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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Общая и неорганическая химия»

Кафедра неорганической химии и химической экологии
химического факультета

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

Направленность (профиль) программы
Охрана окружающей среды и рациональное использование природных
ресурсов

Форма обучения
Заочная

Статус дисциплины: входит в обязательную часть ОПОП

Махачкала, 2022

Рабочая программа дисциплины «Общая и неорганическая химия» составлена в 2022 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии от «7» августа 2020г. № 923.

Разработчик: кафедра неорганической химии и химической экологии, Гасанова Ф.Г. к.х.н., доцент

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры неорганической химии и химической экологии
от «26» 02 2022г., протокол № 6

Зав. кафедрой _____ Исаев А.Б.
(подпись) (Ф.И.О)

на заседании Методической комиссии химического факультета
от «18» 03 2022г., протокол № 7.

Председатель _____ Гасангаджиева У.Г.
(подпись) (Ф.И.О)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «31» 03 2022г.

Начальник УМУ _____ Гасангаджиева А.Г.
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Общая и неорганическая химия» входит в обязательную часть ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

Дисциплина реализуется на химическом факультете кафедрой неорганической химии и химической экологии.

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: общепрофессиональных - ОПК-1.

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

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме - контрольных работ, коллоквиумов, и промежуточный контроль в форме экзамена.

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

Семестр	Учебные занятия								Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
	в том числе:								
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем						СРС, в том числе экзамен	
		всего	из них						
			Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации		
3	180	16	6	10				164	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 ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Общая и неорганическая химия» входит в обязательную часть ОПОП *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).

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	**Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции выпускника**	**Планируемые результаты обучения**	**Процедура освоения**
ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	ОПК-1.1. Воспринимает информацию химического содержания, систематизирует и анализирует ее, выявляет ошибочные суждения и логические противоречия, опираясь на знание теоретических основ фундаментальных разделов химии	**Знает:** теоретические основы базовых химических дисциплин и способы их использования при решении конкретных химических задач; основные законы и закономерности, определяющие направление, скорость и результат протекания процессов в гомогенных и гетерогенных системах.	Устный опрос, письменный опрос
		Умеет: проводить простые операции с учетом общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических дисциплин; сопоставлять химическую информацию из разных источников, выявлять ошибки и логические противоречия.	Устный опрос, письменный опрос
		Владеет: навыками критического анализа химической литературы.	Устный опрос,
	ОПК-1.2. Анализирует и использует механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	**Знает:** методы определения механизма химических реакций, протекающих в технологических процессах и окружающем мире на основе знаний о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	Устный опрос, письменный опрос
		Умеет: определять механизм химических реакций, протекающих в технологических процессах и окружающем мире на основе знаний о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	Устный опрос, письменный опрос
		Владеет: навыками расчёта параметров химических реакций, протекающих в технологических процессах и окружающем мире на основе знаний о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов,	Устный опрос, письменный опрос

		соединений, веществ и материалов	
	ОПК-1.3. Применяет информацию о механизмах химических реакций, основанную на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов, при реализации технологических процессов и защите окружающей среды	**Знает:** методы анализа информации о механизмах химических реакций, основанную на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов, при реализации технологических процессов и защите окружающей среды	Устный опрос, письменный опрос
		Умеет: находить и анализировать информацию о механизмах химических реакций, основанную на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов, при реализации технологических процессов и защите окружающей среды.	Устный опрос, письменный опрос
		Владеет: навыками работы с различными современными методами получения информации о механизмах химических реакций, основанной на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов.	Устный опрос, письменный опрос

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 по модулям	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	
	Модуль 1. Строение атома. Периодический закон. Основные классы неорганических соединений						
3	Строение атома. Периодическая система и периодический закон Д.И. Менделеева.	3			1	16	Устный опрос
4.	Основные классы неорганических соединений. Химическая связь.	3			1	18	Контрольная работа
	Итого по модулю 1:				**2**	**34**	Коллоквиум 2
	Модуль 2. Химическая кинетика, химическая термодинамика						
1	Термохимия. Энергетика химических реакций	3	1		1	16	Устный опрос
2	Химическая кинетика и химическое равновесие	3	1		1	16	Устный опрос

	Итого по модулю 2:		**2**		**2**	**32**	Коллоквиум 2
	Модуль 3. Растворы						
1	Растворы электролитов и неэлектролитов. Произведение растворимости. Водородный показатель.	3	1		2	14	Устный опрос
3	Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимия.	3	1		2	16	Устный опрос
	Итого по модулю 3:		**2**		**4**	**30**	Коллоквиум
	Модуль 4. Комплексные соединения. Водород. Кислород						
	Комплексные соединения.	3	1		1	16	Устный опрос
	Водород, кислород. Пероксиды.	3	1		1	16	Устный опрос
	Итого по модулю 4:		**2**		**2**	**32**	Коллоквиум
	Модуль 5. Подготовка к экзамену						
	Подготовка к экзамену	3				36	Экзамен
	Итого по модулю 5:	3				**36**	Экзамен
	ИТОГО:		**6**		**10**	**164**	Экзамен

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

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине

Модуль 1. Строение атома. Периодический закон. Основные классы неорганических соединений

Тема 1. **Строение атома. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И.Менделеева**. Волновая функция. Понятие о квантовых числах. Атомные орбитали, вид s-, p-, d- и f- атомных орбиталей. Порядок заполнения электронами атомных орбиталей.

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.

Тема 2. **Основные классы неорганических соединений. Химическая связь.** Оксиды: классификация, получение, свойства. Основные и амфотерные гидроксиды: получение, свойства. Кислоты: классификация, получение, свойства. Соли: классификация, получение, свойства.

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.

Модуль 2. Химическая кинетика, химическая термодинамика

Тема 3. **Термохимия. Энергетика химических реакций.** Энергетические эффекты химических реакций. Энтальпия. Закон Гесса. Понятие об энтропии. Энергия Гиббса. Стандартное состояние вещества. Направление химических процессов.

Тема 4. **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 Ле Шателье.

Модуль 3. Растворы

Тема 5. **Растворы электролитов и не электролитов. Произведение растворимости. Водородный показатель.** 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. Условия выпадения и растворения осадков. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей. Виды гидролиза. Изменение pH при гидролизе.

Тема 6. **Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимия.** 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 4. Комплексные соединения. Водород. Кислород

Тема 7. **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.

Тема 8. **Водород, кислород. Пероксиды.** 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. Озониды.

4.3.2. Содержание лабораторно-практических занятий по дисциплине.

Модуль 1. Строение атома. Периодический закон. Основные классы неорганических соединений

Тема 1. **Строение атома. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И.Менделеева**. Составление электронных формул атомов, ионов. Квантовые числа. Изменение свойств элементов в пределах групп и периодов.

Тема 4. **Основные классы неорганических соединений. Химическая связь.**

Модуль 2. Химическая кинетика, химическая термодинамика

Тема 3. **Термохимия. Энергетика химических реакций.** Решение задач на Закон Гесса. Определение направления химических процессов.

Тема 4. **Химическая кинетика и химическое равновесие.** Влияние различных факторов на скорость химической реакции. Влияние концентрации и температуры на равновесие обратимой реакции

Модуль 3. Растворы

Тема 5. **Растворы электролитов и неэлектролитов. Произведение растворимости. Водородный показатель.** Приготовление растворов заданной концентрации. Задачи на коллигативные свойства растворов. Задачи на произведение растворимости.

Тема 6. **Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимия.** Выполнение окислительно-восстановительных реакций. Сборка медно-цинкового элемента.

Модуль 4. Комплексные соединения. Водород. Кислород

Тема 7. **Комплексные соединения.** Образование и свойства соединений с комплексным катионом и комплексным анионом. Устойчивость комплексов. Разрушение комплексов.

Тема 8. **Водород, кислород. Пероксиды.** Получение водорода. Восстановительные свойства. Получение кислорода. Окислительные свойства. Пероксид водорода. Окислительно-восстановительные свойства.

5. **Образовательные технологии**

Рекомендуемые образовательные технологии:

- на лекциях по всем разделам используется демонстративный материал в виде презентаций;
- расчетно-графические работы выполняются студентами самостоятельно под контролем и с консультацией преподавателя.

В ходе освоения дисциплины предусматривается применение следующих активных методов обучения:

- Выполнение лабораторных работ с элементами исследования.
- Отчетные занятия по разделам "Методы очистки газовых выбросов" и "Методы очистки сточных вод".

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах (лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-консультация, проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция с запланированными ошибками), определяется главной

целью (миссией) программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе по данной дисциплине они должны составлять не менее 14 часов аудиторных занятий. При чтении данного курса применяются такие виды лекций, как вводная, лекция-информация, обзорная, проблемная, лекция-визуализация. Занятия лекционного типа составляют 36% аудиторных занятий.

Для аттестации студентов по каждому модулю должны проводиться контрольные работы. В качестве итогового контроля проводится зачет и экзамен.

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-методич. обеспечение
1.	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 7, 8, 9 данного документа.
2.	Решение экспериментальных и расчетных задач	Проверка домашних заданий.	См. разделы 7, 8, 9 данного документа.
3.	Подготовка к коллоквиуму	Промежуточная аттестация в форме контрольной работы.	См. разделы 7, 8, 9 данного документа.
4.	Подготовка к экзамену.	Компьютерное тестирование или опрос по экзаменационным билетам	См. разделы 7, 8, 9 данного документа.

1. Текущий контроль: подготовка к отчетам по лабораторным работам.
2. Текущий контроль: решение экспериментальных и расчетных задач.
3. Промежуточная аттестация в форме контрольной работы.

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. Каждую неделю осуществляется проверка выполнения расчетов, оформления работы в лабораторном журнале.

Промежуточный контроль проводится в форме контрольной работы, в которой содержатся теоретические вопросы и задачи.

Итоговый контроль проводится либо в виде устного экзамена, либо в форме 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.

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

7.1. Типовые контрольные задания

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) $Mg + HNO_3$(конц) $\rightarrow$ б) $Ag + HNO_3$(конц) $\rightarrow$

4. Осуществить следующие превращения

$Cu \rightarrow CuO \rightarrow Cu(OH)_2 \rightarrow CuCl_2 \rightarrow CuNO_3 \rightarrow Cu(OH)_2$

1. Растворы. Способы выражения концентрации растворов.
2. Гидролиз солей.
3. Составьте уравнения окислительно-восстановительных реакций:

а) $KMnO_4 + Na_2SO_3 + H_2SO_4 \rightarrow$ б) $Cu + HNO_3$(разб) $\rightarrow$

4. Вычислить массовую долю гидроксида калия в 2,5 Н растворе КОН (ρ=1,210 г/мл)
5. С какими из перечисленных веществ вступает в реакцию азотная кислота (конц.): Zn, S, $BaCl_2$, Au
6. Составьте уравнения процессов, протекающих при электролизе растворов $FeCl_3$ и $AgNO_3$ 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) $K_2Cr_2O_7 + HCl = Cl_2 + \ldots$ б) $CuS + HNO_3 = Cu(NO_3)_2 + \ldots$

9. Как изменится скорость реакции $2NO(г.) + O_2(г.) \rightarrow 2NO_2(г.)$, если: а) увеличить давление в системе в 3 раза; б) повысить концентрацию в 3 раза?.
10. Сколько мл раствора с массовой долей HNO_3 8% (ρ = 1,044 г/мл) потребуется для растворения меди массой 24 г? (ответ: 754 мл)
11. Составьте уравнения возможных реакций по следующим схемам:

$Fe \rightarrow FeCl_2 \rightarrow Fe(NO_3)_2 \rightarrow Fe(OH)_2 \rightarrow Fe(OH)_3 \rightarrow Fe_2O_3 \rightarrow Fe$

12. Характеристика элемента по его положению в периодической таблице (19,23,83).
13. Определите тип гибридизации орбиталей центрального атома в следующих частицах, назовите и изобразите геометрическую форму этих частиц: BCl_3; $SnCl_4$; NH_3 ; $BeBr_2$; GaJ_3.
14. Составьте энергетическую диаграмму МО для частиц и определите порядок связи в них:

Li_2^{+2}; O_2^{2-} ; CN

15. Определить степень окисления центрального атома в соединениях:

$[Cr(C_2O_4)_2(OH)_2]^{3-}$, $(NH_4)_3[Fe(SO_3)_3]$, $[Ni(en)_3Cl]^{2+}$.

16. Составить названия следующих комплексов:

$[C_O(NH_3)_4(NO_2)_2]NO_3$, $K_3[Fe(C_2O_4)_3]$, $[C_O(NH_3)_5Cl]^{2+}$, $[AuBr_4]^{2-}$

17. Составить формулы следующих комплексов:
(тиосульфато)трипиридинплатина; пентафторогидроксоарсенат (V)-ион;
катион дихлоробис (этилендиамин) хрома (III).

18. Определите тип гибридизации орбиталей центрального атома в следующих комплексах, а также назвать и изобразите геометрическую форму:
$[CdCl_6]^{4-}$, $[HgJ_4]^{2-}$, $[Zn(OH)_4]^{2-}$, $[Mg(NH_3)_6]^{2+}$

19. Чему равна процентная (по массе) концентрация H_2SO_4 в ее 10н. растворе (ρ=1.29)?

20. Вычислить молярную концентрацию раствора, который содержит в 2л 34,8 г K_2SO_4.

21. Сколько граммов глюкозы $C_6H_{12}O_6$ содержится в 0,2л раствора, осмотическое давление которого при 37 ° С составляет 810,6кПа?

22. При растворении 13,0г неэлектролита в 400г диэтилового эфира $(C_2H_5)_2O$ температура кипения повысилась на 0,453К. Определить молекулярную массу растворенного вещества (ε диэтилового эфира 2,02).

23. При какой концентрации раствора степень диссоциации азотистой кислоты HNO_2 будет равна 0,2? ($K_{дис.}HNO_2$ равна $5\cdot10^{-4}$).

24. Закончите уравнение реакций

а) $MnSO_4+(NH_4)_2S_2O_8 + KOH \rightarrow$
б) $FeCl_2 + (NH_4)_2S \rightarrow$
в) $FeCl_3 + Br_2 + KOH_{конц}\rightarrow$
е) $Ni(OH)_3 + H_2SO_{4разб} \rightarrow$
ж) $MnO_2 + HC1_{конц}\rightarrow$
з) $ZnCl_2 + NH_{3,\ изб}+ H_2O\rightarrow$

25. Азотистая и азотная кислоты. Строение молекул. Сопоставить кислотные, окислительно-восстановительные свойства, термическую устойчивость азотистой и азотной кислот, нитритов и нитратов.

26. Какой объем раствора NaOH с массовой долей 25% (ρ=1,05г/см^3) необходим для нейтрализации борной кислоты массой 0,5 кг? Определите массу образовавшейся соли.

27. Закончить уравнения реакций:

а) $B_2H_6+ KMnO_4+H_2SO_4 \rightarrow$
б) $Li+ H_2O \rightarrow$
в) $Na_2O_2 + CO_2 \rightarrow$
д) $Al+NaOH+ H_2O \rightarrow$
е) $Al_2(SO_4)_3 +Na_2CO_3\rightarrow$
ж) $Be+ H_2SO_{4\,(k)} \rightarrow$

28. Составьте уравнения реакций в ионно-молекулярной форме, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$ZnO \rightarrow Zn(OH)_2 \rightarrow ZnSO_4 \rightarrow ZnCl_2 \rightarrow Zn(NO_3)_2 \rightarrow ZnCO_3 \rightarrow ZnO \rightarrow Zn$$

$$Zn(OH)_2 \downarrow Na_2[Zn(OH)_4] \rightarrow ZnSO_4$$

Варианты тестовых заданий

1. Чему равна масса (г) 50,0 л кислорода при н.у.:

а) 32 б) 71,4 в) 100 г) 143

2. Укажите, в каком из приведенных ниже рядов содержится только те оксиды, которые при обычных условиях реагируют с водой.

а) CaO, SO_3, P_2O_5 б) CrO_3, Fe_2O_3, Al_2O_3 в) BaO, SiO_2, Li_2O

3. Раствор, какого из веществ нельзя использовать для перевода гидроксида железа (III) в растворимое состояние.

а) NaOH б) HCl в) H_2SO_4 г) CH_3COOH

4. Чему равно число нейтронов в атоме $^{31}_{15}P$?

а) 31 б) 16 в) 15 г) 46

5. Укажите ионы с сокращенной электронной конфигурацией $3d^34s^0$:

а) Cr^{3+} б) Fe^{3+} в) Mn^{4+} г) Co^{3+}

6. Какова пространственная конфигурация PH_3?

а) квадрат б) треугольная пирамида в) тетраэдр

7. Правильная запись выражения зависимости скорости реакции
$2NO_{2(г)} + H_2O_{(г)} \rightarrow HNO_{3(г)} + HNO_{2(г)}$ от концентрации должна быть:

а) $\upsilon = k\cdot[NO_2]^2\cdot[H_2O]$ б) $\upsilon = k\cdot[NO_2]\cdot[H_2O]$ в) $\upsilon = k\frac{[HNO_3][HNO_2]}{[NO_2]^2[H_2O]}$

8. Ионное уравнение $Cu^{2+} + S^{2-} = CuS$ соответствует:

а) $Cu(OH)_2 + Na_2S \rightarrow$ б) $CuO + H_2S \rightarrow$ в) $Cu(NO_3)_2 + K_2S \rightarrow$ г) $CuCO_3 + Li_2S \rightarrow$

9. Определите массу кристаллогидрата $FeSO_4\cdot7H_2O$, который потребуется для приготовления 8% раствора сульфата железа массой 50г.

а) 7,3 б) 4 в) 504 г) 435

10. Вычислите массу (г) хлорида кальция, который потребуется для приготовления раствора этой соли объемом 300 мл и концентраций 0,15М:

а) 4,995 б) 4995 в) 222 г) 49,95

11. Процессы, протекающие на электродах при электролизе водного раствора сульфата кобальта (II):

а) К(-): $Co^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow Co^0$
$2H_2O + 2\bar{e} \rightarrow H_2^0 + 2OH^-$
А(+): SO_4^{2-}; $2H_2O - 4\bar{e} \rightarrow O_2^0 + 4H^+$

б) К(-): $Co^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow Co^0$
А(+): SO_4^{2-}; $2H_2O - 4\bar{e} \rightarrow O_2^0 + 4H^+$

в) К(-): $2H_2O + 2\bar{e} \rightarrow H_2^0 + 2OH^-$
А(+): SO_4^{2-}; $2H_2O - 4\bar{e} \rightarrow O_2^0 + 4H^+$

г) К(-): $Co^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow Co^0$
$2H_2O + 2\bar{e} \rightarrow H_2^0 + 2OH^-$
А(+): $2SO_4^{2-} - 4\bar{e} \rightarrow O_2^0 + 2SO_3$

12. Назовите комплексное соединение $(NH_4)_2[PtCl_4(OH)_2]$

а) дигидроксотетрахлороплатинат (IV) аммония
б) дигидроксотетрахлороплатинат (II) аммония
в) дигидроксотетрахлоридплатина(IV) аммония
г) дигидроксотетрахлоридплатина(IV) аммония

13. Электронная формула атома осмия в степени окисления +2 имеет вид

$\ldots 5d^6 6s^0$ $\ldots 5d^4 6s^2$ $\ldots 5d^5 6s^1$ $\ldots 5d^5 6s^0$

14. Сумма коэффициентов в правой части уравнения $FeS_2 + O_2 \rightarrow$ равна

10 11 15 6

15. При взаимодействии раствора K_2CO_3 и $Fe(NO_3)_3$ образуется

$Fe(OH)_3$ $KFeO_2$ $Fe_2(CO_3)_3$ $FeCO_3$

б) Примерная тематика рефератов или докладов

1. Роль физики и химии в познании жизненных явлений.
2. Физико-химические аспекты избирательной токсичности
3. Выделение элементов и их соединений из состава морской воды.
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 Ле Шателье.

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. Озониды.

7.2. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

1. Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающая из текущего контроля - 50% и промежуточного контроля - 50%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 20 баллов,
- выполнение лабораторных заданий (допуск, выполнение, сдача работ) – 60 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 20 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

письменная контрольная работа - 100 баллов.

2. Критерии выставления оценок на экзамене:

оценка «отлично»: глубокие исчерпывающие знания всего программного материала, логически последовательные, полные, правильные и конкретные ответы на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы; использование в необходимой мере в ответах терминологии дисциплины, представленной в рекомендуемых учебных пособиях и дополнительной литературе;

оценка «хорошо»: твёрдые и достаточно полные знания всего программного материала, последовательные, правильные, конкретные ответы на поставленные вопросы при свободном реагировании на замечания по отдельным вопросам;

оценка «удовлетворительно»: знание и понимание основных вопросов программы, наличие несущественных ошибок (не более 50%) при неспособности их самостоятельной корректировки;

оценка «неудовлетворительно»: непонимание сущности излагаемых вопросов, грубые существенные ошибки в ответе, неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы экзаменатора.

3. Критерии выставления оценок при проведении текущего контроля успеваемости – контрольной работы:

оценка «отлично»: глубокие исчерпывающие знания материала, логически последовательные, полные, правильные и конкретные ответы на вопросы билета; использование в необходимой мере в ответах терминологии дисциплины, представленной в рекомендуемых учебных пособиях и дополнительной литературе;

оценка «хорошо»: твёрдые и достаточно полные знания материала, последовательные, правильные, конкретные ответы на поставленные вопросы, могут быть

допущены несущественные недочеты в ответах и незначительные нарушения логики изложения материала;

оценка «удовлетворительно»: знание и понимание основных материала, наличие несущественных ошибок (не более 50%) при неспособности их последовательного и логического изложения, вызывает затруднение использование терминологии дисциплины;

оценка «неудовлетворительно»: непонимание сущности вопросов, грубые существенные ошибки в ответе, отсутствие способности к письменному изложению материала.

4. Критерии оценки контрольных работ (коллоквиум):

оценка «отлично»: ответ полный, правильный, самостоятельный, материал изложен в определенной логической последовательности, демонстрируется многосторонность подходов, многоаспектность обсуждения проблемы, умение находить рациональные пути решения задач, устанавливать причинно- следственные связи между строением, свойствами и применением веществ, в логическом рассуждении при решении задачи, графических построениях нет ошибок, задача решена рациональным способом с корректным использованием необходимых физико-химических величин, получен верный ответ. Работа выполнена на 76-100%

оценка «хорошо»: дан полный, правильный ответ на основе изученных понятий, концепций, закономерностей, теорий, но допускаются несущественные ошибки в расчетах при решении задач. Работа выполнена на 66-75%.

оценка «удовлетворительно»: дан полный ответ, но при этом есть существенные ошибки указывающие на неумение использовать теоретические знания и умения при решении поставленных задач. Данные пробелы в знаниях не препятствуют дальнейшему обучению. Работа выполнена на 50-65%

оценка «неудовлетворительно»: ответ обнаруживает незнание основного (порогового) содержания учебного материала Работа выполнена менее 50%

5. Критерии оценки устного опроса - критерии оценивания:

оценка «отлично» - выставляется студенту, если студент дал подробные ответы на все заданные вопросы. При этом студент должен показать знания не только из основной литературы, но и знания из дополнительной литературы, сети Internet;

оценка «хорошо» - выставляется студенту, если студент дал полные ответы на все вопросы, показав знания из основной литературы. При этом студент допустил незначительные ошибки в одном вопросе;

оценка «удовлетворительно» - выставляется студенту, если студент дал обобщенные ответы на все вопросы, показав знания из основной литературы. При этом студент допустил незначительные ошибки в нескольких вопросах;

оценка «неудовлетворительно» - выставляется студенту, если студент не дал базовые ответы на все вопросы, не продемонстрировал логической связи между теоретическим и практическим материалом. Не показал знания из основной литературы. Студент допустил значительные ошибки в вопросах.

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

б) основная литература:

1. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. Учебник.- М.: Лань. 2014. – 752 с.

2. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. М.: Интеграл-Пресс, 2003. 276 с.

3. Практикум по общей и неорганической химии /В.В. Батраков и др..М, КолосС, 2007. 463с.

4. Программа практикума по неорганической химии и контрольные задания для самостоятельной работы студентов / Под ред. У.Г. Магомедбекова. Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2009.
5. Общая и неорганическая химия. В 2 томах. Т.1 : законы и концепции / Е.В. Савинкина [и др.].. — Москва : Лаборатория знаний, 2018. — 492 с. — ISBN 978-5-00101-602-1 (т.1), 978-5-00101-601-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/88928.html (дата обращения: 16.05.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
в) дополнительная литература:
1. Ермолаева В.И. Теоретические основы неорганической химии : методические указания / Ермолаева В.И., Двуличанская Н.Н.. — Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2011. — 64 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/31277.html (дата обращения: 16.05.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Стась Н.Ф. Справочник по общей и неорганической химии : учебное пособие / Стась Н.Ф.. — Томск : Томский политехнический университет, 2014. — 93 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/34718.html (дата обращения: 16.05.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Шевницына Л.В. Неорганическая химия : задачи и упражнения для выполнения контрольных работ / Шевницына Л.В., Апарнев А.И., Синчурина Р.Е.. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2011. — 107 с. — ISBN 978-5-7782-1574-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/44672.html (дата обращения: 16.05.2022). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

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

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 овсех 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 обучением: [база данных] / Даг.гос. ун-т. – Махачкала, г. – Доступ из сети ДГУ или, после регист-рации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. – URL: http://moodle.dgu.ru/.

4) ЭБС ibooks.ru [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: https://ibooks.ru/.

5. ЭБС book.ru [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. –

Режим доступа: www.book.ru/.
6. ЭБС iprbook.ru [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/31168.html.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Лекционный курс. Лекция является основной формой обучения в высшем учебном заведении. В тетради для конспектирования лекций записи должны быть избирательными, полностью следует записывать только определения. В конспекте рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникшие у студентов в ходе лекции, рекомендуется записывать на полях, и после окончания лекции обратиться за разъяснением к преподавателю. Студенту необходимо активно работать с конспектом лекций: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций следует использовать при подготовке к практическим занятиям экзамену, модульным контрольным, при выполнении самостоятельных заданий.

Практические занятия. В ходе практических занятий студент под руководством преподавателя выполняет практические задания, позволяющие закрепить лекционный материал по изучаемой теме, научиться выполнять статистическую обработку полученных данных, научиться работать с методиками, руководящими документами, информацией различного уровня. Студент должен вести активную познавательную работу. Целесообразно строить ее в форме наблюдения, эксперимента и конспектирования. Важно научиться включать вновь получаемую информацию в систему уже имеющихся знаний. Необходимо также анализировать материал для выделения общего в частном и, наоборот, частного в общем.

Самостоятельная работа выполняется студентом в виде конспектирования первоисточника, закрепления материала при выполнении практических работ по теме. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет, экзамен). При этом проводится: тестирование, экспресс-опрос на семинарских и практических занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных работ и.т.д.

№№ 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 Ле Шателье. **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 вопросы: 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: Microsoft Windows XP, Microsoft Vista
Прикладные программные средства: Microsoft Office 2007 Pro.
Специализированное программное обеспечение: СДО Moodle, SunRAV BookOffice Pro, SunRAV TestOfficePro, 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 каждых 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, pH-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).