

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**Химический факультет**  
**Кафедра неорганической химии**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Современные неорганические материалы**

**Образовательная программа**

Направление  
**04.03.01. – Химия**

Профиль подготовки  
**Неорганическая химия и химия координационных соединений**

Уровень высшего образования  
**Бакалавриат**

Форма обучения  
**очная**

Статус дисциплины:  
**вариативная по выбору**

Махачкала – 2018

Рабочая программа дисциплины «**Современные неорганические материалы**» составлена в 2018 году в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки **04.03.01- Химия** (уровень **бакалавриат**)  
от «12» марта 2015 г. №210

Разработчик: кафедра неорганической химии,  
к.х.н., доц. Вердиев Н.Н., к.х.н., доц. М.И. Гаджиев

Рабочая программа дисциплины одобрена:  
на заседании кафедры неорганической химии от «15» мая 2018 г.,  
протокол № 9.  
Зав. кафедрой У. Магомедбеков Магомедбеков У.Г.;

на заседании методической комиссии химического факультета от  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г., протокол № \_\_.  
Председатель У. Гасангаджиева Гасангаджиева У.Г.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим  
управлением  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г. А.Г. Гасангаджиева Гасангаджиева А.Г.

### .Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Современные неорганические материалы» входит в перечень дисциплин по выбору вариативной части образовательной программы по направлению **04.03.01 - Химия**, профиль подготовки – **Неорганическая химия и химия координационных соединений.**  
(уровень бакалавриат)

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

**Содержание дисциплины** охватывает круг вопросов, связанных с получением теоретических знаний в области химии и процессов, протекающих в неорганических материалах, а также овладением навыков использования современных методов исследования, позволяющих интерпретировать результаты экспериментальных исследований.

**Дисциплина** нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общекультурных –ОК-6, ОК-7, общепрофессиональных –ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4, профессиональных –ПК-1, ПК-2, ПК-5.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа студентов.

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

Объем дисциплины **4** зачетные единицы, в том числе в **144** академических часах по видам учебных занятий

Семестр	Учебные занятия				СРС	Форма промежуточной аттестации
	в том числе					
	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Всего		
	Из них					
Лекции	Лабор. занятия / практич. занятия	Консультации				
<b>7</b>	<b>32</b>	<b>32</b>		<b>144</b>	<b>80</b>	<b>зачет</b>

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины: изучение теоретических основ химии перспективных неорганических веществ и материалов, способов их получения. Основными **задачами**, решаемыми в процессе изучения курса, является изучение способов получения различных неорганических материалов, формирование навыков работы экспериментальных установках.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Современные неорганические материалы» входит в перечень курсов по выбору вариативной части образовательной программы направления **04.03.01 – Химия**, профиль подготовки – **Неорганическая химия и химия координационных соединений**.

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 ВО:  выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
<b>ОК-6</b>	способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	<b>Знает:</b> принципы функционирования профессионального коллектива, понимать роль корпоративных норм и стандартов <b>Умеет:</b> эффективно выполнять задачи профессиональной деятельности в коллективе. <b>Владеет:</b> приемами взаимодействия с сотрудниками, выполняющими различные профессиональные задачи
<b>ОК-7</b>	способностью к самоорганизации и самообразованию	<b>Знает:</b> содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности. <b>Умеет:</b> планировать цели и

		<p>устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности.</p> <p><b>Владеет:</b> приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности.</p>
<b>ОПК-1</b>	<p>способностью использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач</p>	<p><b>Знает:</b> теоретические основы базовых химических дисциплин.</p> <p><b>Умеет:</b> выполнять стандартные действия (классификация веществ, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических дисциплин.</p> <p><b>Владеет:</b> навыками работы с учебной литературой по основным химическим дисциплинам</p>
<b>ОПК-2</b>	<p>владением навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций</p>	<p><b>Знает:</b> основы проведения химического эксперимента, основные синтетические и аналитические методы получения и исследования химических веществ и реакций</p> <p><b>Умеет:</b> выполнять стандартные приемы проведения химического эксперимента, основные синтетические и аналитические методы получения и исследования химических веществ и реакций</p> <p><b>Владеет:</b> навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций</p>
<b>ОПК-4</b>	<p>способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием современных информационно коммуникационных технологий с учетом основных требований</p>	<p><b>Знает</b> основные источники информации для решения задач профессиональной сферы деятельности.</p> <p><b>Умеет:</b> проводить первичный поиск информации для решения профессиональных задач.</p> <p><b>Владеет:</b> навыками работы с научными и образовательными порталами; базовыми навыками применения стандартного программного обеспечения для</p>

	информационной безопасности	обработки результатов исследований и представления их научному сообществу.
<b>ПК-1</b>	способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике и получать новые научные и прикладные результаты	<b>Знает:</b> методы проведения научных исследований по сформулированной тематике и получения новых научных и прикладных результатов. <b>Умеет</b> проводить научные исследования по сформулированной тематике и получать новые научные и прикладные результаты. <b>Владеет</b> навыками проведения научных исследований по сформулированной тематике и получения новых научных и прикладных результатов.
<b>ПК-2</b>	Владением навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	<b>Знает:</b> принципы работы применяемой для исследований аппаратуры. <b>Умеет:</b> использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований. <b>Владеет</b> навыками практической работы на современной аппаратуре при проведении научных исследований.
<b>ПК-5</b>	Обладать способностью получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий	<b>Знает:</b> основные методы применения естественнонаучных законов при обсуждении полученных результатов <b>Умеет:</b> использовать основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов <b>Владеет:</b> навыками использования основных естественнонаучных законов при обсуждении полученных результатов

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

**4.1.** Объем дисциплины составляет **4** зачетных единицы, 144 академических часов.

#### 4.2. Структура дисциплины

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Неделя	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в час)	Формы текущего
-------	---------------------------	--------	---	----------------

		семе стра	Всего	Лек	Практ	СРС	контроля и проеж. аттестации
<b>Модуль 1</b>							
1.	Цель и задачи предмета. Практическое значение предмета. История развития материаловедения. Основные классы и технологические процессы производства и обработки современных материалов.	I-II	10	2	2	6	Опрос
2.	Аморфные и кристаллические вещества. Кристаллическая решётка. Типы кристаллических решёток. Конструкционные стали, их классификация; инструментальные, коррозионно-стойкие, жаростойкие и жаропрочные стали и сплавы.	III-VI	10	2	2	6	Опрос
3.	Компоненты, фазы, структура и структурные составляющие сплавов. Виды сплавов по структуре. Механическая смесь. Химическое соединение. Твёрдый раствор. Алюминий, магний, медь, титан и их сплавы. Классификация, основные свойства и области применения алюминиевых, магниевых, медных и титановых сплавов.	VII - IX	16	4	4	8	Контр. работа
	<i>Итого по модулю 1</i>		<b>36</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>20</b>	<b>Коллоквиум</b>

<b>Модуль 2</b>							
4.	Кривые охлаждения сплавов. Виды диаграмм состояния. Керамические и композиционные материалы; их классификация, основные свойства и области применения.	X - XII	18	4	4	10	Контр. работа
5.	Диаграмма состояния сплавов образующих механическую смесь. Диаграмма состояния сплавов образующих химическое соединение. Литейное производство. Сущность и основные этапы получения отливок. Специфические технологические свойства сплавов для получения отливок. Современные способы литья.	XIII- XV	18	4	4	10	Контр. работа
	<i>Итого по модулю 2</i>		<b>36</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>20</b>	<b>Коллоквиум</b>
<b>Модуль 3</b>							
6.	Диаграмма состояния сплавов с неограниченной взаимной растворимостью компонентов. Обработка металлов давлением. Сущность процессов прокатки, волочения, прессования,ковки, горячей объемной и листовой штамповки.	I-II	12	2	2	8	Опрос
7.	Основы производства чугуна. Сущность	III-VI	12	2	2	8	Опрос

	<p>современных процессов получения сталей. Особенности технологий получения алюминия, магния, меди и титана.</p> <p>Диаграмма состояния сплавов с полным отсутствием растворимости компонентов.</p> <p>Диаграмма состояния сплавов с ограниченной растворимостью компонентов.</p>						
8.	<p>Износостойкие материалы и покрытия.</p> <p>Сущность процесса коррозии металлов. Виды коррозии, химическая и электрохимическая коррозия.</p> <p>Межкристаллическая внутренняя коррозия и меры её предупреждения.</p> <p>Коррозионно-стойкие покрытия, их состав, свойства, методы нанесения, применение.</p> <p>Металлические и неметаллические способы защиты металлов от коррозии.</p> <p>Нержавеющие стали, их состав, свойства.</p>	VII - IX	12	4	4	4	Контр. работа
	<i>Итого по модулю 3</i>		<b>36</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>20</b>	<b>Коллоквиум</b>
<b>Модуль 4</b>							
9.	<p>Основы технологии порошковой и нанометаллургии.</p>	X - XII	18	4	4	10	Контр. работа

	Твердые металлокерамические сплавы. Методы их получения, свойства. Конструкционные порошковые материалы, свойства, применение. Композиционные материалы, их свойства и применение. Способы получения композиционных материалов						
10.	Перспективные материалы и технологии их обработки.	XIII- XV	18	4	4	10	Контр. работа
	<i>Итого по модулю 4</i>		<b>36</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>20</b>	<b>Коллоквиум</b>
	<i>Всего за семестр</i>		<b>144</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>80</b>	<b>Зачет</b>

#### 4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

##### а) Лекционных занятий по дисциплине.

#### Модуль I. Конструкционные стали, их классификация

**1. Цель и задачи предмета.** Практическое значение предмета. История развития материаловедения. Основные классы и технологические процессы производства и обработки современных материалов.

**2. Кристаллические вещества.** Аморфные и кристаллические вещества. Кристаллическая решётка. Типы кристаллических решёток. Конструкционные стали, их классификация; инструментальные, коррозионно-стойкие, жаростойкие и жаропрочные стали и сплавы. Компоненты, фазы, структура и структурные составляющие сплавов. Виды сплавов по структуре. Механическая смесь. Химическое соединение. Твёрдый раствор.

**3. Цветные металлы.** Алюминий, магний, медь, титан и их сплавы. Классификация, основные свойства и области применения алюминиевых, магниевых, медных и титановых сплавов.

## **Модуль II. Виды диаграмм состояния**

**4. Кривые охлаждения сплавов. Виды диаграмм состояния.** Керамические и композиционные материалы; их классификация, основные свойства и области применения. Диаграмма состояния сплавов образующих механическую смесь. Диаграмма состояния сплавов образующих химическое соединение.

**5. Литейное производство** Сущность и основные этапы получения отливок. Специфические технологические свойства сплавов для получения отливок. Современные способы литья.

## **Модуль III. Обработка металлов**

**6. Диаграмма состояния сплавов с неограниченной взаимной растворимостью компонентов. Обработка металлов давлением .** Сущность процессов прокатки, волочения, прессования,ковки, горячей объемной и листовой штамповки.

## **7. Основы производства чугуна**

Основы производства чугуна. Сущность современных процессов получения сталей. Особенности технологий получения алюминия, магния, меди и титана. Диаграмма состояния сплавов с полным отсутствием растворимости компонентов. Диаграмма состояния сплавов с ограниченной растворимостью компонентов.

## **8. Коррозия металлов и защита от коррозии**

Износостойкие материалы и покрытия. Сущность процесса коррозии металлов. Виды коррозии, химическая и электрохимическая коррозия. Межкристаллическая внутренняя коррозия и меры её предупреждения. Коррозионно-стойкие покрытия, их состав, свойства, методы нанесения, применение. Металлические и неметаллические способы защиты металлов от коррозии. Нержавеющие стали, их состав, свойства.

## **Модуль IV. Композиционные материалы, их свойства и применение.**

**9. Основы технологии порошковой и нанометаллургии.** Основы технологии порошковой и нанометаллургии. Твердые металлокерамические сплавы. Методы их получения, свойства. Конструкционные порошковые материалы, свойства, применение. Композиционные материалы, их свойства и применение. Способы получения композиционных материалов

**10. Современные материалы.** Перспективные материалы и технологии их обработки. Методы их получения, свойства

### **б) Лабораторные занятия**

#### **Модуль I. Конструкционные стали, их классификация**

**1. Цель и задачи предмета.** Практическое значение предмета. История развития материаловедения. Основные классы и технологические процессы производства и обработки современных материалов.

**2. Кристаллические вещества.** Аморфные и кристаллические вещества. Кристаллическая решётка. Типы кристаллических решёток. Конструкционные стали, их классификация; инструментальные, коррозионно-стойкие, жаростойкие и жаропрочные стали и сплавы. Компоненты, фазы, структура и структурные составляющие сплавов. Виды сплавов по структуре. Механическая смесь. Химическое соединение. Твёрдый раствор.

**3. Цветные металлы.** Алюминий, магний, медь, титан и их сплавы. Классификация, основные свойства и области применения алюминиевых, магниевых, медных и титановых сплавов.

#### **Модуль II. Виды диаграмм состояния**

**4. Кривые охлаждения сплавов.** Виды диаграмм состояния. Керамические и композиционные материалы; их классификация, основные свойства и области применения. Диаграмма состояния сплавов образующих механическую смесь. Диаграмма состояния сплавов образующих химическое соединение.

5. Литейное производство. Сущность и основные этапы получения отливок. Специфические технологические свойства сплавов для получения отливок. Современные способы литья.

### **Модуль III. Обработка металлов**

6. Диаграмма состояния сплавов с неограниченной взаимной растворимостью компонентов. Обработка металлов давлением. Сущность процессов прокатки, волочения, прессования,ковки, горячей объемной и листовой штамповки.

7. Основы производства чугуна. Сущность современных процессов получения сталей. Особенности технологий получения алюминия, магния, меди и титана. Диаграмма состояния сплавов с полным отсутствием растворимости компонентов. Диаграмма состояния сплавов с ограниченной растворимостью компонентов.

8. Коррозия металлов и защита от коррозии. Износостойкие материалы и покрытия. Сущность процесса коррозии металлов. Виды коррозии, химическая и электрохимическая коррозия. Межкристаллическая внутренняя коррозия и меры её предупреждения. Коррозионно-стойкие покрытия, их состав, свойства, методы нанесения, применение. Металлические и неметаллические способы защиты металлов от коррозии. Нержавеющие стали, их состав, свойства.

### **Модуль IV. Композиционные материалы, их свойства и применение.**

9. Основы технологии порошковой и нанометаллургии. Твердые металлокерамические сплавы. Методы их получения, свойства. Конструкционные порошковые материалы, свойства, применение. Композиционные материалы, их свойства и применение. Способы получения композиционных материалов.

10. Современные неорганические материалы. Перспективные материалы и технологии их обработки. Методы их получения, свойства.

### **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;

### **Виды и порядок выполнения самостоятельной работы**

№	Вид самостоятельной работы	Вид контроля	Учебно-методическое обеспечение
1	Теоретическая подготовка. Проработка учебного материала.	Устный опрос, тестирование	Лекции, рекомендованная литература, интернет ресурсы. См. разделы 4.3, 8,9

			данного документа
2	Подготовка к отчетам по лабораторным работам	Проверка выполнения расчетов, оформления работы в лабораторном журнале и проработки вопросов к текущей теме по рекомендованной литературе	См. разделы 8,9 данного документа
3	Подготовка к коллоквиуму	Промежуточная аттестация в форме контрольной работы	См. разделы 4.3, 7.3; 8,9 данного документа
4	Подготовка к зачету	Устный опрос	См. разделы 7.3; 8,9 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	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ОК-6	<p><b>Знает:</b> принципы функционирования профессионального коллектива, понимать роль корпоративных норм и стандартов</p> <p><b>Умеет:</b> эффективно выполнять задачи профессиональной деятельности в коллективе.</p> <p><b>Владеет:</b> приемами взаимодействия с сотрудниками, выполняющими различные профессиональные задачи</p>	Письменный опрос, устный опрос,
ОК-7	<p><b>Знает:</b> содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.</p> <p><b>Умеет:</b> планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности.</p> <p><b>Владеет:</b> приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении</p>	Письменный опрос, устный опрос

	профессиональной деятельности.	
ОПК-1	<p><b>Знает:</b> теоретические основы базовых химических дисциплин.</p> <p><b>Умеет:</b> выполнять стандартные действия (классификация веществ, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических дисциплин.</p> <p><b>Владеет:</b> навыками работы с учебной литературой по основным химическим дисциплинам</p>	Письменный опрос, собеседование
ОПК-2	<p><b>Знает:</b> основы проведения химического эксперимента, основные синтетические и аналитические методы получения и исследования химических веществ и реакций</p> <p><b>Умеет:</b> выполнять стандартные приемы проведения химического эксперимента, основные синтетические и аналитические методы получения и исследования химических веществ и реакций</p> <p><b>Владеет:</b> навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций</p>	Письменный Опрос, собеседование
ОПК-4	<p><b>Знает</b> основные источники информации для решения задач профессиональной сферы деятельности.</p> <p><b>Умеет:</b> проводить первичный поиск информации для решения профессиональных задач.</p> <p><b>Владеет:</b> навыками работы с научными и образовательными порталами; базовыми навыками применения стандартного программного обеспечения для обработки результатов исследований и представления их научному сообществу.</p>	Письменный опрос, собеседование
ПК-1	<p><b>Знает:</b> методы проведения научных исследований по сформулированной тематике и получения новых научных и прикладных результатов.</p> <p><b>Умеет</b> проводить научные исследования по сформулированной тематике и получать новые научные и прикладные результаты.</p> <p><b>Владеет</b> навыками проведения научных исследований по сформулированной тематике и</p>	Письменный опрос, собеседование

	получения новых научных и прикладных результатов.	
ПК-2	<p><b>Знает:</b> принципы работы применяемой для исследований аппаратуры.</p> <p><b>Умеет:</b> использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований.</p> <p><b>Владеет</b> навыками практической работы на современной аппаратуре при проведении научных исследований.</p>	Письменный опрос, собеседование
ПК-5	<p><b>Знает:</b> основные методы применения естественнонаучных законов при обсуждении полученных результатов</p> <p><b>Умеет:</b> использовать основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов</p> <p><b>Владеет:</b> навыками использования основных естественнонаучных законов при обсуждении полученных результатов</p>	Реферат

## 7.2. Типовые контрольные задания.

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

#### Модуль I.

1. Цель и задачи предмета. Конструкционные стали, их классификация. Практическое значение предмета. История развития материаловедения. Основные классы и технологические процессы производства и обработки современных материалов.

2. Кристаллические вещества. Аморфные и кристаллические вещества. Кристаллическая решётка. Типы кристаллических решёток. Конструкционные стали, их классификация; инструментальные, коррозионно-стойкие, жаростойкие и жаропрочные стали и сплавы. Компоненты, фазы, структура и структурные составляющие сплавов. Виды сплавов по структуре. Механическая смесь. Химическое соединение. Твёрдый раствор.

3. Цветные металлы. Алюминий, магний, медь, титан и их сплавы. Классификация, основные свойства и области применения алюминиевых, магниевых, медных и титановых сплавов.

## **Модуль II.**

4. Виды диаграмм состояния. Кривые охлаждения сплавов. Виды диаграмм состояния. Керамические и композиционные материалы; их классификация, основные свойства и области применения. Диаграмма состояния сплавов образующих механическую смесь. Диаграмма состояния сплавов образующих химическое соединение.

5. Литейное производство. Сущность и основные этапы получения отливок. Специфические технологические свойства сплавов для получения отливок. Современные способы литья.

## **Модуль III.**

6. Обработка металлов. Диаграмма состояния сплавов с неограниченной взаимной растворимостью компонентов. Обработка металлов давлением. Сущность процессов прокатки, волочения, прессования,ковки, горячей объемной и листовой штамповки.

7. Основы производства чугуна. Основы производства чугуна. Сущность современных процессов получения сталей. Особенности технологий получения алюминия, магния, меди и титана. Диаграмма состояния сплавов с полным отсутствием растворимости компонентов. Диаграмма состояния сплавов с ограниченной растворимостью компонентов.

8. Коррозия металлов и защита от коррозии. Износостойкие материалы и покрытия. Сущность процесса коррозии металлов. Виды коррозии, химическая и электрохимическая коррозия. Межкристаллическая внутренняя коррозия и меры её предупреждения. Коррозионно-стойкие покрытия, их состав, свойства, методы нанесения, применение. Металлические и неметаллические способы защиты металлов от коррозии. Нержавеющие стали, их состав, свойства.

## **Модуль IV.**

9. Композиционные материалы, их свойства и применение. Основы технологии порошковой и нанометаллургии. Основы технологии порошковой и нанометаллургии. Твердые металлокерамические сплавы. Методы их получения, свойства. Конструкционные порошковые материалы, свойства, применение. Композиционные материалы, их свойства и применение. Способы получения композиционных материалов

10. Современные материалы. Перспективные материалы и технологии их обработки. Методы их получения и свойства.

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

1. Цель и задачи предмета. Практическое значение предмета. История развития материаловедения.
2. Основные классы и технологические процессы производства и обработки современных материалов.
3. Аморфные и кристаллические вещества. Кристаллическая решётка. Типы кристаллических решёток.
4. Конструкционные стали, их классификация; инструментальные, коррозионно-стойкие, жаростойкие и жаропрочные стали и сплавы.
5. Компоненты, фазы, структура и структурные составляющие сплавов. Виды сплавов по структуре. Механическая смесь. Химическое соединение. Твёрдый раствор.
6. Алюминий, магний, медь, титан и их сплавы.
7. Классификация, основные свойства и области применения алюминиевых, магниевых, медных и титановых сплавов.
8. Кривые охлаждения сплавов. Виды диаграмм состояния.
9. Керамические и композиционные материалы; их классификация, основные свойства и области применения.
10. Диаграмма состояния сплавов образующих механическую смесь. Диаграмма состояния сплавов образующих химическое соединение.
11. Сущность и основные этапы получения
12. отливок. Специфические технологические свойства сплавов для получения отливок. Современные способы литья.
13. Диаграмма состояния сплавов с неограниченной взаимной растворимостью компонентов. Обработка металлов давлением. Сущность процессов прокатки, волочения, прессования,ковки, горячей объемной и листовой штамповки.
14. Основы производства чугуна. Сущность современных процессов получения сталей. Особенности технологий получения алюминия, магния, меди и титана.
15. Диаграмма состояния сплавов с полным отсутствием растворимости компонентов. Диаграмма состояния сплавов с ограниченной растворимостью компонентов.
16. Износостойкие материалы и покрытия.
17. Сущность процесса коррозии металлов. Виды коррозии, химическая и электрохимическая коррозия. Межкристаллическая внутренняя коррозия и меры её предупреждения. Коррозионно-стойкие покрытия, их состав, свойства, методы нанесения, применение. Металлические и неметаллические способы защиты металлов от коррозии. Нержавеющие стали, их состав, свойства.
18. Основы технологии порошковой и нанометаллургии. Твердые металлокерамические сплавы. Методы их получения, свойства.

19. Конструкционные порошковые материалы, свойства, применение. Композиционные материалы, их свойства и применение. Способы получения композиционных материалов
20. Перспективные материалы и технологии их обработки. Методы их получения, свойства

### **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.

#### **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. Магомедов, А.М. Материаловедение: учеб. пособие / А.М. Магомедов. - Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2007. - 219 с. - 250-00.
2. Волков, Г. М. Материаловедение : учеб. для студентов вузов, обуч. по немашиностроит. направлениям и специальностям / Волков, Георгий Михайлович, В. М. Зуев. - М.: Академия, 2008. - 397,[1] с. - (Высшее профессиональное образование. Технические специальности). - Рекомендовано НМС. - ISBN 978-5-7695-4248-0 : 349-80.
3. Колесов, С.Н. Материаловедение и технология конструкционных материалов : учебник / Колесов, Святослав Николаевич, И. С. Колесов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 2008. - 535 с. : ил. - Допущено МО РФ. - ISBN 978-5-06-005950-2: 584-10.
4. Рамбиди, Н.Г. Физические и химические основы нанотехнологий / Н.Г. Рамбиди, А.В. Березкин. - Москва: Физматлит, 2009. - 455 с. - ISBN 978-5-9221-0988-8; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=76611> . – СПб.: ХИМИЗДАТ, 2006.

### **б) дополнительная литература:**

1. Дриц, М.Е. Технология конструкционных материалов и материаловедение : Учеб. для вузов / М. Е. Дриц, М. А. Москалев. - М. : Высшая школа, 1990. - 447 с. - 0-0.
2. Рашкович Л.Н. Атомно-силовая микроскопия процессов кристаллизации в растворе. Соросовский образовательный журнал. 2001, т. 7, № 10, с. 102.

## **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 о всех 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. Химические серверы ChemWeb, ChemExpress Online, ChemNet.com  
<http://www.Nimhelp.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 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.**

Системные программные средства: Microsoft WindowsXP, Microsoft Vista  
Прикладные программные средства: Microsoft Office 2007 Pro, FireFox  
Специализированное программное обеспечение: СДО Moodle,  
Sun RAV Book Office Pro, Sun RAVT est Office Pro, специализированные химические программы и др.

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

В соответствии с требованиями ФГОС ВО кафедра имеет специально оборудованную 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).

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, TOPwaveIV, AnalytikJena, Германия; Система капиллярного электрофореза, Капель-105М, ЛЮМЕКС, Санкт-Петербург; 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.