<b>Знает:</b> методы использования экологической грамотности и базовых знаний в области химии в жизненных ситуациях; методы прогнозирования последствий своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения	Собеседование
		<b>Умеет:</b> использовать экологическую грамотность и базовые знания в области химии в жизненных ситуациях; использовать методы прогнозирования последствий своей профессиональной деятельности;	Устный опрос
		<b>Владеет:</b> навыками использования экологической грамотности и базовых знаний в области химии в жизненных ситуациях; навыками прогнозирования последствий своей профессиональной деятельности;	Письменный опрос
<b>ПК-1</b>	способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	<b>Знает:</b> принципы работы современных приборов, для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических и химических работ;	Устный опрос, письменный опрос, тестирование
		<b>Умеет:</b> работать на современной аппаратуре, используемой при выполнении научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических и химических работ;	Устный опрос, письменный опрос, тестирование
		<b>Владеет:</b> базовыми навыками использования современной аппаратуры при выполнении научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических и химических работ;	Письменный опрос, коллоквиум

**7.2. Типовые контрольные задания.**

**7.2.1. Примерные контрольные задания для проведения текущего контроля.**

1. Электронные конфигурации атомов и ионов элементов периодической системы Д.И. Менделеева
2. Формы периодической таблицы. Развитие периодической системы.
3. Принцип построения электронной конфигурации основного состояния атома. Основные атомные характеристики, периодичность их изменения с ростом заряда ядра.
4. Рассмотрение изменения свойств простых и сложных веществ в группах и периодах периодической системы
5. Энергетика химических реакций. Энергетические эффекты химических реакций. Энтальпия.
6. Превращения энергии при химических реакциях. Термохимия. Закон Гесса.
7. Понятие об энтропии. Энергия Гиббса. Стандартное состояние вещества.
8. Химико-термодинамические расчеты. Направление протекания химических реакций.
9. Коллигативные свойства разбавленных растворов неэлектролитов.
10. Осмос. Давление пара растворов. Замерзание и кипение растворов.

## Модуль 2

11. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации. Константа и степень диссоциации.
12. Активность ионов. Сильные и слабые электролиты.
13. Свойства кислот, оснований и солей с точки зрения теории электролитической диссоциации. Ионно-молекулярные уравнения.
14. Произведение растворимости. Ионное произведение воды.
15. Водородный показатель. Смещение ионных равновесий. Гидролиз солей.
16. Гальванический элемент. Водородный электрод. Стандартные электродные потенциалы. Уравнение Нернста.
17. Ряд напряжений металлов. Электролиз расплавов и растворов солей. Законы электролиза.
18. Степень окисления элементов. Окислительно-восстановительные реакции. Окислительно-восстановительная двойственность. Классификация окислительно-восстановительных реакций.
19. Классификация комплексных соединений. Номенклатура комплексных соединений. Понятие о внутрикомплексных соединениях. Пространственное строение и изомерия комплексных соединений.
20. Устойчивость комплексов в растворах; константа устойчивости. Роль комплексообразования в биохимических процессах.
21. Роль общей химии в решении вопросов промышленности и энергетики, в решении насущных медицинских проблем и проблем сельского хозяйства.
22. Создание лекарственных препаратов. Роль химии в борьбе с голодом. Бионеорганическая химия.

### 7.2.2. Контрольные вопросы для промежуточной аттестации (сдачи зачета)

1. Электронные конфигурации атомов и ионов элементов периодической системы. Формы периодической таблицы. Развитие периодической системы.
2. Принцип построения электронной конфигурации основного состояния атома. Основные атомные характеристики, периодичность их изменения с ростом заряда ядра.
3. Рассмотрение изменения свойств простых и сложных веществ в группах и периодах периодической системы - основная задача неорганической химии.
4. Энергетика химических реакций. Энергетические эффекты химических реакций. Энтальпия. Превращения энергии при химических реакциях. Термохимия. Закон

Гесса.

5. Понятие об энтропии. Энергия Гиббса. Стандартное состояние вещества. Химико-термодинамические расчеты. Направление протекания химических реакций.
6. Свойства растворов неэлектролитов. Осмос. Давление пара растворов. Замерзание и кипение растворов.
7. Теория электролитической диссоциации. Константа и степень диссоциации. Активность ионов. Сильные и слабые электролиты.
8. Свойства кислот, оснований и солей с точки зрения теории электролитической диссоциации. Ионно-молекулярные уравнения.
9. Произведение растворимости. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Смещение ионных равновесий. Гидролиз солей.
10. Гальванический элемент. Водородный электрод. Стандартные электродные потенциалы.
11. Уравнение Нернста. Ряд напряжений металлов.
12. Электролиз расплавов и растворов солей. Законы электролиза.
13. Степень окисления элементов. Окислительно-восстановительные реакции. Важнейшие окислители и восстановители.
14. Окислительно-восстановительная двойственность. Классификация окислительно-восстановительных реакций.
15. Классификация комплексных соединений. Номенклатура комплексных соединений.
16. Внутрикомплексных соединениях. Пространственное строение и изомерия комплексных соединений.
17. Устойчивость комплексов в растворах; константа устойчивости.
18. Роль общей химии в решении вопросов промышленности и энергетики.
19. Роль общей химии в решении проблем сельского хозяйства.
20. Роль общей химии в решении насущных медицинских проблем. Создание лекарственных препаратов.
21. Роль общей химии в борьбе с голодом.
22. Бионеорганическая химия. Роль комплексообразования в биохимических процессах.

### **7.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.**

Формы контроля следующие: текущий контроль, рубежный контроль по модулю и итоговый контроль.

*Текущий контроль* успеваемости осуществляется непрерывно, на протяжении всего курса. Прежде всего, это устный опрос по ходу лабораторных занятий, выполняемый для оперативной активизации внимания студентов и оценки их уровня восприятия. Результаты устного опроса учитываются при выборе индивидуальных задач для решения.

*Промежуточный контроль* проводится в форме контрольной работы или коллоквиума.

*Итоговый контроль* проводится в форме зачета.

Оценка каждого вида деятельности проводится следующим образом:

1. Результаты всех видов учебной деятельности студентов оцениваются по 100 балльной шкале.
2. Средний балл за текущий контроль (ТК) определяется как средняя арифметическая баллов, полученных студентом за аудиторную и самостоятельную работу.
3. Итоговый модульный балл за текущий контроль определяется как произведение среднего балла за ТК и коэффициента весомости ТК, равный 30 %, или 0,3.
4. Средний балл за различные формы проведения промежуточного контроля (ПК), таких как тестирования, письменные работы (коллоквиумы), доклады, рефераты и др., определяется как их средняя величина.

5. Итоговый балл за ПК определяется как произведение среднего балла за ПК и коэффициента весомости ПК, равный 70 %, или 0,7.

6. Итоговый балл за модуль определяется как сумма баллов за ТК и ПК.

Итоговый контроль (зачет) проводится в виде тестирования – 100 баллов. Весомость итогового контроля в оценке знаний студента составляет 50 %, а среднего балла по всем модулям также – 50 %. Шкала диапазона для перевода рейтингового балла с учетом весомости различных видов контроля в «5» – бальную систему следующая: от 51 до 100 баллов – зачет, менее 51 балла – незачет. Шкала диапазона для перевода рейтингового балла с учетом весомости различных видов контроля в «5» – бальную систему следующая: от 51 до 65 баллов – «удовлетворительно»; от 66 до 85 баллов – «хорошо»; от 86 до 100 баллов – «отлично»

#### **7.4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля – 70 % и промежуточного контроля – 30 %.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 10 баллов,
- выполнение лабораторных заданий - баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 25 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос – 25 баллов,
- письменная контрольная работа - 20 баллов,
- тестирование - 25 баллов.

Зачет сдают в устной или письменно-устной форме в виде ответов на задания; если понадобится, то задаются дополнительно контрольные вопросы (при необходимости уточнить оценку).

Оценка «отлично» ставится за уверенное владение материалом курса и демонстрацию способности самостоятельно анализировать вопросы применения и развития современной неорганической химии.

Оценка «хорошо» ставится при полном выполнении требований к прохождению курса и умении ориентироваться в изученном материале.

Оценка «удовлетворительно» ставится при достаточном выполнении требований к прохождению курса и владении конкретными знаниями по программе курса.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если требования к прохождению курса не выполнены и студент не может показать владение материалом.

*Если хотя бы одна из компетенций не сформирована, то положительная оценка по дисциплине не может быть выставлена.*

#### **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:**

##### **а) основная литература:**

1. Тамм М.Е., Третьяков Ю.Д. Неорганическая химия. Т. 1. Физико-химические основы неорганической химии. М.: Академия, 2004.

2. Дроздов А.А., Зломанов В.П., Мазо Г.Н., Спиридонов Ф.М. Неорганическая химия. Т. 2. Химия непереходных элементов. Под ред. академика РАН Ю.Д. Третьякова. М.: Академия, 2004.
3. Дроздов А.А., Зломанов В.П., Мазо Г.Н., Спиридонов Ф.М. Неорганическая химия. Химия переходных элементов. Т.3, часть 1. Часть 2. Под ред. акад.Ю.Д. Третьякова. М.: Академия, 2006.
4. Угай Я.А. Общая и неорганическая химия. М.: Высшая школа, 2004

**б) дополнительная литература:**

5. Суворов А.В., Никольский А.Б. Общая химия. Учеб. для ВУЗов. СПб.:Химиздат, 2007 Шрайвер Д., Эткинс П. Неорганическая химия. Т.1 и 2. Пер. под ред. В.П. Зломанова. М.: Мир, 2004. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия: М.: Высш. шк., 2001.
6. Турова Н.Я. Таблицы-схемы по неорганической химии, М. 2009
7. Некрасов Б.В. Основы общей химии. М.: Химия, 1972-1973. Т. 1,2.
8. Карапетьянц М.Х., Дракин С.И. Общая и неорганическая химия. 4-е изд. М.: Химия, 2000.

**9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

**Электронные учебные ресурсы:**

1. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон.б-ка. – Москва, 1999. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 20.05.2018). – Яз. рус., англ.
2. Электронный каталог НБ ДГУ [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения овсех видах лит, поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. ун-т. – Махачкала, 2010 – Режим доступа: <http://elib.dgu.ru>, свободный (дата обращения: 22.05.2018)
3. Moodle[Электронный ресурс]: система виртуального обучением: [база данных] / Даг. гос. ун-т. – Махачкала, г. – Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. – URL: <http://moodle.dgu.ru/>(дата обращения: 18.05.2018).
4. <https://ibooks.ru/>
5. [www.book.ru/](http://www.book.ru/)
6. ХимическиесерверыChemWeb, ChemExpress Online, ChemNet.com <http://www.Himhelp.ru>
7. Каталог образовательных интернет-ресурсов<http://www.edu.ru/>

**10. Методические указания для обучающихся по освоению программы**

Учебный материал по дисциплине дается на лекциях, практических занятиях и прорабатывается в ходе самостоятельной работы.

На лекциях систематически и последовательно излагается материал теоретического характера. Основное внимание при этом уделяется рассмотрению основных (опорных) понятий и теоретических основ молекулярной спектроскопии. При подготовки к лекции целесообразно прочитать материал лекции по любому из рекомендованных в списке литературы учебников. Это существенно помогает продуктивно воспринимать материал лекции и хорошо его законспектировать. После лекции студентам рекомендуется внимательно проработать написанный конспект лекции, непонятые места попытаться уяснить с помощью учебников. Если обучающиеся не могут самостоятельно найти ответы на возникшие вопросы, можно обратиться к лектору или преподавателю на практических занятиях.

Практические занятия позволяют развивать у студентов творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику, и они имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления. В процессе выполнения практических работ для систематизации основных положений рекомендуется составление конспектов. Необходимо обратить внимание обучающихся на выполнение предусмотренных программой заданий в соответствии с тематическим планом, выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам от преподавателей, проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов по отдельным вопросам изучаемой темы.

Самостоятельная работа студентов способствует более глубокому усвоению изучаемого курса, формированию навыков исследовательской работы и ориентированию студентов на умение применять теоретические знания на практике. Поэтому только постоянная, систематическая самостоятельная работа обучающихся будет способствовать нормальному усвоению знаний. Формы и виды самостоятельной работы студентов, а также формы их контроля представлены в разделе 6. Результаты самостоятельной работы студентов учитываются при аттестации студента (при сдаче зачета).

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

При проведении занятий используются:

##### **а) технические средства:**

компьютерная техника и средства связи (проектор, экран, видеочасть), проводится компьютерное тестирование, демонстрация мультимедийных материалов, информационные справочные системы, электронные версии учебников, пособий, методических разработок, указаний и рекомендаций по всем видам учебной работы, предусмотренных учебной рабочей программой.

##### **б) программные системы:**

операционные системы MicrosoftWindowsXP, MicrosoftVista;  
поисковые системы Yandex, Google, Rambler, Yahoo;  
специализированное программное обеспечение СДО Moodle, SunRAVBookOfficePro, SunRAVTestOfficePro;

программное обеспечение по химии <http://www.mdli.com>;  
химическое программное обеспечение <http://www.acdlabs.com/download/>;  
программное обеспечение по химии. CambridgeSoft (ChemOffice);  
модели молекул TORVSRResearchTeam: MolecularModels; визуализация молекул  
(более 175000 трехмерных молекулярных моделей с возможностью поиска)  
[onlineGIF/PNGcreatorforchemicalstructures](http://onlineGIF/PNGcreatorforchemicalstructures);

#### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО кафедра имеет специально оборудованные учебные аудитории для проведения **лекционных и практических занятий**, помещения для **лабораторных работ** на группу студентов из 12 человек и **вспомогательное помещение** для хранения химических реактивов и профилактического обслуживания учебного и учебно-научного оборудования.

Помещения для лекционных и практических занятий укомплектованы комплектами электропитания ЩЭ (220 В, 2 кВт, в комплекте с УЗО), специализированной мебелью и оргсредствами (доска аудиторная для написания мелом и фломастером,

стойка-кафедра, стол лектора, стул-кресло, столы аудиторные двухместные (1 на каждых двух студентов), стул аудиторный (1 на каждого студента), а также техническими средствами обучения (экран настенный с электроприводом и дистанционным управлением, мультимедиа проектор с ноутбуком).

Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованных лабораториях с применением необходимых средств обучения (лабораторного оборудования, образцов, нормативных и технических документов и т.п.). Помещения лабораторных практикумов укомплектованы специальной учебно-лабораторной мебелью (в том числе столами с химически стойкими покрытиями), учебно-научным лабораторным оборудованием, измерительными приборами и химической посудой, в полной мере обеспечивающими выполнение требований программы по неорганической химии. Материально-технические средства для проведения лабораторного практикума по дисциплине неорганическая химия включает в себя: специальное оборудование (комплект электропитания ЩЭ, водоснабжение), лабораторное оборудование (лабораторные весы типа ВЛЭ 250 и ВЛЭ 1100, кондуктометр, термометры, рН-метры, печи трубчатая и муфельная, сушильный шкаф, устройство для сушки посуды, дистиллятор, очки защитные, колбонагреватели, штативы лабораторные, штативы для пробирок), Лабораторная посуда (Стаканы (100, 250 и 500 мл), колбы конические (100 мл), колбы круглодонные (250 мл) колбы плоскодонные (100, 250 и 500 мл), колбы Вюрца (250 и 100 мл), цилиндры мерные (100, 25 и 50 мл), воронки капельные, химические, воронки для хлора, воронки Мюнке, промывалки, U-образные трубки, реакционные трубки, фарфоровые чашки, тигли фарфоровые, холодильники прямой, обратный, воронки лабораторные, дефлегматоры), специальная мебель и оргсредства (доска аудиторная для написания мелом и фломастером, мультимедиа проектор (переносной) с ноутбуком, экран, стол преподавателя, стул-кресло преподавателя, столы лабораторные прямоугольного профиля с твердым химическим и термически стойким покрытием, табуреты, вытяжные шкафы лабораторные, мойка).

При проведении занятий используется учебное и лабораторное оборудование: Атомно-абсорбционный спектрометр, Contr AA-700, AnalytikJena, Германия; Спектрофотометр UV-3600 с интегрирующей сферой LISR-3100, UV-3600, Япония; Многоцелевой экспериментальный масс-спектрометрический комплекс ЭМК, Россия; Рентген-флуоресцентный спектрометр EDX-800 HS, Япония; ИК-Фурье спектрометр ИнфраЛЮМ ФТ-02, Россия; Спектрофлуориметр F-700, Япония; Спектрофотометр, SPECORD 210 PlusBU, AnalytikJena, Германия; Спектрометрический комплекс МДР-41 в комплекте с азотным проточным криостатом OptCryo198, Россия; Микроволновая система минерализации проб под давлением, Рентгеновский дифрактометр, EmpyreanSeries 2 Фирма Panalytical (Голландия); Дифференциальный сканирующий калориметр, NETZSCH STA 409 PC/PG, Германия; Лабораторная экстракционная система, SFE1000M1-2-FMC-50, Waters, США; Хромато-масс-спектрометр, 7820 Маэстро, США, Россия; Высокоэффективный жидкостной хроматограф, Agilent 1220 Infinity, США.