

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

**Химический факультет
Кафедра неорганической химии**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Актуальные проблемы неорганической химии

**Образовательная программа
Направления 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 «**Актуальные проблемы неорганической химии**» 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,
д.х.н., профессор Магомедбеков У.Г.

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
«16» 06 2018 г., протокол № .

Председатель У. Гасангаджиева Гасангаджиева У.Г.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим
управлением
«23» 06 2018 г. А.Г. Гасангаджиева А.Г.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Актуальные проблемы неорганической химии» входит в перечень дисциплин по выбору вариативной части образовательной программы направления **04.04.01 Химия (уровень магистратуры, профиль Неорганическая химия)**.

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

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с современными представлениями о теоретических основах неорганической химии, методах и способах синтеза неорганических веществ, навыках описания свойств веществ на основе существующих теоретических закономерностей.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: профессиональных – **ПК-2, ПК-3, ПК-4**.

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

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

Объем дисциплины составляет **4** зачетных 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	Консультации		
4	144	16	28		64+36	экзамен

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью дисциплины является осмысление и систематизация представлений о современной неорганической химии, а также рассмотрение новых направлений, достижений и тенденций развития неорганической химии.

Основными **задачами** решаемыми в процессе изучения курса, являются углубление обучающимися представлений:

- об актуальных проблемах и тенденциях развития современной неорганической химии;
- о теоретических основах неорганической химии (состав, строение и химические свойства основных простых веществ и химических соединений, связь строения вещества протекание химических процессов);
- о методах синтеза и исследования неорганических веществ.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Дисциплина «Актуальные проблемы неорганической химии» входит в перечень дисциплин по выбору вариативной части образовательной программы **магистратуры** по направлению **04.04.01 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)
ПК-2	владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии	Знает: методы проведения научных исследований в избранной области химии Умеет: проводить научные исследования в избранной области химии и получать новые научные результаты. Владеет: теорией и навыками практической работы в избранной области химии
ПК-3	готовностью использовать современную аппаратуру при проведении научных	Знает: принципы работы применяемой для исследований аппаратуры. Умеет: использовать современную

	исследований	аппаратуру при проведении научных исследований. Владеет: навыками практической работы на современной аппаратуре при проведении научных исследований.
ПК-4	способностью применять основные естественно-научные законы при обсуждении полученных результатов	Знает: принципы применения основных естественно-научных законов при обсуждении полученных результатов Умеет: применения основных естественно-научных законов при обсуждении полученных результатов применять основные естественно-научные законы при обсуждении полученных результатов Владеет: навыками применения основных естественно-научных законов при обсуждении полученных результатов

4. Объем, структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины составляет **4** зачетных единиц, **144** академических часа.

4.2. Структура дисциплины

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Неделя семест ра	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в час)				Формы текущего контроля и промежу- точной аттестации
			Всего	Лек	Лаб.	СРС	
Модуль 1. Основные задачи неорганической химии							
1.	Введение. Основные задачи неорганической химии.	I-II	16	2	4	10	Опрос
2.	Современные теоретические вопросы неорганической химии	III-IV	20	4	4	12	Опрос
	Итого по модулю 1		36	6	8	22	Коллоквиум
Модуль 2. Материаловедение							
3.	Химия функциональных неорганических веществ и материалов	V-VI	36	6	8	22	Контр. работа
	Итого по модулю 1		36	6	8	22	Коллоквиум
Модуль 3. Нанохимия и супрамолекулярная химия							
4.	Химия наноматериалов	VII- VIII	18	2	6	10	Контр. работа
5.	Супрамолекулярная химия	IX-X	18	2	6	10	Контр. работа
	Итого по модулю 3		36	4	12	20	Коллоквиум

	Экзамен		36			36	
	Всего за семестр		144	16	28	64+36	Экзамен

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

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

Модуль 1. Основные задачи неорганической химии

Введение. Основная проблема химии и способы ее решения.
Концептуальные системы химии.

Становление и развитие структурной химии. Связь свойств веществ с их химическим строением, структурой и реакционной способностью.

Значение структурной химии для получения веществ и материалов.

Современные теоретические вопросы неорганической химии.

Факторы, определяющие структуру неорганических соединений.
Нестехиометрия и реакционная способность.

Разработка структурных моделей неорганических соединений. Новые подходы к описанию кристаллических структур.

Проблемы координационной химии. Общие вопросы химии металлохелатов.

Современные проблемы кинетики и макрокинетики химических процессов.

Применение компьютерных технологий и моделирования в неорганической химии.

Модуль 2. Материаловедение.

Химия функциональных неорганических веществ и материалов

Важнейшие проблемы науки о материалах.

Классификация функциональных материалов по составу, структуре, свойствам и областям применения.

Синтез и исследование веществ с необычными свойствами и перспективных функциональных материалов на их основе.

Модуль 3. Нанохимия и супрамолекулярная химия.

Химия наноматериалов.

Методы получения наночастиц.

Зависимость химических и физических свойств от размеров.

Термодинамические и кинетические особенности наноразмерных частиц.

Применение наноматериалов в науке и технике. Гибридные наноматериалы

Супрамолекулярная химия

Общие представления о супрамолекулярной химии Основные понятия и термины супрамолекулярной химии.

Типы межмолекулярных взаимодействий.

Молекулярное распознавание. Комплексы на основе молекулы - “хозяина” с двумерной полостью (Краун-эфиры.).

Комплексы с трехмерной полостью (криптан-ды, поданды, сферанды, кавитанды, катенаны). Клатратные соединения.

4.3.2. Темы лабораторных занятий (лабораторный практикум)

Модуль 1. Основные задачи неорганической химии

Концептуальные системы химии. Становление и развитие структурной химии. Факторы, определяющие структуру неорганических соединений: стехиометрия, природа химической связи, размеры атомов (ионов). Эволюция представлений о молекулярной структуре.

Значение структурной химии для получения веществ и материалов. Иерархия размеров: атомно-молекулярный и наноуровень. Становление нанохимии.

Современные теоретические вопросы неорганической химии.

Прогнозирование химических структур, возможности их существования и синтеза, условий стабильности.

Квантовомеханические модели реакционных центров. Новые подходы к описанию кристаллических структур. Кристаллохимический дизайн неорганических веществ и материалов.

Проблемы координационной химии. Общие вопросы химии металлохелатов.

Современные проблемы кинетики и макрокинетики химических процессов.

Применение компьютерных технологий и моделирования в неорганической химии.

Модуль 2. Материаловедение.

Важнейшие проблемы науки о материалах. Систематика материалов. Классификация функциональных материалов по составу, структуре, свойствам и областям применения.

Синтез и исследование веществ с необычными свойствами и перспективных функциональных материалов на их основе: (сплавы, стекла,

кластеры, композиты, керамика, термоэлектрики, наноматериалы, высокотемпературные сверхпроводники, клатраты, супрамолекулярные соединения).

Модуль 3. Нанохимия и супрамолекулярная химия

Химия наноматериалов.

Методы получения наночастиц: химическое, фотохимическое и радиационное восстановление, плазменное, лазерное, электровзрывное и термическое испарение, аэрозольные методы, механо- и сонохимические методы и др.

Применение наноматериалов в науке и технике. Гибридные наноматериалы с новыми химическими, спектральными, электрическими, магнитными, механическими, сенсорными и каталитическими свойствами, фуллерены, углеродные и неуглеродные нанотрубки, сверхрешетки, биоматериалы.

Супрамолекулярная химия

Общие представления о супрамолекулярной химии. Основные понятия и термины супрамолекулярной химии.

Типы межмолекулярных взаимодействий. Молекулярное распознавание.

Комплексы на основе молекулы - “хозяина” с двумерной полостью (Краун-эфир).

Комплексы с трехмерной полостью (криптанты, поданты, сферанты, кавитанты, катенаны). Клатратные соединения.

Супрамолекулярная фотохимия, молекулярные и супрамолекулярные фотонные устройства. Молекулярные и супрамолекулярные электронные устройства.

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.

№	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, 7.2 данного документа
2	Подготовка к отчетам по лабораторным работам	Проверка выполнения расчетов, оформления работы в лабораторном журнале	См. разделы 4.3, 7.2 данного документа
3	Решение задач	Проверка задач, заданных на дом, Решение у доски.	См. разделы 4.3, 7.2 данного документа
4	Подготовка к коллоквиуму	Промежуточная аттестация в форме письменной работы	См. разделы 4.3, 7.2 данного документа
5	Подготовка к зачету	Устный опрос	См. разделы 7.2.2, 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.

Компетенция	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
ПК-2	Знает методы проведения научных исследований в избранной области химии	Письменный опрос, устный опрос

	Умеет проводить научные исследования в избранной области химии и получать новые научные результаты. Владеет теорией и навыками практической работы в избранной области химии	
ПК-3:	Знает принципы работы применяемой для исследований аппаратуры. Умеет использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований. Владеет навыками практической работы на современной аппаратуре при проведении научных исследований.	Письменный опрос, устный опрос
ПК-4	Знает: принципы применения естественнонаучных законов при обсуждении полученных результатов Умеет: применения основных естественно-научных законов при обсуждении полученных результатов Владеет: навыками применения основных естественнонаучных законов при обсуждении полученных результатов	Письменный опрос, устный опрос

7.2. Типовые контрольные задания.

7.2.1. Примерные контрольные задания для проведения текущего контроля.

Модуль 1. Основные задачи неорганической химии

1. Концептуальные системы химии.
2. Становление и развитие структурной химии.
3. Факторы, определяющие структуру неорганических соединений.
4. Эволюция представлений о молекулярной структуре.
5. Роль структурной химии при получении веществ и материалов.
6. Иерархия размеров: атомно-молекулярный и наноуровень.
7. Современные теоретические вопросы неорганической химии.
8. Прогнозирование химических структур, возможности их существования и синтеза, условий стабильности.
9. Квантовомеханические модели реакционных центров.
10. Общие подходы к описанию кристаллических структур.
11. Кристаллохимический дизайн неорганических веществ и материалов.
12. Проблемы координационной химии. Общие вопросы химии металлохелатов.
13. Современные проблемы кинетики и макрокинетики химических процессов.
14. Применение компьютерных технологий и моделирования в неорганической химии.

Модуль 2. Материаловедение.

1. Важнейшие проблемы науки о материалах.
2. Классификация функциональных материалов по составу, структуре, свойствам и областям применения.
3. Синтез и исследование веществ с необычными свойствами и перспективных функциональных материалов на их основе: (сплавы, стекла, кластеры, композиты, керамика, термоэлектрики, наноматериалы, высокотемпературные сверхпроводники, клатраты,

супрамолекулярные соединения).

Модуль 3. Нанохимия и супрамолекулярная химия

1. Методы получения наночастиц: химическое, фотохимическое и радиационное восстановление, плазменное, лазерное, электровзрывное и термическое испарение, аэрозольные методы, механо- и сонохимические методы и др.
2. Применение наноматериалов в науке и технике. Гибридные наноматериалы с новыми химическими, спектральными, электрическими, магнитными, механическими, сенсорными и каталитическими свойствами, фуллерены, углеродные и неуглеродные нанотрубки, сверхрешетки, биоматериалы.
3. Общие представления о супрамолекулярной химии. Основные понятия и термины супрамолекулярной химии.
4. Типы межмолекулярных взаимодействий. Молекулярное распознавание.
5. Комплексы на основе молекулы - “хозяина” с двумерной полостью (краун-эфиры.).
6. Комплексы с трехмерной полостью (криптанты, поданты, сферанты, кавитанты, катенаны). Клатратные соединения.
7. Супрамолекулярная фотохимия, молекулярные и супрамолекулярные фотонные устройства.
8. Молекулярные и супрамолекулярные электронные устройства.

7.2.2. Контрольные вопросы для промежуточной аттестации (сдачи экзамена)

1. Состояние, проблемы и перспективы неорганического синтеза.
2. Становление и развитие структурной химии как области химии, изучающей связь свойств веществ с их химическим строением и реакционной способностью.
3. Жесткие и нежесткие молекулярные структуры. Иерархия размеров: атомно-молекулярный и наноуровень.
4. Наночастица как структурная единица новых веществ и материалов. Становление и развитие нанохимии. Проблемы и решения на уровне учения о химических процессах.
5. Использование сверхвысоких энергий и сверхнизких температур, сверхвысоких давлений и сверхглубокого вакуума, сверхмалые концентрации при синтезе неорганических веществ.
6. Классификация функциональных материалов по составу, структуре, свойствам и областям применения.
7. Факторы, определяющие структуру неорганических соединений: стехиометрия, природа химической связи, размеры атомов (ионов).

8. Металлы и материалы на их основе. Металлические волокна, металлопласты, металлополимеры.
9. Новые формы углерода и материалы на их основе. Углеродные волокна. Синтетические алмазы. Алмазные пленки.
10. Фуллерены, их получение и свойства. Химия и применение углеродных нанотрубок.
11. Конструкционные и функциональные материалы (тонкие пленки и покрытия, керамика, композиты, диэлектрические и магнитные материалы, высокотемпературные сверхпроводники).
12. Методы получения наночастиц.
13. Термодинамические и кинетические особенности получения наноразмерных частиц.
14. Применение наноматериалов в науке и технике (нанoeлектроника, сенсоры, каталитические системы, сверхтвердые, износостойкие, суперпластичные вещества и материалы, защитные покрытия, магнитные жидкости, носители памяти и вещества и материалы другого назначения).
15. Супермолекулы и супрамолекулярные ансамбли. Молекулярное распознавание. Самоорганизация, саморегуляция и способность к репликации супрамолекулярных систем.
16. Комплексы на основе молекулы “хозяина” с двумерной полостью (Краун-эфир).
17. Комплексы с трехмерной полостью (криптанты, поданты, сферанды, кавитанды, катенаны). Клатратные соединения.
18. Супрамолекулярная фотохимия, молекулярные и супрамолекулярные фотонные устройства. Молекулярные и супрамолекулярные электронные устройства.

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 %.

Оценка «отлично» ставится за уверенное владение материалом курса.

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.

Самостоятельная работа должна носить систематический характер, быть интересной и привлекательной для студента.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (экзамен). При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных работ и т.д.

Шкала диапазона для перевода рейтингового балла с учетом весомости различных видов контроля в «5» – балльную систему следующая: от 86 до 100 баллов – «отлично», от 66 до 85 баллов – «хорошо», от 51 до 65 баллов – «удовлетворительно», менее 51 балла – «неудовлетворительно».

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).

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:

Рекомендуемая литература

а) основная литература:

1. Неорганическая химия: [учеб. для вузов по специальности 011000 "Химия"]. Т.1-3: [М.Е.Тамм, Ю.Д.Третьяков]; под ред. Ю.Д.Третьякова. - М. : Academia, 2004. - 233,[1] с. ; 24 см. - (Высшее профессиональное образование. Естественные науки). - Библиогр.: с. 232. - ISBN 5-7695-1446-9:274-89.
2. Саргаев, П.М. Неорганическая химия: учеб. пособие для студентов вузов. Изд. 2-е, испр. и доп. - СПб.; М.; Краснодар : Лань, 2013. - 382 с. - ISBN 978-5-8114-1455-0:695-64.
3. Петрова Т.П. , Мифтахова Н.Ш. , Рахматуллина И.Ф., Зинкичева Т.Т. Дополнительные главы неорганической химии : учебно-методическое пособие / Под ред. А.М. Кузнецова; - Казань : Издательство КНИТУ, 2015. - 209 с. : табл.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428777>
4. Петрова Т.П. , Мифтахова Н.Ш. , Рахматуллина И.Ф., Зинкичева Т.Т. Дополнительные главы неорганической химии : учебно-методическое пособие / Под ред. А.М. Кузнецова; - Казань : Издательство КНИТУ, 2015. - 209 с. : табл.; [Электронный ресурс]. - Режим доступа:

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428777>; дата обращения 22.05.2018

б) дополнительная литература:

1. Коттон Ф., Уилкинсон Дж. Современная неорганическая химия, ч.1-3. М.: Мир, 1969.
2. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия : [учеб. для хим.-технол. специальностей вузов]. - 5-е изд., испр. - М. : Высшая школа, 2003. - 743 с. : ил. ; 22 см. - Библиогр.: с. 727. - ISBN 5-06-003363-5 : 265-00.
(<http://elib.dgu.ru/marcweb/Found.asp>)
3. Хьюи Дж. Неорганическая химия: строение вещества и реакционная способность. М.: Химия, 1987
4. Наноструктурные материалы / ред. Р. Ханнинк, А. Хилл ; пер. А.А. Шустиков. - Москва : РИЦ "Техносфера", 2009. - 488 с. - - ISBN 978-5-94836-221-2 ; То же [Электронный ресурс]. -
URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=115678>

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> – 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
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/>
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 BookOffice Pro, SunRAV TestOfficePro;

программное обеспечение по химии. Пакет офисных приложений OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc, Контракт №219-ОА от 19.12.2016 г. с ООО «Фирма АС»..

Acrobat Professional 9 Academic Edition и Acrobat Professional 9 DVD Set Russian Windows ГК №26-ОА от «07» декабря 2009 г

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 ИнфраЛИОМ 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.