



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**

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

**Химический факультет  
Кафедра неорганической химии**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Современные проблемы неорганической химии**

**Образовательная программа**

**Специальности**

**04.05.01 –Фундаментальная и прикладная химия**

**Профиль подготовки**

**Неорганическая химия**

**Уровень высшего образования**

**Специалитет**

**Форма обучения**

**очная**

**Статус дисциплины**

**вариативная**

**Махачкала2017**

Рабочая программа дисциплины «**Современные проблемы неорганической химии**» составлена в 2017 году в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) специальности **04.05.01 – Фундаментальная и прикладная химия** (уровень специалитета) от «12» сентября 2016 г. № 1174.

Разработчик: кафедра неорганической химии,  
доктор химических наук, профессор Магомедбеков У.Г.

Рабочая программа дисциплины одобрена:  
на заседании кафедры неорганической химии от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г.,  
протокол № \_\_.  
Зав. кафедрой Магомедбеков У.Г. Магомедбеков У.Г.;

на заседании методической комиссии химического факультета от  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_.  
Председатель Гасангаджиева А.Г. Гасангаджиева У.Г.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим  
управлением  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г. Гасангаджиева А.Г. Гасангаджиева А.Г.

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Современные проблемы неорганической химии» входит в перечень дисциплин по выбору обязательной части образовательной программы направления **04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия**, профиль подготовки **Неорганическая химия**, уровень **специалитет**.

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

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с теоретическим введением, в котором рассматриваются современные общехимические воззрения, теории и законы, а также с фактическим материалом по химии элементов и их соединений, тенденциям изменения свойств простых веществ и соединений по группам и периодам Периодической системы, обращая особое внимание на рассмотрение общих вопросов неорганической химии и материаловедения, экологической химии и основных направлений бионеорганической химии.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: профессиональных – ПК-3, ПК-7.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение лекционных, лабораторно-практических 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				СРС	Форма промежуточной аттестации	
	в том числе						
	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Из них			
	Всего	Лекции					Консуль- тации
		Лекции	Лабор. занятия / практич. занятия				
<b>7</b>	<b>72</b>	<b>18</b>	<b>18</b>		<b>36</b>	<b>зачет</b>	

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

**Целью дисциплины** является понимание внутренней логики, тенденции развития, осмысление и систематизацию представлений о неорганической химии с современной точки зрения.

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

В отличие от курса неорганической химии, предлагаемого для студентов I курса специальности **04.05.01 – Фундаментальная и прикладная химия** в рассматриваемом курсе материал классифицируется не по группам элементов Периодической системы, а по современным проблемам рассматриваемой науки. Это позволяет представить обучающимся сведения по неорганической химии в более концентрированной форме. Особое внимание обращается на рассмотрение наиболее общих вопросов неорганической технологии и материаловедения, экологической химии и основных направлений бионеорганической химии.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина **«Современные проблемы неорганической химии»** входит в перечень обязательных курсов вариативной части образовательной программы специальности **04.05.01 – Фундаментальная и прикладная химия**, профиль подготовки **Неорганическая химия**.

Курс строится на базе знаний по химическим и физическим дисциплинам, а также высшей математике, объём которых определяется программами химического образования в высшей школе.

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

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
<b>ПК-3</b> углубленный, уровень	владением системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания	<b>Знать:</b> основы фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формы и методы научного познания. <b>Уметь:</b> использовать фундаментальные химические понятия и методологические аспекты химии, формы и методы

		научного познания. <b>Владеть:</b> системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания
<b>ПК-7</b> углубленный, уровень	готовностью представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовых докладов, рефератов и статей в периодической научной печати)	<b>Знать:</b> методы представления полученных в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовых докладов, рефератов и статей в периодической научной печати) <b>Уметь:</b> представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовых докладов, рефератов и статей в периодической научной печати). <b>Владеть:</b> навыками представления полученных в исследованиях результатов в виде отчетов и научных публикаций (стендовых докладов, рефератов и статей в периодической научной печати)

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

**4.1.** Объем дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 академических часов.

#### 4.2. Структура дисциплины

№	Наименование тем	Общая трудоемкость	Лек.	Лаб. Прак.	Сам.
<b>Модуль 1</b>					
1	Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева	8	2	2	4
2.	Современные представления о валентности	8	2	2	4
3.	Общие вопросы современной химии неметаллов	10	2	2	6
4.	Общие вопросы современной химии металлов	10	2	2	6
	<i>Итого по модулю 1</i>	<b>36</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>20</b>
<b>Модуль 2</b>					
5.	Окислительно-восстановительные процессы.	6	2	2	2

6.	Методы современного неорганического синтеза. Методы получения чистых неорганических веществ	8	2	2	4
7.	Токсичные и опасные неорганические вещества	6	2	2	2
8.	Проблемы и перспективы развития бионеорганической химии	8	2	2	4
9.	Перспективы развития неорганической химии и материаловедения	8	2	2	4
	<i>Итого по модулю 2</i>	<b>36</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>16</b>
	Зачет				
	<b>Итого за семестр</b>	<b>72</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>36</b>

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

#### а) Лекционные занятия.

#### Модуль 1

**4.3.1. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева.** 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.

**4.3.2. Современные представления о валентности.** Структуры Льюиса; правило октета. Понятия «формальный заряд», «степень окисления» и «валентность - гипервалентность». Свойства связей и структура молекул; модель отталкивания электронных пар валентной оболочки (ОЭПВО). Химическая связь в неорганических соединениях с молекулярной и преимущественно ионной кристаллической структурой. Метод валентных связей: многоатомные молекулы. Концепция гибридизации и понятие «изоlobalность».

**4.3.3. Общие вопросы современной химии неметаллов.** Особенности строения и свойств простых и сложных соединений неметаллов. Электронодефицитные и электроноизбыточные гидриды. Кислород и оксиды *p*-элементов. Галогениды элементов III–VI групп; межгалогенные соединения. Соединения, содержащие циклы и кластеры *p*-элементов. Кластеры бора; правила Уэйда. Применение неметаллов и их соединений. Биологическая роль неметаллов.

**4.3.4. Общие вопросы современной химии металлов.** Особенности “металлического” состояния, металлическая связь. Металлы *s*-блока периодической системы. Комплексообразование; субоксиды, электриды, алкалиды. Металлы *d*-блока периодической системы. Моноядерные и полиядерные оксокомплексы; сульфидные комплексы, соединения *d*-элементов со связями металл-металл. Металлы *p*-блока периодической системы. Принципы выделения металлов из природного сырья. Применение металлов в науке и технике

## Модуль 2

**4.3.5. Окислительно-восстановительные процессы.** Окислительно-восстановительные потенциалы и электрохимический ряд; уравнение Нернста. Кинетические факторы протекания ОВР; перенапряжение, перенос электрона; эмпирические обобщения. ОВР, протекающие в водной среде; область устойчивости воды. Диспропорционирование. Представление данных о потенциалах в виде диаграмм; диаграммы Латимера, диаграммы Фроста.

**4.3.6. Методы современного неорганического синтеза.** Методы получения чистых неорганических соединений. Получение веществ с заданными свойствами. Стабилизация неустойчивых валентных состояний. Химические транспортные реакции; самораспространяющийся высокотемпературный синтез (СВС), плазмохимия, механохимия, криохимия. Нанотехнологии: химия углеродных нанотрубок, фуллерены.

**4.3.7. Токсичные и опасные неорганические вещества.** Токсичные вещества, формы их воздействия на человека. Классификация вредных веществ, показатели токсичности. Химия и экология. Углекислый газ и “парниковый эффект”. Оксиды азота, серы и “кислотные дожди”. Разрушение озонового пояса Земли. Выхлопы автотранспорта. Тяжелые металлы и биометилирование. Радиоактивное заражение.

**4.3.8. Проблемы и перспективы развития бионеорганической химии.** Химические элементы в живой природе. Биологическая роль ионов металлов. Ферменты, действующие по механизму кислотного катализа. Окислительно-восстановительный катализ; фотосинтез, железо-серные белки и цитохромы. Металлы в медицине; химиотерапия.

**4.3.9. Перспективы развития неорганической химии и материаловедения.** Направления и тенденции развития неорганической химии. Основные проблемы, стоящие перед неорганической химией. Развитие химии функциональных неорганических материалов, химии наноматериалов, супрамолекулярной химии. Материалы будущего: новые оптические материалы, проводники электричества нового типа, материалы для экстремальных условий, и т.д. Роль неорганической химии в борьбе с голодом.

## **б) Практические занятия**

### **Модуль 1**

**4.3.10. 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

**4.3.11. Современные представления о валентности.** Примеры построения резонансных структур. Оценка «формального заряда» и «степени окисления» атомов в соединениях. Модель отталкивания электронных пар валентной оболочки (ОЭПВО). Метод валентных связей. Примеры «изоlobalных» структур.

**4.3.12. Общие вопросы современной химии неметаллов.** Электронодефицитные и электроноизбыточные гидриды. Кислород и оксиды *p*-элементов. Галогениды элементов III–VI групп; межгалогенные соединения. Соединения, содержащие циклы и кластеры *p*-элементов. Кластеры бора; правила Уэйда.

**4.3.13. Общие вопросы современной химии металлов.** Металлы *s*-блока периодической системы. Комплексообразование; субоксиды, электриды, алкалиды. Металлы *p*-блока периодической системы. Металлы *d*-блока периодической системы. Моноядерные и полиядерные оксокомплексы; сульфидные комплексы, соединения *d*-элементов со связями металл-металл.

### **Модуль 2**

**4.3.14. Окислительно-восстановительные процессы.** Влияние кислотности среды на направление и характер окислительно-восстановительных реакций. Рассмотрение на конкретных примерах диаграмм Латимера и Фроста для оценки вероятности диспропорционирования и сопропорционирования в окислительно-восстановительных системах.



**4.3.15. Методы современного неорганического синтеза.**Получение веществ с заданными свойствами. Стабилизация неустойчивых валентных состояний. Химические транспортные реакции; самораспространяющийся высокотемпературный синтез (СВС), плазмохимия, механохимия, криохимия. Методы выделения и очистки: фракционное осаждение и кристаллизация, высаливание, вымораживание экстракция, хроматография, дистилляция, фракционная сублимация, зонная плавка, ректификация и т.д.

**4.3.16. Токсичные и опасные неорганические вещества.** Классификация вредных веществ, показатели токсичности. Химия и экология: “парниковый эффект”, “кислотные дожди”, тяжелые металлы и биометилирование, радиоактивное заражение

**4.3.17. Проблемы и перспективы развития бионеорганической химии.** Химические элементы в живой природе. Биологическая роль металлоферментов. Металлы в медицине; химиотерапия.

**4.3.18. Перспективы развития неорганической химии и материаловедения.**Материалы будущего: новые оптические материалы, проводники электричества нового типа, материалы для экстремальных условий, и т.д. Роль неорганической химии в борьбе с голодом.Развитие химии новых неорганических материалов, химии наноматериалов, супрамолекулярной химии.

## **5.Образовательные технологии**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование при проведении занятий по неорганической химии 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.

## 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.

Компетенция	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
<b>ПК-3</b> углубленный, уровень	<b>Знать:</b> основы фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формы и методы научного познания. <b>Уметь:</b> использовать фундаментальные химические понятия и методологические аспекты химии, формы и методы научного познания. <b>Владеть:</b> системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания	Письменный опрос, устный опрос, тестирование.
<b>ПК-7:</b> углубленный, уровень	<b>Знать:</b> методы представления полученных в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовых докладов, рефератов и статей в периодической научной печати) <b>Уметь:</b>	Письменный опрос, собеседование,

	<p>представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовых докладов, рефератов и статей в периодической научной печати).</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>навыками представления полученных в исследованиях результатов в виде отчетов и научных публикаций (стендовых докладов, рефератов и статей в периодической научной печати)</p>	
--	--	--

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

### ПК-3:

Схема оценки уровня формирования компетенции «выпускник, освоивший программу специалитета, должен обладать «выпускник должен обладать владением системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания»:

Уровень	Показатели	Оценочная шкала		
		Удовлетв.	Хорошо	Отлично
углублен ный,	<b>Знать:</b> основы фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формы и методы научного познания.	<b>Имеет</b> представление об основах фундаментальных химических понятий и методологических аспектах химии, формах и методах научного познания.	<b>Знает</b> основы фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формы и методы научного познания, но допускает отдельные неточности	<b>Знает</b> основы фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формы и методы научного познания
	<b>Уметь:</b> использовать фундаментальные химические понятия и методологические аспекты химии, формы и методы научного познания.	<b>Умеет</b> использовать фундаментальные химические понятия и методологические аспекты химии, формы и методы научного познания, но допускает отдельные неточности	<b>Умеет</b> использовать фундаментальные химические понятия и методологические аспекты химии, формы и методы научного познания, но допускает отдельные неточности	<b>Умеет</b> использовать фундаментальные химические понятия и методологические аспекты химии, формы и методы научного познания.
	<b>Владеть:</b> системой фундаментальных химических	<b>Владеет</b> отдельными фундаментальными и химическими понятиями и	<b>Владеет</b> большинством фундаментальных химических понятий и методологических	<b>Владеет</b> системой фундаментальных химических понятий и

	понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания	методологически ми аспектами химии, формами и методами научного познания	аспектов химии, формами и методами научного познания,	методологических аспектов химии, формами и методами научного познания
--	---	--	---	---

### ПК-7:

Схема оценки уровня формирования компетенции «выпускник, освоивший программу специалитета, должен обладать готовностью представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовых докладов, рефератов и статей в периодической научной печати):

Уровень	Показатели	Оценочная шкала		
		Удовлетв.	Хорошо	Отлично
углублен ный,	<b>Знать:</b> методы представления полученных в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций	<b>Имеет</b> общее представление о методах представления полученных в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций;	<b>Знает</b> методы представления полученных в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций, но допускает отдельные неточности.	<b>Знает</b> методы представления полученных в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций
	<b>Уметь:</b> представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций	<b>Умеет</b> представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций, но допускает ошибки при их оформлении	<b>Умеет</b> представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций с небольшим количеством замечаний.	<b>Умеет</b> представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций
	<b>Владеть:</b> навыками представления полученных в исследованиях результатов в виде отчетов и научных публикаций	<b>Владеет</b> навыками представления полученных в исследованиях результатов в виде отчетов и научных публикаций с ошибками.	<b>Владеет</b> навыками представления полученных в исследованиях результатов в виде отчетов и научных публикаций с небольшими ошибками.	<b>Владеет</b> навыками представления полученных в исследованиях результатов в виде отчетов и научных публикаций

### 7.3. Контрольные вопросы для промежуточной аттестации (сдачи экзамена)

1. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Развитие периодической системы. Принцип построения электронной конфигурации основного состояния атома. Основные атомные характеристики, периодичность их изменения с ростом заряда ядра.
2. Современные представления о валентности. Структуры Льюиса; правило октета. Понятия «формальный заряд», «степень окисления» и «валентность - гипервалентность». Свойства связей и структура молекул; модель отталкивания электронных пар валентной оболочки (ОЭПВО).
3. Теория кислот и оснований. Кислотность по Брэнстеду; кислотно-основное равновесие в воде, нивелирующий эффект растворителя. Закономерности в изменении силы аквакислот; простые оксокислоты, правила Полинга; образование полиоксо соединений.
4. Кислотность по Льюису; жесткие и мягкие кислоты и основания; растворители как кислоты и основания.
5. Окислительно-восстановительные потенциалы и электрохимический ряд; уравнение Нернста. Кинетические факторы протекания ОВР; перенапряжение, перенос электрона; эмпирические обобщения.
6. Окислительно-восстановительные реакции, протекающие в водной среде; область устойчивости воды. Диспропорционирование. Представление данных о потенциалах в виде диаграмм; диаграммы Латимера, диаграммы Фроста.
7. Химия неметаллов. Особенности строения и свойств простых и сложных соединений неметаллов. Электронодефицитные и электроноизбыточные гидриды. Кислород и оксиды *p*-элементов. Галогениды элементов III–VI групп; межгалогенные соединения.
8. Соединения, содержащие циклы и кластеры *p*-элементов. Кластеры бора; правила Уэйда. Применение неметаллов и их соединений. Биологическая роль неметаллов.
9. Химия металлов. Металлы *s*-блока периодической системы. Комплексообразование; субоксиды, электриды, алкалиды.
10. Металлы *d*-блока периодической системы. Закономерность в термодинамической устойчивости соединений 3*d*-металлов в высших степенях окисления. Моноядерные и полиядерные оксокомплексы; сульфидные комплексы, соединения *d*-элементов со связями металл-металл.
11. Металлы *p*-блока периодической системы. Принципы выделения металлов из природного сырья. Применение металлов в науке и технике
12. Методы современного неорганического синтеза. Получение веществ с заданными свойствами. Стабилизация неустойчивых валентных

- состояний. Химические транспортные реакции; самораспространяющийся высокотемпературный синтез (СВС).
13. Методы современного неорганического синтеза. Плазмохимия, механохимия, криохимия. Нанотехнологии: химия углеродных нанотрубок, фуллерены.
  14. Методы получения чистых неорганических соединений. Методы выделения и очистки: фракционное осаждение и кристаллизация, высаливание, вымораживание экстракция, хроматография, дистилляция, фракционная сублимация, зонная плавка, ректификация и т.д.
  15. Новые функциональные материалы. Модифицирование и замена существующих и используемых материалов. Проектирование материалов с заданными функциональными свойствами для целенаправленного использования в различных отраслях производства и потребления. Новые аспекты управления химическими реакциями.
  16. Токсичные и опасные неорганические вещества. Токсичные вещества, формы их воздействия на человека. Классификация вредных веществ, показатели токсичности.
  17. Химия и экология. Углекислый газ и "парниковый эффект". Оксиды азота, серы и "кислотные дожди". Разрушение озонового пояса Земли. Выхлопы автотранспорта. Тяжелые металлы и биометилирование. Радиоактивное заражение.
  18. Проблемы и перспективы развития бионеорганической химии. Биологическая роль ионов металлов. Ферменты, действующие по механизму кислотного катализа. Окислительно-восстановительный катализ; фотосинтез, железо-серные белки и цитохромы. Металлы в медицине; химиотерапия.
  19. Материалы будущего: новые оптические материалы, проводники электричества нового типа, материалы для экстремальных условий, и т.д. Роль неорганической химии в борьбе с голодом. Развитие химии новых неорганических материалов, химии наноматериалов, супрамолекулярной химии.

#### **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 неперегородных 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-ая. Под ред. акад.Ю.Д. Третьякова. М.: Академия, 2006.
4. Дроздов А.А., Зломанов В.П., Мазо Г.Н., Спиридонов Ф.М. Неорганическая химия. Химия переходных элементов. Т. 3, часть 2-ая. Под ред. акад. Ю.Д. Третьякова. М.: Академия, 2006.
5. Третьяков Ю.Д., Мартыненко Л.И., Григорьев А.Н., Цивадзе А.Ю. Неорганическая химия. Химия элементов. Кн. 1 и 2. М.: Химия. 2-ое издание 2007.
6. Суворов А.В., Никольский А.Б. Общая химия. Учеб. для ВУЗов. СПб.:Химиздат, 2007
7. Шрайвер Д., Эткинс П. Неорганическая химия. Т.1 и 2. Пер. под ред. В.П. Зломанова. М.: Мир, 2004.
8. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия: М.: Высш. шк., 2001.
9. СтивдДж.В., ЭтвудДж.Л. Супрамолекулярная химия. Пер. с англ.: в 2 т. М: ИКЦ Академкнига, 2007. 895

10. Сергеев, Г.Б. Нанохимия: учебное пособие. Москва: Книжный дом Университет, 2009.
11. Коренев Ю.М., Григорьев А.Н., Желиговская Н.Н., Дунаева К.М. Задачи и вопросы по общей и неорганической химии с ответами и решениями. М.: Мир. 2004.
12. Вопросы, упражнения и задачи по неорганической химии /Под ред. У.Г. Магомедбекова. Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2001.
13. Ардашникова Е.И., Мазо Г.Н., Тамм М.Е. Вопросы и задачи к курсу неорганической химии. Учеб. пособие. М.: Изд. центр «Академия», 2010.

**б) дополнительная литература:**

16. Коттон Ф., Уилкинсон Дж. Современная неорганическая химия, ч.1-3. М.: Мир, 1969.
17. Турова Н.Я. Неорганическая химия в таблицах. М.: ВХК РАН, 1999.
18. Турова Н.Я. Таблицы-схемы по неорганической химии, М. 2009
19. Хьюи Дж. Неорганическая химия: строение вещества и реакционная способность. М.: Химия, 1987
20. Дикерсон Р., Грей Г., Хейт Дж. Основные законы химии. М.: Мир, 1982. Т. 1, 2.
21. Некрасов Б.В. Основы общей химии. М.: Химия, 1972-1973. Т. 1,2.
22. Карапетьянц М.Х., Дракин С.И. Общая и неорганическая химия. 4-е изд. М.: Химия, 2000.
23. Угай Я.А. Общая и неорганическая химия. М.: Высшая школа, 2004
24. Мартыненко Л.И., Спицын В.И. Методические аспекты курса неорганической химии. М.: МГУ, 1980.
25. Раков Э.Г. Химия и применение углеродных нанотрубок// Успехи химии. -2001.- Т.70, № 10.- С.934-973.
26. Тарасов Б.П., Гольдшлегер Н.Ф., Моравский А.П. Водородсодержащие углеродные наноструктуры: синтез и свойства// Успехи химии. -2001.- Т.70, № 2.- С.149-166.

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

Единое окно доступа к образовательным ресурсам Федерального портала Российское образование <http://www.window.edu.ru>

Образовательный ресурс по химии [himhelp.ru](http://www.himhelp.ru/)<http://www.himhelp.ru/>

Каталог образовательных интернет-ресурсов<http://www.edu.ru/>

Химические ресурсы Рунета <http://www.ximicat.com/>

Портал фундаментального Химического образования

**XuMuK**<http://www.chemnet.ru>.

Химические серверы ChemWeb, ChemExpress Online, ChemNet.com

<http://www.Himhelp.ru>

Сайт по химии **XuMuk.ru** <http://www.xumuk.ru/>

Все о химии **Ximia.org**<http://www.ximia.org/>



Различные материалы по химии и смежным наукам [alhimikov.net](http://www.alhimikov.net/) <http://www.alhimikov.net/>

Химическая информационная сеть. Химический факультет МГУ <http://www.chem.msu.su/>

Электронная библиотека по химии и технике <http://www.rushim.ru/books/books.htm>

Книги по химии [gigapedia](http://gigapedia.com/) <http://gigapedia.com/>

Журналы по естественно-научным дисциплинам **Oxford Journals. Life Sciences** <http://www.oxfordjournals.org/>

Химическая наука и образование в России <http://www.chem.msu.su/rus/>

Научная электронная библиотека **eLIBRARY** <http://elibrary.ru>

Естественно-научный образовательный портал <http://www.en.edu.ru/>

Химическая энциклопедия <http://www.chemport.ru>

Отделение химии и наук о материалах РАН <http://www.chem.ras.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 подготовке 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, видеокамера), 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;  
рисование лабораторного оборудования TheGlasswareGallery

#### **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 каждые двух студентов), стул аудиторный (1 на каждого студента), а также техническими средствами обучения (экран настенный с электроприводом и дистанционным управлением, мультимедиа проектор с ноутбуком).