

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
Федеральное бюджетное государственное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Химический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Общая и неорганическая химия»

Кафедра неорганической химии

Образовательная программа
**18.03.02 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,
нефтехимии и биотехнологии**

Профиль подготовки
Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов

Уровень высшего образования
бакалавриат

Форма обучения
очная

Статус дисциплины: базовая

Рабочая программа дисциплины «Общая и неорганическая химия» составлена в 2016 и переработана в 2017 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.02 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (код и наименование направления подготовки) Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов (уровень) бакалавр

от «27» марта 2015г. №36590.

Разработчик(и): неорганической химии, Гасангаджиева У.Г., к.х.н., доцент.

Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры неорганической химии от «14» 02 2017г., протокол № 7

Зав. кафедрой *М. Магомедбеков* Магомедбеков У.Г.
(подпись)

на заседании Методической комиссии химического факультета от
«17» февраль 2017г., протокол № 6.

Председатель *У. Гасангаджиева* Гасангаджиева У.Г.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением

« » 20 г.
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Общая и неорганическая химия» входит в базовую часть (Б1 Б) образовательной программы бакалавриата по направлению 18.03.02 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии. Дисциплина реализуется на факультете Химическом кафедрой неорганической химии.

Содержание дисциплины. Курс "Общая и неорганическая химия" знакомит студентов с основными понятиями и законами химии, и, служит введением в химию вообще, и в ее отдельные разделы (неорганическую, аналитическую, физическую и т.д.), в частности.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общекультурных - _____, общепрофессиональных –ОПК-2, профессиональных - _____.

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, тестирование, коллоквиум и промежуточный контроль в форме зачета, экзамена.

Объем дисциплины 5 зачетных единиц, в том числе в 180 академических часах по видам учебных занятий

Семес тр	Учебные занятия						СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, экзамен)
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Всего	из них						
Лекции		Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации			
1	180	34	50	-	-		96	экзамен

1. Цели освоения дисциплины

Цель курса: дать студенту общетеоретическую базу по химии, а также формирование у студентов умения рассматривать свойства элементов и их соединений с позиций современных представлений о строении вещества.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Общая и неорганическая химия» входит в *базовую* часть образовательной программы *бакалавриата* по направлению 18.03.02 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

Курс «Общей и неорганической химии» для студентов направления «18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» строится на базе знаний по химии, физике, биологии и математике, объем которых определяется программами средней школы.

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

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК-2	Владение основными навыками экспериментальной работы в профессиональной сфере деятельности с соблюдением норм техники безопасности	Знать: стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ. Уметь: проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам. Владеть: базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов.

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самост. раб.		
	Модуль 1. (Строение атома)								
1	Введение. Предмет и задачи химии.	I	I	2		4		2	
2	Строение атома. Атомно-молекулярное учение.	I	II	2		2		6	
3	Периодическая	I	III -	6		6		6	Письменная

	система и периодический закон Менделеева. Д.И. Электронное строение атома.		IV						контрольная работа
	<i>Итого по модулю 1:</i>			10		12		14	Коллоквиум 1
Модуль 2. (Химическая кинетика)									
1	Химическая связь и строение молекул	I	V - VI	2		4		4	Контрольная работа
2	Термохимия. Энергетика химических реакций.	I	VII	2		4		6	
3	Химическая кинетика и химическое равновесие	I	VIII - IX	2		6		6	Контрольная работа
	<i>Итого по модулю 2:</i>			6		14		16	Коллоквиум 2
Модуль 3. (Растворы)									
5	Общие свойства растворов. Растворы неэлектролитов. Водные растворы электролитов.	I	X - XII	6		8		6	
6	Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимия.	I	XIII - XIV	4		6		6	Контрольная работа
	<i>Итого по модулю 3</i>			10		14		12	Коллоквиум
Модуль 4. (Водород. Кислород)									
7	Комплексные соединения.	I	XV - XVI	6		8		6	Контрольная работа
8	Водород, кислород. Пероксиды.	I	XVII - XVIII	4		6		6	Тестирование
	ИТОГО:			10		14		12	Коллоквиум
Модуль 5									
	Подготовка к экзамену		36					36	экзамен
	Всего за I семестр			180	34	50	96		

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

Модуль I

1. Введение. Предмет и задачи химии. Основные понятия и законы химии. Химия как предмет естествознания. Роль химии в биологии и экологии. Основные стехиометрические законы. Закон эквивалентов. Определение эквивалентов. Закон Авогадро.

2. Строение атома. Атомно-молекулярное учение. Волновая функция. Понятие о квантовых числах. Атомные орбитали, вид s-, p-, d- и f- атомных орбиталей. Порядок заполнения электронами атомных орбиталей.
3. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И.Менделеева. Электронное строение атома. Заполнение АО электронами (квантовые числа, принцип Паули, правило Хунда) Строение периодической системы элементов Д.И.Менделеева. Радиус атома, ионизационный потенциал, сродство к электрону, электроотрицательность; их изменение в пределах групп и периодов.

Модуль II

4. Химическая связь и строение молекул. Характеристика химической связи: энергия, длина, полярность, валентный угол, кратность. Основные положения метода валентных связей. Гибридизация. Основные положения методамолекулярных орбиталей. Энергетические диаграммы двухатомных гомоядерных молекул. Типы химической связи: ионная, ковалентная, водородная, донорно-акцепторная.
5. Первое начало термодинамики. Термохимия. Энергетические эффекты химических реакций. Энтальпия. Закон Гесса. Понятие об энтропии. Энергия Гиббса. Стандартное состояние вещества. Направление химических процессов.
6. Химическая кинетика и химическое равновесие. Скорость химической реакции. Молекулярность и порядок реакции. Закон действия масс, константа скорости. Зависимость скорости от температуры (правило Вант Гоффа, уравнение Аррениуса). Понятие об энергии активации. Катализ. Обратимые и необратимые реакции. Константа равновесия. Принцип ЛеШателье.

Модуль III

7. Растворы. Общие свойства растворов. Классификация растворов. Растворение как физико-химический процесс. Роль сольватации. Способы выражения концентрации. Свойства растворов неэлектролитов. Растворы электролитов. Процесс электролитической диссоциации. Активность ионов. Сильные и слабые электролиты. Произведение растворимости. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей.
8. Окислительно-восстановительные процессы. Основы электрохимии. Равновесие металл-раствор электролита. Электродный потенциал. Гальванический элемент. Водородный электрод. Стандартные электродные потенциалы. Уравнение Нернста. Ряд напряжений. Электролиз расплавов и растворов солей. Электролиз, законы электролиза. Окислительно-восстановительные реакции. Классификация окислительно-восстановительных реакций Направление протекания окислительно-восстановительных реакций.

Модуль IV

9. Комплексные соединения. Основные положения, номенклатура комплексных соединений. Классификация комплексных соединений. Типичные комплексообразователи и лиганды. Понятия о хелатах и о внутрикомплексных соединениях. Устойчивость комплексов в растворах; константы устойчивости. Роль комплексообразования в биохимических процессах.
10. Водород. Изотопы водорода. Строение и свойства иона оксония H_3O^+ . Ион H^- и основные типы гидридов элементов I – VIII групп. Строение и свойства твердой, жидкой и газообразной воды. Получение, свойства и применение водорода. Кислород, положение в Периодической системе. Молекула O_2 . Получение и свойства. Озон. Взаимодействие с водородом. Вода, пероксид водорода. Термическое и фотохимическое разложение воды, радиолиз воды. H_2O_2 как окислитель и как

восстановитель. Состояния кислорода в его соединениях. Ионы O^{2-} , O_2^{2-} , O^{3-} . Озон. Озоныды.

Лабораторные работы (лабораторный практикум)

Проведение лабораторных занятий способствует привитию навыков в постановке и проведении эксперимента, формированию навыков работы в химической лаборатории. Обучающиеся знакомятся с химической посудой и оборудованием, осваивают методические аспекты проведения эксперимента, учатся наблюдать и анализировать наблюдаемые явления, оформлять результаты эксперимента в лабораторный журнал и формулировать выводы.

№№ п/п	Названия разделов и тем	Цель и содержание лабораторной работы	Результаты лабораторной работы
Основы теории химии			
Модуль I			
1.	Техника лабораторных работ. Правила работы в химической лаборатории. Техника безопасности в химической лаборатории. Лабораторная работа № 1	Определение массовой доли (%) хлорида натрия в смеси	Расчет массовой доли NaCl в смеси с песком
2.	Основные понятия и законы химии Лабораторная работа № 2	Определение относительной молекулярной массы углекислого газа	Расчет $M_r(CO_2)$ разными способами по его относительной плотности
3.	Основные понятия и законы химии Лабораторная работа № 3	Определение эквивалентной массы цинка	На основании закона эквивалентов привести расчет $\Delta m(Zn)$
Модуль II			
4.	Химическая кинетика и химическое равновесие Лабораторная работа № 4	Влияние различных факторов на скорость химической реакции. Влияние концентрации и температуры на равновесие обратимой реакции	Определить влияние концентрации реагирующих веществ, температуры, катализатора на скорость взаимодействия тиосульфата натрия с серной кислотой.
Модуль III			
5.	Общая характеристика растворов. Приготовление растворов Лабораторная работа № 5	Приготовление пересыщенных растворов. Приготовление растворов заданной концентрации.	Приготовление пересыщенного раствора тиосульфата натрия. Приготовить раствор серной кислоты определенной

			концентрации. Приготовить раствор сульфата меди из кристалла гидрата
6.	Водные растворы электролитов. Электролитическая диссоциация. Произведение растворимости. Лабораторная работа № 6	Электропроводность растворов. Зависимость степени диссоциации от природы электролита, разбавления. Произведение растворимости	Проверить электропроводность растворов слабых и сильных электролитов и неэлектролитов. Условия выпадения и растворения осадка
7.	Водные растворы электролитов. Гидролиз солей. Лабораторная работа № 7	Гидролиз солей. Степень и константа гидролиза. Влияние различных факторов на степень гидролиз.	Определение pH растворов
8.	Окислительно-восстановительные реакции (ОВР) Лабораторная работа № 8	Выполнение окислительно-восстановительных реакций	Признаки ОВР. Составление окислительно-восстановительных реакций.
9.	Основы электрохимии Лабораторная работа № 9	Сборка медно-цинкового элемента. Электролиз растворов KI, Pb(NO ₃) ₂ , CuCl ₂	Расчет ЭДС. Составление уравнений электролиза
Модуль IV			
10.	Комплексные соединения Лабораторная работа № 10	Образование и свойства соединений с комплексным катионом и комплексным анионом. Устойчивость комплексов. Разрушение комплексов.	Исследование комплексных соединений и их устойчивости
11.	Водород, кислород, озон, пероксид водорода Лабораторная работа № 11	Получение водорода. Восстановительные свойства. Получение кислорода. Окислительные свойства. Пероксид водорода. Окислительно-восстановительные свойства.	Составление уравнений проделанных реакций

5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование при проведении занятий по общей и 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

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

1. Теоретическая подготовка. Проработка учебного материала.
2. Подготовка к отчетам по лабораторным работам.
3. Решение задач.
4. Подготовка к коллоквиуму.
5. Подготовка к экзамену.

№	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	Решение задач	Проверка задач, заданных на дом, Решение у доски.	См. разделы 8-10 данного документа
4	Подготовка реферата	Прием реферата и оценка качества.	См. разделы 7.3; 8-10 данного документа
5	Подготовка к коллоквиуму	Промежуточная аттестация в форме контрольной работы	См. разделы 4.3, 7.3; 8-10 данного документа
6	Подготовка к зачету	Устный опрос	См. разделы 4.3, 7.3; 8-10 данного документа
7	Подготовка к экзамену	Компьютерное тестирование или опрос по экзаменационным билетам	См. разделы 7.3; 8-10 данного документа

1. Текущий контроль: подготовка к отчетам по лабораторным работам.
2. Текущий контроль: решение задач.
3. Промежуточная аттестация в форме коллоквиума.

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, в которой содержатся задачи, уравнения.

Итоговый контроль проводится либо в форме устного экзамена, либо в форме компьютерного тестирования.

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.

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы:

а) для проработки учебного материала используются источники, приведенные в основном и дополнительном списке литературы, а также электронные и интернет ресурсы;

б) для подготовки к лабораторным и практическим занятиям:

1. Магомедбеков У.Г., Гасангаджиева У.Г., Гасанова Х.М. Программа практикума по общей и неорганической химии и контрольные задания для самостоятельной работы студентов I курса (специальности: Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов) /Под ред. Магомедбекова У.Г. Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2010
2. Практикум по общей и неорганической химии /В.В. Батраков и др..М, КолосС, 2007. 463с.
3. Практикум по неорганической химии/ Под ред. акад. Ю.Д. Третьякова, М.: Академия, 2004. 384 с.
4. Практикум по неорганической химии: Учебн. пособие /Под. ред. В.П. Зломанова. М.: МГУ, 1994.320с.
5. Бабич Л.А., Балезин С.А. и др. Практикум по неорганической химии. М.: Просвещение, 1991, 321с.
6. Полный интерактивный курс химии Открытая химия 2.6, CD-ROM, 2005 г. Издатель: Новый Диск; Разработчик: Физикон
- в) решение задач и упражнений, работа с тестами и вопросами для самопроверки:
 1. Важнейшие классы химических соединений /Под ред. У.Г. Магомедбекова. Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2001
 2. Магомедбеков У.Г., Алиева Н.М., Гаджиев М.И., Заруба Н.В. Вопросы, задачи и упражнения по неорганической химии. Махачкала: ИПЦ ДГУ, 1998
 3. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. М.: Интеграл-Пресс, 2003. 276 с.
 4. Витинг Л.М., Резницкий Л.А. Задачи и упражнения по общей химии. М.: МГУ, 1995. 221 с.
 5. Лавут Е.А., Полунина Г.Г. Перфокартный контроль знаний по неорганической химии. Учебное пособие. М.: МГУ, 1979. 141 с.
 6. Тренировочные и контрольные тесты по каждому модулю (электронный ресурс).
 7. Текст лекций с контрольными вопросами для самопроверки (электронный ресурс).

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

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет, экзамен). При этом проводятся:

тестирование, экспресс-опрос на семинарских и практических занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных работ и т.д.

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.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Компетенция	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
ОПК-2	Знать: стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ	Устный опрос, письменный опрос
	Уметь: проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам.	Письменный опрос, коллоквиум
	Владеть: базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов.	Устный опрос, письменный опрос, проведение и оформление лабораторных работ коллоквиум

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

ОПК-2 – Владение основными навыками экспериментальной работы в профессиональной сфере деятельности с соблюдением норм техники безопасности

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Знать: стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ	Имеет общее представление о методах получения, идентификации и исследования свойств отдельных классов веществ, правилах безопасного обращения с ними и способах представления результатов эксперимента	Знает стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств различных групп веществ и материалов; правила ТБ при работе с ними, основные требования к оформлению результатов эксперимента, но допускает отдельные неточности	Знает стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств различных групп веществ и материалов; правила техники безопасности при работе с ними, основные требования к оформлению результатов эксперимента

7.3. Типовые контрольные задания

Формы контроля следующие: текущий контроль, рубежный контроль по модулю и итоговый контроль. В соответствии с учебным планом предусмотрен экзамен. 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 (экзамен) проводится в виде компьютерного 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» – балльную систему следующая: от 51 до 65 баллов – «удовлетворительно»; от 66 до 85 баллов – «хорошо»; от 86 до 100 баллов – «отлично»

а) задания для рубежного контроля

Вопросы для выполнения письменных работ

1. Типы химической связи. Ионная связь.
2. Кинетика химических реакций.
3. Составьте уравнения окислительно-восстановительных реакций:
а) $\text{Mg} + \text{HNO}_3(\text{конц}) \rightarrow$ б) $\text{Ag} + \text{HNO}_3(\text{конц}) \rightarrow$
4. Осуществить следующие превращения
 $\text{Cu} \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{CuNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2$
1. Растворы. Способы выражения концентрации растворов.
2. Гидролиз солей.
3. Составьте уравнения окислительно-восстановительных реакций:
а) $\text{KMnO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ б) $\text{Cu} + \text{HNO}_3(\text{разб}) \rightarrow$
4. Вычислить массовую долю гидроксида калия в 2,5 Н растворе КОН ($\rho = 1,210$ г/мл)
5. С какими из перечисленных веществ вступает в реакцию азотная кислота (конц.): Zn, S, BaCl₂, Au
6. Составьте уравнения процессов, протекающих при электролизе растворов FeCl₃ и AgNO₃ с инертными электродами.
7. Составьте электронные формы и электронно-графические схемы атома элемента в указанной степени окисления: Cr⁺³ и Cr⁺⁶
8. Составьте уравнения окислительно-восстановительных реакций:
а) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{HCl} = \text{Cl}_2 + \dots$ б) $\text{CuS} + \text{HNO}_3 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \dots$
9. Как изменится скорость реакции $2\text{NO}(\text{г.}) + \text{O}_2(\text{г.}) \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{г.})$, если: а) увеличить давление в системе в 3 раза; б) повысить концентрацию в 3 раза?
10. Сколько мл раствора с массовой долей HNO₃ 8% ($\rho = 1,044$ г/мл) потребуется для растворения меди массой 24 г? (ответ: 754 мл)

4. Неорганические полимеры.
5. Методы получения веществ особой чистоты.
6. Современное состояние вопроса о валентности.
7. Развитие теории химической связи.
8. Комплексные соединения элементов семейства железа.
9. Методы получения металлов.
10. Химический состав Земли и космоса.
11. Соединения серы и окружающая среда.
12. Химия атмосферного озона.
13. Керамика - материал будущего.
14. Проблема связанного азота.
15. Металлы живого организма.
16. Сплавы и научно-технический прогресс.
17. Нитриды и фосфиды металлов.
18. Коррозия металлов и методы защиты от коррозии.
19. Необычные свойства обычной воды.
20. Инертные (благородные) газы.
21. Лантаноиды: химия и перспективы применения в промышленности.
22. Неорганическая химия и медицина.
23. История и перспективы развития периодического закона.
24. Применение комплексных соединений.
25. Нобелевские лауреаты по неорганической химии.
26. Радиоактивные изотопы и их применение.
27. Способы получения металлов.
28. Азот в природе.
29. Минеральные удобрения.
30. Химия и проблемы экологии.
31. Ванадий и его соединения.

в) контрольные вопросы для промежуточной аттестации (сдачи экзамена)

Модуль I

1. Введение. Предмет и задачи химии. Основные понятия и законы химии. Химия как предмет естествознания. Роль химии в биологии и экологии. Основные стехиометрические законы. Закон эквивалентов. Определение эквивалентов. Закон Авогадро.
2. Строение атома. Атомно-молекулярное учение. Волновая функция. Понятие о квантовых числах. Атомные орбитали, вид s-, p-, d- и f- атомных орбиталей. Порядок заполнения электронами атомных орбиталей.
3. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И.Менделеева. Электронное строение атома. Заполнение АО электронами (квантовые числа, принцип Паули, правило Хунда) Строение периодической системы элементов Д.И.Менделеева. Радиус атома, ионизационный потенциал, сродство к электрону, электроотрицательность; их изменение в пределах групп и периодов.

Модуль II

4. Химическая связь и строение молекул. Характеристика химической связи: энергия, длина, полярность, валентный угол, кратность. Основные положения метода валентных связей. Гибридизация. Основные положения метода молекулярных орбиталей. Энергетические диаграммы двухатомных гомоядерных молекул. Типы химической связи: ионная, ковалентная, водородная, донорно-акцепторная.

5. Первое начало термодинамики. Термохимия. Энергетические эффекты химических реакций. Энтальпия. Закон Гесса. Понятие об энтропии. Энергия Гиббса. Стандартное состояние вещества. Направление химических процессов.
6. Химическая кинетика и химическое равновесие. Скорость химической реакции. Молекулярность и порядок реакции. Закон действия масс, константа скорости. Зависимость скорости от температуры (правило Вант Гоффа, уравнение Аррениуса). Понятие об энергии активации. Катализ. Обратимые и необратимые реакции. Константа равновесия. Принцип ЛеШателье.

Модуль III

7. Растворы. Общие свойства растворов. Классификация растворов. Растворение как физико-химический процесс. Роль сольватации. Способы выражения концентрации. Свойства растворов неэлектролитов. Растворы электролитов. Процесс электролитической диссоциации. Активность ионов. Сильные и слабые электролиты. Произведение растворимости. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей.
8. Окислительно-восстановительные процессы. Основы электрохимии. Равновесие металл-раствор электролита. Электродный потенциал. Гальванический элемент. Водородный электрод. Стандартные электродные потенциалы. Уравнение Нернста. Ряд напряжений. Электролиз расплавов и растворов солей. Электролиз, законы электролиза. Окислительно-восстановительные реакции. Классификация окислительно-восстановительных реакций. Направление протекания окислительно-восстановительных реакций.

Модуль IV

9. Комплексные соединения. Основные положения, номенклатура комплексных соединений. Классификация комплексных соединений. Типичные комплексообразователи и лиганды. Понятия о хелатах и о внутрикомплексных соединениях. Устойчивость комплексов в растворах; константы устойчивости. Роль комплексообразования в биохимических процессах.
10. Водород. Изотопы водорода. Строение и свойства иона оксония H_3O^+ . Ион H^- и основные типы гидридов элементов I – VIII групп. Строение и свойства твердой, жидкой и газообразной воды. Получение, свойства и применение водорода. Кислород, положение в Периодической системе. Молекула O_2 . Получение и свойства. Озон. Взаимодействие с водородом. Вода, пероксид водорода. Термическое и фотохимическое разложение воды, радиолиз воды. H_2O_2 как окислитель и как восстановитель. Состояния кислорода в его соединениях. Ионы O^{2-} , O_2^{2-} , O^{3-} . Озон. Озоныды.

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 домашнего задания и допуск к лабораторным работам – 25 баллов,
- выполнение и сдача лабораторных работ – 25 баллов,
- письменные контрольные работы – 20 баллов,
- тестирование – 20 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

Коллоквиум – 100 баллов

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

а) основная литература:

1. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. Учебник.- М.: Лань. 2014. – 752 с.
2. Практикум по неорганической химии: Учебн. пособие /Под. ред. В.П. Зломанова. М.: МГУ, 1994. 320с.
3. Практикум по общей и неорганической химии /В.В. Батраков и др..М, КолосС, 2007. 463с.
4. Практикум по неорганической химии/ Под ред. акад. Ю.Д. Третьякова, М.: Академия, 2004. 384 с.
5. Гольбрайх З.Е., Маслов Г.И. Сборник задач и упражнений по химии. М.: Высшая школа, 2007.
6. Глинка Н.Л. Общая химия. Л.: Химия, 2009.
7. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. СПб: Химия, 2005
(http://narod.ru/disk/16500783000/Obchai_ximia_-_Glinka.djvu.html;
<http://rapidshare.com/files/18896593/glinka.pdf.rar>)
8. Угай Я.А. Общая и неорганическая химия. М.: Высшая школа, 2007.
9. Программа практикума по неорганической химии и контрольные задания для самостоятельной работы студентов / Под ред. У.Г. Магомедбекова. Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2009.
10. Карапетьянц М.Х., Дракин С.И. Общая и неорганическая химия. 3-е изд. М.: Химия, 2000.
11. Зайцев О.С. Практическая методика обучения химии в средней и высшей школе : Учеб. для студ. высш. учеб. заведений.М.: Издательство КАРТЭК, 2012. - 470 с

б) дополнительная литература:

1. Михайленко Я.И. Курс общей неорганической химии. М., «Высшая школа», 1966, с. 626-627.
2. Общая химия: учебное пособие / Под ред. Е. М. Соколовская. М.:МГУ, 1975. 702 с.
3. Витинг Л.М., Резницкий Л.А. Задачи и упражнения по общей химии. – М.: Изд-во Московского университета, 1995. 221 с.
4. Бабич Л.А., Балезин С.А. и др. Практикум по неорганической химии. М.: Просвещение, 1991, 321с.
5. Важнейшие классы химических соединений /Под ред. У.Г. Магомедбекова. Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2001
6. Магомедбеков У.Г., Алиева Н.М., Гаджиев М.И., Заруба Н.В. Вопросы, задачи и упражнения по неорганической химии. Махачкала: ИПЦ ДГУ, 1998
7. Скурлатов Ю.И., Дука Г.Г., Мизити А. Введение в экологическую химию. М.: Высшая школа, 1998
8. Богдановский Г.А. Химическая экология. М.: Издательство Московского университета, 1999.
9. Ардаминова Е.И., Мазо Г.Н., Тамм М.Е. Вопросы и задачи к курсу неорганической химии. М.: Издательство МГУ, 2000
10. Спицын В.И., Мартыненко Л.И. Неорганическая химия. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1994. Ч. 1; 2.
11. Некрасов Б.В. Основы общей химии. М.: Химия, 1972-1973. Т. 1,2.

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

Электронные учебные ресурсы:

Электронные образовательные ресурсы образовательного сервера ДГУ edu.dgu.ru
[ЭБС «Университетская библиотека онлайн»](#); [Электронно-библиотечная система ibooks.ru](#); [ЭБС БиблиоРоссика](#); [ЭБС издательства Лань](#).

Тренировочные и контрольные тесты по каждому модулю.

Текст лекций с контрольными вопросами для самопроверки.

Полный интерактивный курс химии Открытая химия 2.6, CD-ROM, 2005 г. Издатель:

[Новый Диск](#); Разработчик: [Физикон](#)

Неорганическая химия. Электронный ресурс. М., ООО "ИнтелПро", 2004-2008 год, 1 диск.

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

образовательные ресурсы Интернета – Химия,

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

химические ресурсы Рунета <http://www.ximicat.com/> Портал фундаментального

химического образования России <http://www.chemnet.ru> XuMuK:

сайт о химии для химиков <http://www.xumuk.ru/>

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

<http://elibrary.ru/defaultx.asp>

<http://www.chem.msu.su/rus/teaching/thermo/welcome.html>.

<http://www.alhimik.ru/cafedra/prac/etcet501.html>.

<http://rushim.ru/books/neorganika/neorganika.htm>.

http://narod.ru/disk/6365824001/neorganicheskaja_himija_tret_jakova.rar.html

Книги по химии <http://chemistry-chemists.com/Uchebniki/Chemistry-books-Neorganika.html>

<http://chemistry-chemists.com/Books/Uchebniki/Pilipenko.rar>

<http://rapidshare.com/files/127084420/ripan-chetjanu.rar.html>

<http://narod.ru/disk/1286050000/ripan-chetjanu.rar.html>

Кудрявцев А.А. Составление химических уравнений

http://www.newlibrary.ru/download/kudrjavcev_a_a/_sostavlenie_himicheskikh_uravnenii.html

Коттон Ф., Уилкинсон Дж. Основы неорганической химии.

<http://gen.lib.rus.ec/search?req=%D0%9A...0%BE%D0%BD>

<http://narod.ru/disk/11465880000/chem83.zip.html>

http://www.vargin.mephi.ru/book_him.html

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

№№ п/п	Раздел дисциплины	Виды и содержание самостоятельной работы
1.	Основные понятия и законы химии	Проработка учебного материала по конспектам лекций. Задачи: №№ 1, 2, 6,12, 18,45,48,55,66,74, 99, 105, 115, (здесь и далее) по «Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. М.: Интеграл-Пресс, 2003. 276 с.
2.	Строение атома. Атомно-молекулярное учение.	Заполнение атомных орбиталей электронами. Написать электронные формулы для атомов всех химических элементов ПТ. Упражнения: №№ 175-177,182-190, 197,213,215
3.	Периодическая система и периодический закон Д.И. Менделеева. Электронное строение атома.	Написать электронные формулы для атомов всех химических элементов ПТ. Задание: №№ 191- 197. Охарактеризовать элемент (25, 33, 55) по положению в ПС. Сравнить элемент №20 с двумя

		соседними в периоде и группе по следующим характеристикам: радиус атома, Энергия ионизации, энергия сродства к электрону, электроотрицательность, окислительно-восстановительные свойства, характер высшего оксида и гидроксида.
4.	Химическая связь и строение молекул	Составить энергетические диаграммы для гомоядерных и гетероядерных молекул, образованных элементами первого и второго периода. Упражнения: №№ 229-232, 235-243, 250-253, 257-264, 272. Подготовка к контрольной работе
5.	Термохимия. Энергетика химических реакций.	Подготовка устных ответов на вопросы: Энергетика химических реакций. Энтальпия. Закон Гесса. Понятие об энтропии. Энергия Гиббса. Направление химической реакции. Задачи: №№ 283, -288, 294, 304, 308, 311, 314, 315
6.	Химическая кинетика и химическое равновесие	Проработать материал по вопросам: Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость. Закон действия масс. Константа скорости реакции. Понятие об активных молекулах и энергии активации. Катализ. Катализаторы. Ферменты. Химическое равновесие. Константа равновесия. Принцип ЛеШателье. Задачи: №№ 326, 329, 332, 335, 336, 352, 354, 363, 364. Подготовка к коллоквиуму
7.	Общая характеристика растворов. Приготовление растворов	Разобрать самостоятельно по лекциям вопросы: Общая характеристика растворов. Их классификация. Растворение как физико-химический процесс. Теории растворов. Кристаллогидраты. Растворимость веществ. Коэффициент растворимости. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля, молярная, моляльная, эквивалентная концентрация, мольная доля. Задачи: №№ 392, 394, 405, 408, 414, 428, 428, 438, 447, 451, 466, 479
8.	Электролитическая диссоциация	Проработать учебный материал по темам: Основные положения теории электролитической диссоциации С.Аррениуса. Реакции в растворах электролитов. Основания, кислоты, соли с точки зрения ТЭД. Амфотерность. Задачи: №№ 503, 512, 559, 560, 566, 582, 583, 584
9.	Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей	Используя приведенный учебный материал разобрать типичные случаи и основные положения гидролиза, изменение pH растворов при гидролизе солей. Задачи: №№ 536, 540, 546, 585, 586, 590, 596, 598

10.	Окислительно-восстановительные реакции.	Подготовить ответы на вопросы: Степень окисления. Типы окислительно-восстановительных реакций. Подбор коэффициентов в окислительно-восстановительных реакциях. Роль среды. Направление протекания окислительно-восстановительных реакций. Задачи: №№ 612,620,625,631,638.
11.	Электрохимия	Проработка учебного материала и подготовка устных ответов на вопросы: Равновесие на границе металл – раствор. Электродный потенциал. Стандартный водородный электрод. Ряд напряжений металлов. Гальванический элемент. ЭДС элемента. Уравнение Нернста. Электролиз расплавов и растворов солей. Законы Фарадея. Практическое значение электролиза. Задачи: №№ 651,657,661,687,693,699,705. Подготовка к коллоквиуму
12.	Комплексные соединения	Проработать учебный материал по вопросам: Основные понятия. Координационное число. Дентантность лиганда. Номенклатура. Классификация комплексных соединений. Диссоциация комплексных соединений в растворах, их устойчивость. Химическая связь в комплексных соединениях. Роль комплексообразования в биохимических процессах. Задачи: №№ 716,718, 720, 723, 726.
13.	Водород, кислород.	Проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) по темам: Строение молекул водорода и кислорода по методам «валентных связей» и «молекулярных орбиталей». Получение в лаборатории и в промышленности водорода и кислорода. Химические свойства водорода, кислорода, озона, пероксида водорода. Задачи: №№ 782,790,795,801,802,231,237,261,836,867. Подготовка к коллоквиуму

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

Системные программные средства: MicrosoftWindowsXP, MicrosoftVista

Прикладные программные средства: MicrosoftOffice 2007 Pro.

Специализированное программное обеспечение: СДО Moodle, SunRAVBookOfficePro, SunRAVTestOfficePro, ChemOffice специализированные химические программы и др.

Полный интерактивный курс химии Открытая химия 2.6, CD-ROM, 2005 г. Издатель:

Новый Диск; Разработчик: Физикон

Неорганическая химия. Электронный ресурс. М., ООО"ИнтелПро", 2004-2008 год, 1 диск.

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

В соответствии с требованиями ФГОС ВО кафедра имеет специально оборудованную учебную аудиторию для проведения лекционных занятий по **потокам** студентов, 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.

Помещение для лекционных занятий укомплектовано комплектом 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 каждого 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).