

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Современное материаловедение

Образовательная программа

Направление
04.04.01. – Химия

Профиль подготовки
Неорганическая химия

Уровень высшего образования
Магистратура

Форма обучения
очная

Статус дисциплины:
вариативная по выбору

Махачкала – 2018

Рабочая программа дисциплины «Современное материаловедение»
составлена в 2018 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по
направлению подготовки 04.04.01- Химия (уровень магистратура)

от «23» сентября 2015 г. №1042

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

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры неорганической химии от «15» мая 2018 г.,
протокол № 9

Зав. кафедрой Магомедбеков Магомедбеков У.Г.;

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

Председатель Гасангаджиева Гасангаджиева У.Г.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим
управлением

«28» июня 2018 г. Гасангаджиева Гасангаджиева А.Г.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Современное материаловедение» «входит в перечень дисциплин по выбору вариативной части образовательной программы по направлению **04.04.01 Химия** (уровень **Магистратура**)

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

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

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

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

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме контрольная работа, коллоквиум промежуточный контроль в форме зачета.

Объем дисциплины **3** зачетные единицы, в том числе в **144** академических часах по видам учебных занятий

Семестр	Учебные занятия				Форма промежуточной аттестации	
	в том числе					
	Контактная работа обучающихся с преподавателем			СРС		
	Всего	Из них				
		Лекции	Лабор. занятия / практич. занятия			Консультации
1	108	16	18		74	зачет

1. Цель 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 является, 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 ОПОП магистратуры

Дисциплина «Современное материаловедение» входит в перечень курсов по выбору вариативной части образовательной программы специальности **04.04.01 – Химия**, специализация **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)
ПК-2 углубленный, продвинутый уровень	способность проводить научные исследования, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты	Знает: методы проведения научных исследований по сформулированной тематике. Умеет: проводить научные исследования, в том числе в междисциплинарных областях, самостоятельно составлять план исследования. Владеет: навыками получения новых научных и прикладных результатов, анализа и обобщения результатов эксперимента.
ПК-3 углубленный, продвинутый уровень	владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии	Знает: теорию и практические аспекты избранной области химии Умеет: Проводить научные исследования в избранной области химии. Владеет: навыками практической работы в избранной области химии.

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	Нед еля сем естр а	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в час)				Формы текущего контроля и промеж. аттестации
			Всего	Лек	Лаб	СРС	
Модуль 1. Конструкционные стали, их классификация, виды диаграмм состояния							
1.	Цель и задачи предмета. Практическое значение предмета. История развития материаловедения. Основные классы и технологические процессы производства и обработки современных материалов.	I-II	9	1	2	8	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	13	1	2	8	Опрос
3.	Компоненты, фазы,	VII	14	1	2	9	Контр. работа

	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.	- IX					
	Итого по модулю 1		36	3	6	25	Коллоквиум
Модуль 2. Методы обработки металлов							
4.	Кривые охлаждения сплавов. Виды диаграмм состояния. Керамические и композиционные материалы; их классификация, основные свойства и области применения.	X - XII	18	1	2	8	Контр. работа
5.	Диаграмма состояния сплавов образующих механическую смесь. Диаграмма состояния сплавов образующих химическое соединение. Литейное производство. Сущность и основные этапы получения отливок. Специфические	XIII - XV	18	1	2	8	Контр. работа

	технологические свойства сплавов для получения отливок. Современные способы литья.						
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	11	1	2	9	Опрос
	Итого по модулю 2		36	3	6	25	
Модуль 3. Композиционные материалы, их свойства и применение.							
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.	III-VI	12	1	2	6	Опрос

8.	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.	VII - IX	13	2	2	6	Контр. работа
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	X - XII	18	2	2	6	Контр. работа
10	Перспективные	XIII-	18	2	3	6	Контр. работа

.	материалы и технологии их обработки.	XV					
	<i>Итого по модулю 3</i>		36	3	9	24	Коллоквиум
	<i>Всего за семестр</i>		108	16	18	74	Зачет

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

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

Модуль I. Конструкционные стали, их классификация

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

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. Литейное производство. Сущность и основные этапы получения отливок. Специфические технологические свойства сплавов для получения отливок. Современные способы литья. Обработка металлов. Диаграмма состояния сплавов с неограниченной взаимной растворимостью компонентов. Обработка металлов давлением. Сущность процессов прокатки, волочения, прессования,ковки, горячей объемной и листовой штамповки.

Модуль III. Композиционные материалы, их свойства и применение.

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. 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. Основы технологии порошковой и нанометаллургии. Твердые металлокерамические сплавы. Методы их получения, свойства. Конструкционные порошковые материалы, свойства, применение. Способы получения композиционных материалов. Современные неорганические материалы. Перспективные материалы и технологии их обработки. Методы их получения, свойства

4.3.2. Темы лабораторных занятий (лабораторный практикум)

Модуль I. Конструкционные стали, их классификация

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.

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. 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.

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.

Модуль III. Композиционные материалы, их свойства и применение.

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.

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, 8-10 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 8-10 данного документа

3	Подготовка к коллоквиуму	Промежуточная аттестация в форме контрольной работы	См. разделы 4.3, 7.3; 8-10 данного документа
4	Подготовка к зачету	Устный опрос	См. разделы 7.3; 8-10 данного документа

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

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

7.2. Типовые контрольные задания.

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ПК-2	Знает: методы проведения научных исследований по сформулированной тематике. Умеет: проводить научные исследования, в том числе в междисциплинарных областях, самостоятельно составлять план исследования. Владеет: навыками получения новых научных и прикладных результатов, анализа и обобщения результатов эксперимента	. Письменный опрос, устный опрос, тестирование.
ПК-3	Знает: теорию и практические аспекты избранной области химии Умеет: Проводить научные исследования в избранной области химии. Владеет: навыками практической работы в избранной области химии.	Письменный опрос, устный опрос, тестирование.

7.2.1. Примерные контрольные задания для проведения текущего контроля.

Модуль I. Конструкционные стали, их классификация

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

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. Литейное производство. Сущность и основные этапы получения отливок. Специфические технологические свойства сплавов для получения отливок. Современные способы литья. Обработка металлов. Диаграмма состояния сплавов с неограниченной взаимной растворимостью компонентов. Обработка металлов давлением. Сущность процессов прокатки, волочения, прессования,ковки, горячей объемной и листовой штамповки.

Модуль III. Композиционные материалы, их свойства и применение.

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. 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. 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. Современные материалы. Перспективные материалы и технологии их обработки. Методы их получения, 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, Святослав Николаевич. 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 обучения: [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/

6. Химические серверы ChemWeb, ChemExpress Online, ChemNet.com <http://www.Himhelp.ru>

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

10. Методические указания для обучающихся по освоению программы

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

На лекциях систематически и последовательно излагается материал теоретического характера. Основное внимание при этом уделяется рассмотрению основных (опорных) понятий и теоретических основ молекулярной спектроскопии. При 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 Microsoft Windows XP, Microsoft Vista;
поисковые системы Yandex, Google, Rambler, Yahoo;
специализированное программное обеспечение СДО Moodle, SunRAV Book Office Pro, Sun RAV Test OfficePro;
программное обеспечение по химии [http://www/mdli.com](http://www.mdli.com);
химическое программное обеспечение <http://www.acdlabs.com/download/>;
программное обеспечение по химии. Cambridge Soft (Chem Office);
модели молекул TORVS Research Team: Molecular Models;
визуализация молекул (более 175000 трехмерных молекулярных моделей с возможностью поиска) online GIF/PNG creator for chemical structures;
рисование лабораторного оборудования The Glassware Gallery

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).

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 ЦЭ, 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.