



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**

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

**Химический факультет  
Кафедра неорганической химии**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Современные неорганические материалы**

Образовательная программа  
**04.05.01 –Фундаментальная и прикладная химия**

Профиль подготовки  
**Неорганическая химия**

Уровень высшего образования  
**Специалитет**

Форма обучения  
**Очная**

**Статус дисциплины:**  
вариативная по выбору

Махачкала 2017

Рабочая программа дисциплины **«Современные неорганические материалы»** составлена в 2017 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 04.05.01 **Фундаментальная и прикладная химия** (уровень специалитет) от «23» сентября 2016 г. №1042.

Разработчик: кафедра неорганической химии,  
к.х.н., доцент Гаджиев М.И.

Программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры неорганической химии  
от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г., протокол №\_\_

Зав. кафедрой *У. Магомедбеков* Магомедбеков У.Г.

на заседании Методической комиссии химического факультета  
от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г., протокол №\_\_.

Председатель *У. Гасангаджиева* Гасангаджиева У.Г.

Программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г. *М.И. Гаджиев*

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Современные неорганические материалы» входит в вариативную часть образовательной программы направления **04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия**, профиль **Неорганическая химия**, уровень **специалитет**.

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

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с получением теоретических знаний в области химии процессов в современных неорганических материалах с использованием современных методов, для получения перспективных современных неорганических материалов с практически ценными свойствами.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных – ОПК-1, ОПК-2, профессиональных – ПК-1, ПК-2, ПК-3.

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 зачетных 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					
	Всего	Из них				
		Лекции	Лабор. занятия / практич. занятия	Консультации		
<b>4</b>	<b>108</b>	<b>18</b>	<b>24</b>		<b>66</b>	<b>экзамен</b>

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель дисциплины:** изучение теоретических основ химии перспективных неорганических веществ и материалов, способов их получения и применения.

**Основной задачей,** решаемой в процессе изучения курса, изучение способов получения различных современных неорганических материалов, раскрытие роли неорганической химии и химия координационных соединений в описании физических и химических свойств различных современных неорганических материалов;

## 2. Место дисциплины в структуре ООП специалитет

Дисциплина «Современные неорганические материалы» входит в вариативную часть образовательной программы специалитета по направлению **04.05.01 Химия**, профиль **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>ОПК-1</b> углубленный, продвинутый уровень	способность использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	<b>Знать:</b> теоретические основы традиционных и новых разделов химии. <b>Уметь:</b> использовать теоретических основ химии при решении профессиональных задач. <b>Владеть:</b> навыками применения теоретических основ химии при решении профессиональных задач.
<b>ОПК-2</b> углубленный, продвинутый уровень	владение современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации	<b>Знать:</b> современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности. <b>Уметь:</b> выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования.

		<b>Владеть:</b> современными компьютерными технологиями, навыками представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности.
<b>ПК-1</b> углубленный, продвинутый уровень	способность проводить научные исследования, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты	<b>Знать:</b> методы проведения научных исследований по сформулированной тематике. <b>Уметь:</b> проводить научные исследования, в том числе в междисциплинарных областях, самостоятельно составлять план исследования. <b>Владеть:</b> навыками получения новых научных и прикладных результатов, анализа и обобщения результатов эксперимента.
<b>ПК-2</b> углубленный, продвинутый уровень	владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии	<b>Знать:</b> теорию и практические аспекты избранной области химии <b>Уметь:</b> Проводить научные исследования в избранной области химии. <b>Владеть:</b> навыками практической работы в избранной области химии.
<b>ПК-3</b> углубленный, продвинутый уровень	готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований	<b>Знать:</b> принципы работы применяемой для исследований аппаратуры. <b>Уметь:</b> использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований. <b>Владеть:</b> навыками практической работы на современной аппаратуре при проведении научных исследований.

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

4.1. Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 42 академических часа.

## 4.2. Структура дисциплины

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Неде ля семе стра	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в час)				Формы текущего контроля и промеж. аттестации
			Всего	Лек	Практ	СРС	
<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	3	7	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	3	7	Опрос
3.	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	16	2	2	8	Контр. работа

	<i>Итого по модулю 1</i>		<b>36</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>22</b>	<b>Коллоквиум</b>
<b>Модуль 2</b>							
6.	<p>Диаграмма состояния сплавов с неограниченной взаимной растворимостью компонентов.</p> <p>Обработка металлов давлением</p> <p>Сущность процессов прокатки, волочения, прессования,ковки, горячей объемной и листовой штамповки.</p>	I-II	18	3	4	11	Опрос
7.	<p>Основы производства чугуна. Сущность современных процессов получения сталей.</p> <p>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>	III-VI	18	3	4	11	Контр. работа
	Итого по модулю		<b>36</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>22</b>	
<b>Модуль 3</b>							
8.	<p>Перспективные материалы и технологии их обработки. Основы технологии порошковой и нанометаллургии.</p> <p>Твердые металлокерамические сплавы. Методы их</p>	XIII-XV	36	6	8	22	Контр. работа

	получения, свойства.						
	<i>Итого по модулю 2</i>		<b>36</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>22</b>	<b>Коллоквиум</b>
	<i>Всего за семестр</i>		<b>108</b>	<b>18</b>	<b>24</b>	<b>66</b>	<b>Зачет</b>

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

#### **а) Лекционные занятия.**

#### **Модуль I**

##### **4.3.1. Цель и задачи предмета.**

Цель и задачи предмета. Практическое значение предмета. История развития материаловедения.

Основные классы и технологические процессы производства и обработки современных материалов.

##### **4.3.2. 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.

##### **4.3.3. Цветные металлы**

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



#### **4.3.4. 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.

#### **4.3.5. Литейное производство**

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

### **Модуль II**

#### **4.3.6. Обработка металлов**

Диаграмма состояния сплавов с неограниченной взаимной растворимостью компонентов. Обработка металлов давлением

Сущность процессов прокатки, волочения, прессования,ковки, горячей объемной и листовой штамповки.

#### **4.3.7. 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.

#### **4.3.8. 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 III**

#### **4.3.9. 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

#### **4.3.10. Современные материалы**

Перспективные материалы и технологии их обработки. Методы их получения, свойства

### **5. Образовательные технологии**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО реализация компетентного 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>ОПК-1:</b> Углубленный, продвинутый уровень	<b>Знать:</b> теоретические основы базовых химических дисциплин (неорганической химии); <b>Уметь:</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 (неорганической химии); <b>Владеть:</b> навыками работы с учебной литературой по основным химическим дисциплинам.	Письменный опрос, устный опрос, тестирование.
<b>ОПК-2:</b> Углубленный, продвинутый уровень	<b>Знать:</b> стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ; <b>Уметь:</b> проводить химические опыты по предлагаемым методикам; <b>Владеть:</b> базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов.	Письменный опрос, устный опрос, прием лабораторных работ.
<b>ПК-1:</b> Углубленный, продвинутый уровень	<b>Знать:</b> стандартные операции проведения научных исследований по сформулированной тематике; <b>Уметь:</b>	Письменный опрос, собеседование, прием лабораторных работ.

	проводить исследования по сформулированной тематике и получать новые научные результаты; <b>Владеть:</b> базовыми навыками проведения научных исследований по сформулированной тематике и получения новые научных и прикладных результаты.	
<b>ПК-2:</b> Углубленный, продвинутый уровень	<b>Знать:</b> принципы работы современных приборов, используемых при проведении научных исследований по неорганической химии; <b>Уметь:</b> работать на современной аппаратуре, используемой при исследовании неорганических и координационных соединений <b>Владеть:</b> базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований по химии.	Устный опрос, собеседование.
<b>ПК-3:</b> Углубленный, продвинутый уровень	<b>Знать:</b> фундаментальные законы и понятия химии; <b>Уметь:</b> применять фундаментальные законы в химии; <b>Владеть:</b> системой фундаментальных понятий и методологических аспектов химии общей и неорганической химии.	Письменный опрос, устный опрос, тестирование.

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

### ОПК-1:

Схема оценки уровня формирования компетенции «выпускник должен обладать способностью воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов неорганической химии при решении профессиональных задач»:

Уровень	Показатели	Оценочная шкала		
		Удовлетв.	Хорошо	Отлично

углубленный, продвинутый	<b>Знать:</b> теоретические основы базовых химических дисциплин (неорганической химии);	<b>Имеет</b> представление о содержании курса неорганической химии, знает терминологию, основные законы химии, но допускает неточности в формулировках.	<b>Имеет</b> представление о содержании курса неорганической химии, знает терминологию, основные законы, понимает сущность общих закономерностей.	<b>Имеет</b> четкое, целостное представление о содержании неорганической химии и общих закономерностях протекания химических процессов.
	<b>Уметь:</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	<b>Умеет</b> интерпретировать результаты относительно простых процессов с использованием общих представлений неорганической химии.	<b>Умеет</b> составлять схемы процессов с использованием знаний, по неорганической химии, но допускает отдельные неточности при осуществлении таких процессов.	<b>Умеет</b> прогнозировать результаты химических реакций с учетом общих закономерностей процессов, изучаемых в рамках неорганической химии.
	<b>Владеть:</b> навыками работы с учебной литературой по основным химическим дисциплинам.	<b>Владеет</b> навыками воспроизведения освоенного учебного материала	<b>Владеет</b> навыками самостоятельного изучения отдельных разделов учебной литературы для освоения материала	<b>Владеет</b> навыками критического анализа учебной информации, формулировки выводов и участия в дискуссии по учебным вопросам

## ОПК-2

Схема оценки уровня формирования компетенции «выпускник должен владеть навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования неорганических веществ и реакций»;

Уровень	Показатели	Оценочная шкала		
		Удовлетв.	Хорошо	Отлично

Углубленный, продвинутый	<b>Знать:</b> стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ;	<b>Имеет</b> общее представление о методах получения, идентификации и исследования свойств отдельных - веществ, правилах безопасного обращения с ними и способах представления результатов эксперимента	<b>Знает</b> стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств различных групп веществ и материалов; правила техники безопасности, основные требования к оформлению результатов эксперимента, но допускает отдельные неточности	<b>Знает</b> стандартные методы получения, идентификации исследования свойств различных групп веществ и материалов; правила техники безопасности при работе с ними, основные требования к оформлению результатов эксперимента
	<b>Уметь:</b> проводить химические опыты по предлагаемым методикам;	<b>Умеет</b> проводить одно- и двухстадийный синтез по предлагаемой методике с выходом целевого продукта менее 50% от заявленного в методике; анализ полученного вещества одним из стандартных методов. Допускает отдельные ошибки при оформлении протокола эксперимента	<b>Умеет</b> проводить одно- и двухстадийный синтез по предлагаемой методике с выходом целевого продукта более 50% от заявленного; идентификацию и исследование свойств полученных веществ и материалов. Умеет оформлять результаты эксперимента с небольшим количеством замечаний.	<b>Умеет</b> выполнять демонстрационные опыты по химии; одно- и двухстадийный синтез по предлагаемой методике с выходом целевого продукта согласно заявленному в методике; проводить анализ и исследование свойств полученных веществ и материалов. Умеет оформлять результаты эксперимента.
	<b>Владеть:</b> базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов.	<b>Владеет</b> базовыми навыками синтеза, идентификации и изучения свойств несложных веществ	<b>Владеет</b> навыками синтеза, идентификации и изучения свойств отдельных классов веществ (материалов), правильного протоколирования опытов	<b>Владеет</b> навыками синтеза, идентификации и изучения свойств веществ и материалов, правильного протоколирования опытов

## ПК-1

Схема оценки уровня формирования компетенции «выпускник должен обладать способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике и получать новые научные и прикладные результаты»:

Уровень	Показатели	Оценочная шкала
---------	------------	-----------------

		Удовлетв.	Хорошо	Отлично
Углубленный, продвинутый	<b>Знать:</b> стандартные операции проведения научных исследований по сформулированной тематике;	<b>Имеет</b> общее представление о стандартных операциях научных исследований по сформулированной тематике;	<b>Знает</b> стандартные операции выполнения научных исследований по сформулированной тематике, но допускает отдельные неточности.	<b>Знает</b> стандартные операции научных исследований по сформулированной тематике; четко представляет требования к оформлению результатов эксперимента.
	<b>Уметь:</b> проводить исследования по сформулированной тематике и получать новые научные результаты;	<b>Умеет</b> проводить исследования по сформулированной тематике и получать новые научные результаты, но допускает ошибки при оформлении протокола эксперимента.	<b>Умеет</b> проводить исследования по сформулированной тематике и получать новые научные результаты, оформлять результаты эксперимента с небольшим количеством замечаний.	<b>Умеет</b> проводить исследования по сформулированной тематике и получать новые научные результаты, оформлять результаты эксперимента в соответствии с заявленными требованиями.
	<b>Владеть:</b> базовыми навыками проведения научных исследований по сформулированной тематике и получения новых научных и прикладных результатов.	<b>Владеет</b> навыками синтеза, идентификации и изучения свойств несложных веществ.	<b>Владеет</b> навыками проведения научных исследований по сформулированной тематике; правильного протоколирования опытов с небольшими ошибками.	<b>Владеет</b> базовыми навыками проведения научных исследований по сформулированной тематике и получения новых научных и прикладных результатов, правильного протоколирования опытов

## ПК-2

Схема оценки уровня формирования компетенции «выпускник должен владеть навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований»:

Уровень	Показатели	Оценочная шкала		
		Удовлетв.	Хорошо	Отлично
Углубленный, продвинутый	<b>Знать:</b> принципы работы современных приборов, используемых	<b>Имеет</b> общее представление о принципах работы современных	<b>Знает</b> стандартные операции работы на современных приборах, используемых при	<b>Знает</b> стандартные операции работы на современных приборах, исполь-

	при проведении научных исследований по неорганической химии;	приборов, используемых при проведении научных исследований по неорганической химии;	проведении научных исследований по неорганической химии (по инструкции)	зубов при проведении научных исследований по неорганической химии; оформление протоколов эксперимента.
	<b>Уметь:</b> работать на современной аппаратуре, используемой при исследовании неорганических и координационных соединений	<b>Умеет</b> работать на современной аппаратуре по инструкции	<b>Умеет</b> получать и интерпретировать результаты экспериментов на современной аппаратуре, но допускает отдельные неточности.	<b>Умеет</b> получать самостоятельно и интерпретировать результаты экспериментов на современной аппаратуре
	<b>Владеть:</b> базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований по неорганической химии	<b>Владеет</b> определенными навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	<b>Владеет</b> навыками самостоятельного использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	<b>Владеет</b> способностью самостоятельно получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современной аппаратуры.

### ПК-3

Схема оценки уровня формирования компетенции «выпускник должен владеть системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания»:

Уровень	Показатели	Оценочная шкала		
		Удовлетв.	Хорошо	Отлично
Углубленный, продвинутый	<b>Знать:</b> фундаментальные законы и понятия химии.	<b>Имеет</b> представление о фундаментальных законах и понятиях химии, но допускает неточности в формулировках.	<b>Имеет</b> общее представление о фундаментальных законах и понятиях химии, знает терминологию, основные законы, понимает сущность общих закономерностей.	<b>Имеет</b> четкое, целостное представление о фундаментальных законах и понятиях химии, об общих закономерностях протекания химических процессов
	<b>Уметь:</b> применять фундаментальные законы в химии.	<b>Умеет</b> интерпретировать результаты относительно простых процессов с использованием	<b>Умеет</b> составлять схемы процессов с использованием фундаментальных законов и понятий химии, но	<b>Умеет</b> прогнозировать результаты химических процессов с учетом



		фундаментальных законов и понятий химии.	допускает отдельные неточности.	фундаментальных законов и понятий химии.
	<b>Владеть:</b> системой фундаментальных понятий общей и неорганической химии.	<b>Владеет</b> навыками использования фундаментальных понятий общей и неорганической химии	<b>Владеет</b> навыками самостоятельного изучения отдельных разделов учебного материала на основе использования фундаментальных понятий неорганической химии	<b>Владеет</b> навыками критического анализа фундаментальных понятий общей и неорганической химии относительно конкретных процессов

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

1. Цель и задачи предмета. Практическое значение предмета.
2. История развития материаловедения.
3. Основные классы и технологические
4. процессы производства и обработки современных материалов.
5. Аморфные и кристаллические вещества. Кристаллическая решётка. Типы кристаллических решёток.
6. Конструкционные стали, их классификация; инструментальные, коррозионно-стойкие, жаростойкие и жаропрочные стали и сплавы.
7. Компоненты, фазы, структура и структурные составляющие сплавов. Виды сплавов по структуре. Механическая смесь.
8. Химическое соединение. Твёрдый раствор.
9. Алюминий, магний, медь, титан и их
10. сплавы. Классификация, основные свойства и области применения алюминиевых,
11. магниевых, медных и титановых сплавов.
12. Кривые охлаждения сплавов. Виды диаграмм состояния.
13. Керамические и композиционные материалы; их классификация, основные свойства и области применения.
14. Диаграмма состояния сплавов образующих механическую смесь. Диаграмма состояния сплавов образующих химическое соединение.
15. Сущность и основные этапы получения
16. отливок. Специфические технологические свойства сплавов для получения отливок. Современные способы литья.

17. Диаграмма состояния сплавов с неограниченной взаимной растворимостью компонентов.
18. Обработка металлов давлением
19. Сущность процессов прокатки, волочения, прессования,ковки, горячей объемной и листовой штамповки.
20. Основы производства чугуна. Сущность современных процессов получения сталей. Особенности технологий получения
21. алюминия, магния, меди и титана.
22. Диаграмма состояния сплавов с полным отсутствием растворимости компонентов.
23. Диаграмма состояния сплавов с ограниченной растворимостью компонентов.
24. Износостойкие материалы
25. и покрытия.
26. Сущность процесса коррозии металлов. Виды коррозии, химическая и электрохимическая коррозия.
27. Межкристаллическая внутренняя коррозия и меры её предупреждения.
28. Коррозионно-стойкие покрытия, их состав, свойства, методы нанесения, применение.
29. Металлические и неметаллические способы защиты металлов от коррозии.
30. Нержавеющие стали, их состав, свойства.
31. Основы технологии порошковой и нанометаллургии.
32. Твердые металлокерамические сплавы. Методы их получения, свойства.
33. Конструкционные порошковые материалы, свойства, применение.
34. Композиционные материалы, их свойства и применение. Способы получения композиционных материалов
35. Перспективные материалы и технологии их обработки. Методы их получения, свойства

**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.

Зачеты сдаются 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. Материаловедение: Учебник / В.Т. Батиенков, Г.Г. Сеферов, А.Л. Фоменко, Г.Г. Сеферов; Под ред. В.Т. Батиенкова. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 151 с.: 60x90 1/16. - (Среднее профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-16-005537-4, 500 экз.

2. Стуканов В. А. Материаловедение: Учебное пособие / В.А. Стуканов. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2012. - 368 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0352-0, 1000 экз.

3. Стуканов В. А. Материаловедение: Учебное пособие / В.А. Стуканов. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 368 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0352-0, 600 экз.

4. Безпалько, В.И. Материаловедение и технология материалов: учебник/ В.И. Безпалько, А.И. Батышев, А.А. Смолкин. – М.: ИНФРА-М, 2012.
5. Солнцев, Ю.П. Материаловедение: учебник /Ю.П. Солнцев, Е.И. Пряхин. – СПб.: ХИМИЗДАТ, 2007.
6. Солнцев, Ю.П. Технология конструкционных материалов: учебник/ Ю.П. Солнцев, Б.С. Ермаков, В.Ю. Пирайнен. – СПб.: ХИМИЗДАТ, 2006.

**б) дополнительная литература:**

1. Основы технологий отраслей национальной экономики: учеб. пособие /В.В. Глухов, Л.Б. Гущина. – СПб.: Изд-во СПбГТУ, 2003.
2. Большой энциклопедический словарь / гл. ред. А.М. Прохоров. – М.: Изд-во «Большая Российская энциклопедия», – СПб.: «Норинт», 1997.
3. Гуляев, А.П. Металловедение: учебник /А.П. Гуляев. – М.: Металлургия, 1986.
4. Уткин, Н. Производство цветных металлов / Н. Уткин. – М.: Интер-мет Инжиниринг, 2005.
5. Технология конструкционных материалов: учебник для вузов / 9 А.М. Дальский [и др.]; под ред. А.М. Дальского. - 5-е изд., испр. – М.: Машиностроение, 2003.

**Интернет- ресурс:**

1. academia-moscow.ru. – Материаловедение (электронное приложение).
2. <http://www.materialscience.ru/>– Материаловедение| ТКМ| Сварка| Бесплатно скачать| Лекции| Учебник.
3. <http://catalog.iot.ru/>– Каталог образовательных ресурсов в сети Интернет.
4. [pedagog-kniga.net/17638-materialovedenie-laboratornyj-praktikum-e-n....](http://pedagog-kniga.net/17638-materialovedenie-laboratornyj-praktikum-e-n....) – Материаловедение. Лабораторный практикум.
5. Все о материалах и материаловедении// Materiall.ru: URL: [http://materiall.ru/.](http://materiall.ru/)
6. Материаловедение // Material Science Group: URL: [www.materialscience.ru..](http://www.materialscience.ru..)
7. Платков В.. Литература по материалам и материаловедению// Materialu.com.: URL:[http://materialu-adam.blogspot.com/.](http://materialu-adam.blogspot.com/)
8. Сайт для студентов и преподавателей// twirpx.com: URL: [http://www.twirpx.com/files/machinery/material.](http://www.twirpx.com/files/machinery/material)
9. [www.proizvodstvo-chuguna-i-stali.blogspot.com](http://www.proizvodstvo-chuguna-i-stali.blogspot.com) (Производство чугуна и стали).
10. [do.gendocs.ru/docs/index-39798.html](http://do.gendocs.ru/docs/index-39798.html)

**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/>

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 **ХиМик.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/>

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/>

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, видеочамера), 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 Microsoft Windows XP, Microsoft Vista;  
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/;](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 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), вытяжными шкафами, учебно-научным лабораторным оборудованием, измерительными приборами, химической посудой и химическими реактивами, 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 трубчатые и муфельные, сушильный шкаф, устройство для сушки посуды, дистиллятор, очки защитные, колбагреватели, 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).

В материально-техническое обеспечение образовательного процесса входит используемое кафедрой в процессе преподавания входит учебное и лабораторное оборудование (приборы): Атомно-абсорбционный спектрометр, Contr AA-700, AnalytikJena, Германия; Спектрофотометр, SPECORD 210 PlusBU, AnalytikJena, Германия; Рентгеновский дифрактометр, EmpyreanSeries 2 Фирма Panalytical (Голландия); Дифференциальный сканирующий калориметр, NETZSCH STA 409 PC/PG, Германия; ИК- и КР- спектрометры отечественного и иностранного производств.

Имеются **химические реактивы** (классификация не ниже ч.д.а): растворы солей, кислот, щелочей и аммиака, концентрированные растворы кислот и щелочей, сухие соли, неорганические и органические реактивы, специальные реактивы и органические растворители, индикаторная бумага, растворы индикаторов и т.д.