

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Амурский государственный университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и научной работе

А.В. Лейфа

09 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
дисциплины «ХИМИЯ»

Специальность – 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов

Специализация образовательной программы – Эксплуатация стартовых и технических комплексов и систем жизнеобеспечения

Квалификация выпускника – инженер

Год набора – 2021

Форма обучения – очная

Курс 1 Семестр 1

Экзамен 1 семестр

Общая трудоемкость дисциплины 144 (акад. час.), 4 (з.е.)

Составитель С.А.Лескова, доцент, канд. хим. наук

Факультет Инженерно-физический

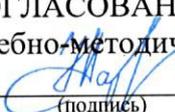
Кафедра Химии и химической технологии

2021 г.

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта ВО для специальности 24.05.01 Ракетные комплексы и космонавтика, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12.08.2020 № 964.

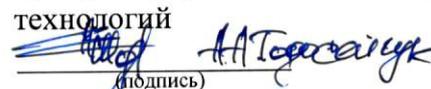
Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры химии и химической технологии  
«01» 09 2021 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой  Ю.А.Гужель

СОГЛАСОВАНО  
Учебно-методическое управление  
  
(подпись) Н.А. Чалкина  
«01» 09 2021 г.

СОГЛАСОВАНО  
Выпускающая кафедра  
  
(подпись) В.В. Соловьев  
«01» 09 2021 г.

СОГЛАСОВАНО  
Научная библиотека  
  
(подпись) О.В. Петрович  
«01» 09 2021 г.

СОГЛАСОВАНО  
Центр информационных и образовательных технологий  
  
(подпись) А.А. Тарасов  
«01» 09 2021 г.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель дисциплины:** формирование у студентов целостного естественнонаучного мировоззрения, развитие химического мышления, необходимого при решении физико-химических проблем в процессе профессиональной деятельности.

**Задачи дисциплины:**

- изучение основных химических явлений;
- овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями химии, углубление и систематизация химических знаний;
- овладение методами и приемами решения конкретных задач из различных областей химии;
- формирование навыков проведения химического эксперимента;
- формирование способности использовать химические знания для решения прикладных задач учебной и профессиональной деятельности.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Химия» входит в обязательную часть образовательной программы. Она тесно взаимосвязана с другими естественнонаучными дисциплинами: физикой, экологией; математикой. Химические знания необходимы для последующего изучения дисциплин «Материаловедение», «Термодинамика и теплопередача». Изучение дисциплины базируется на школьных знаниях химии.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

### 3.1 Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Теоретическое и практическое мышление	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ИД-1 опк-1 Знать: теорию и основные законы в области естественнонаучных и общеинженерных дисциплин. ИД-2 опк-1 Уметь: – применять методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности; – применять методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

#### 4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 акад. часа.

№ п/п	Тема (раздел) дисциплины, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация	Семестр	Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)				Контроль (в академических часах)	Самостоятельная работа (в академических часах)	Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КЭ			
1	АМУ, основные химические понятия и законы, классификация и номенклатура неорганических соединений	1	–	–	4			10	тест, опрос, конспект, ИДЗ
2	Строение атома, периодический закон и химическая связь	1	4	–	4			12	тест, опрос, собеседование
3	Химическая термодинамика и кинетика	1	4	4	4			12	тест, опрос, ИДЗ, проверочная работа
4	Растворы, ТЭД	1	6	8	2			12	тест, опрос, ИДЗ, проверочная работа
5	ОВР и электрохимические процессы	1	4	4	2			12	тест, опрос, ИДЗ, проверочная работа
6	Экзамен	1				0,3	35,7		
	ИТОГО		18	16	16	0,3	35,7	58	

Л – лекция, ЛР – лабораторная работа, ПЗ – практическое занятие, КЭ – контроль на экзамене, ИДЗ – индивидуальное домашнее задание.

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 6.1.1 Лекции

№	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	АМУ, основные химические понятия и законы, классификация и номенклатура неорганических соединений	Понятие о материи, виды материи. Химическая форма движения материи, химическое вещество. Предмет химии. Уровни организации вещества, изучаемые химией: атомы, молекулы, конденсированные системы. Основоположники химической науки: М.В. Ломоносов, Д.И. Менделеев, А.М. Бутлеров. Место химии в системе естественных наук. Возникновение и развитие атомно-молекулярного учения. Работы М.В. Ломоносова. Закон сохранения массы и энергии и его значение в химии. Законы постоянства состава, кратных отношений, объемных отношений. Химический эквивалент. Закон

№	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
		<p>эквивалентов. Закон Авогадро и выводы из него. Основные положения атомно-молекулярной теории. Атомы и молекулы.</p> <p>Относительные атомные и молекулярные массы. Число Авогадро. Моль – единица количества вещества. Молярная масса и молярный объем. Понятие о химическом элементе. Простые вещества. Аллотропия. Сложные вещества как форма существования элементов в соединениях. Номенклатурные правила ИЮПАК неорганических веществ. Классификация простых веществ. Классификация сложных веществ по составу. Бинарные соединения, их номенклатура. Трехэлементные соединения. Гидроксиды. Кислоты. Соли. Классификация сложных веществ по функциональным признакам. Оксиды солеобразующие и несолеобразующие. Кислотные, основные и амфотерные оксиды. Номенклатура оксидов. Основания. Одно- и многокислотные основания. Щелочи. Номенклатура оснований. Кислоты: бескислородные и кислородсодержащие. Одно- и многоосновные кислоты. Номенклатура кислот. Соли: средние, кислые, основные. Номенклатура солей.</p>
2	Строение атома	<p>Экспериментальное обоснование представлений об атоме как сложной системе. Открытие электрона. Радиоактивность. Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию <math>\alpha</math>-частиц. Модель атома Резерфорда, ее достоинства и недостатки. Квантовая теория Планка. Корпускулярно-волновой дуализм излучения. Уравнение Планка. Объяснение фотоэффекта Эйнштейном. Фотоны. Теория атома водорода по Бору. Объяснение спектра атома водорода. Внутренние противоречия теории атома водорода по Бору. Попытки их устранения. Корпускулярно-волновой дуализм частиц. Волны Де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Понятие о волновом уравнении Шредингера. Квантово-механическая модель атома. Квантовые числа как параметры, определяющие состояние электрона в атоме. Главное, орбитальное, магнитное квантовые числа, их физический смысл. Понятие об электронном облаке. Атомные орбитали. Основное и возбужденное состояние. Вид атомных s-, p-, d- и f- орбиталей. Собственный угловой и магнитный моменты электрона (спин) и спиновое квантовое число. Многоэлектронные атомы. Характеристические рентгеновские спектры атомов. Закон Мозли. Заряды ядер атомов. Принципы заполнения орбиталей в атомах: принцип наименьшей энергии, принцип Паули, правило Гунда. Порядок заполнения атомных орбиталей. Правила Клечковского. Электронные формулы. Символическая и графическая формы записи электронных формул. Ядро как динамическая система</p>

№	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
		протонов и нейтронов. Изотопы. Ядерные реакции. Применение радиоактивных изотопов в промышленности. Свойства изолированных атомов: атомный радиус, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность.
	Периодический закон	Открытие периодического закона Д.И. Менделеевым. Принцип построения естественной системы элементов. Экспериментальное подтверждение теоретических предсказаний Д.И. Менделеева. Современная формулировка периодического закона. Связь положения элемента в периодической системе с электронным строением его атома. Особенности электронных конфигураций атомов элементов главных и побочных подгрупп. Электронные семейства элементов. Связь свойств элемента с его положением в периодической системе. Изменение величин радиусов, энергий ионизации, сродства к электрону и электроотрицательности атомов с ростом зарядов их ядер. Периодичность изменения свойств элементов как проявление периодичности изменения электронных конфигураций атомов. Значение периодического закона.
	Химическая связь	Природа химических связей. Основные характеристики связи: длина, энергия. Основные типы химической связи. Ковалентная связь. Образование и свойства ковалентных связей: направленность, насыщенность, кратность, полярность, поляризуемость. Валентный угол. Гибридизация атомных орбиталей и форма многоатомных частиц. Типы гибридизации ( $sp$ , $sp^2$ , $sp^3$ ). Свойства веществ с ковалентным типом химической связи. Атомные и молекулярные кристаллические решетки, типы, строение. Ионная связь. Свойства ионной связи. Область применения ионной модели. Ионные кристаллические решетки. Поляризация и поляризующее действие ионов. Водородная связь. Межмолекулярные и внутримолекулярные водородные связи. Влияние водородной связи на свойства веществ. Металлическая связь. Особенности электронного строения элементов, способных к образованию металлической связи. Межмолекулярные взаимодействия. Ориентационное, индукционное, дисперсионное взаимодействия.
3	Химическая термодинамика	Тепловые эффекты химических реакций. Теплоты образования химических соединений. Закон Гесса. Изменение внутренней энергии системы. Энтальпия. Понятие об энтропии. Изобарно-изотермический потенциал (энергия Гиббса). Роль энтальпийного и энтропийного факторов в направленности процессов при различных условиях. стандартные значения термодинамических параметров.
	Химическая кинетика	Скорость химических реакций. Ее количественное выражение. Факторы, влияющие на скорость химических

№	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
		<p>реакций. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ. Закон действующих масс. Его применение для гомогенных и гетерогенных систем. Константа скорости реакции. влияние фактора поверхности на скорость реакции в гетерогенной среде. Зависимость скорости реакции от температуры, температурный коэффициент реакции. Понятие об активных молекулах и энергии активации процесса. Катализ. Влияние катализаторов на скорость реакции. Виды катализа: гомогенный, гетерогенный, автокатализ, положительный и отрицательный, понятие об ингибиторах. Использование катализа в промышленности. Роль катализаторов в биологических процессах. Необратимые и обратимые химические реакции. Условия обратимости и необратимости химических процессов. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Смещение химического равновесия при изменении концентрации реагирующих веществ, давления и температуры. Катализаторы в обратимых процессах. Значение учения о химическом равновесии и скорости химических реакций для управления химическими процессами.</p>
4	Растворы	<p>Характеристика дисперсных систем и их классификация. Взвеси (суспензии, эмульсии), коллоидные растворы, истинные растворы. Механизм процесса растворения. Сольватация при растворении. Работы Д.И. Менделеева по теории растворов. Термодинамика процесса растворения. Растворимость твердых веществ в воде. Коэффициент растворимости, его зависимость от температуры. Насыщенный раствор как динамическая равновесная система. Пересыщенные растворы и условия их устойчивости. Кристаллогидраты. Коллоидные растворы как гетерогенные системы. Общая характеристика коллоидных систем. Кинетическая и агрегативная устойчивость коллоидных систем. Свойства коллоидных систем: оптические, молекулярно-кинетические, электрические. Устойчивость и коагуляция коллоидных систем. Концентрация растворов. Способы выражения концентрации растворов. Расчеты для приготовления растворов различной концентрации. Растворы неэлектролитов. Свойства разбавленных растворов. Закон Рауля. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. Изотонический коэффициент.</p>
	Теория электролитической диссоциации	<p>Электролиты и неэлектролиты. Основные положения теории электролитической диссоциации. Работы С. Аррениуса и И.А. Каблукова. Механизм диссоциации веществ с различным типом химической связи. Роль полярных молекул воды в процессах диссоциации и ионизации веществ. Энергетика процесса диссоциации.</p>

№	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
		<p>Степень электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Факторы, влияющие на степень диссоциации. Применение закона действующих масс к процессу диссоциации слабых электролитов. Константа диссоциации, смещение диссоциации слабых электролитов. Закон разбавления. Кислоты, основания и соли в свете теории электролитической диссоциации. Ступенчатая диссоциация. Протолитическая теория кислот и оснований. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Влияние температуры на процесс диссоциации воды. Водородный показатель. Равновесие в насыщенных растворах малорастворимых электролитов. Произведение растворимости. Условия образования и растворения осадков. Реакции в растворах электролитов. Направленность обменных реакций в растворах электролитов. Правило Бертолле. Реакции гидролиза. Гидролиз солей. Различные случаи гидролиза солей. Реакция среды в водных растворах солей. Обратимый и необратимый гидролиз солей. Степень и константа гидролиза. Факторы, смещающие равновесие гидролиза.</p>
5	ОВР	<p>Реакции, протекающие с изменением и без изменения степени окисления атомов элементов. Классификация окислительно-восстановительных реакций. Окислители и восстановители. Правила составления окислительно-восстановительных реакций. Методы электронного баланса и электронно-ионный. Роль среды в протекании окислительно-восстановительных процессов. Взаимодействие металлов с кислотами и солями в водных растворах как окислительно-восстановительный процесс.</p>
	Электрохимические процессы	<p>Получение электрического тока при химических реакциях. Понятие о гальваническом элементе. Возникновение скачка потенциала на границе металл-раствор. Водородный электрод сравнения. Стандартные электродные потенциалы. Зависимость электродного потенциала металла от концентрации его ионов в растворе. Уравнение Нернста. Работы Н.Н. Бекетова. Электрохимический ряд напряжений металлов. Стандартные окислительно-восстановительные потенциалы. Направленность окислительно-восстановительных реакций в растворах. Окислительно-восстановительные процессы в природе и на производстве. Коррозия металлов. Виды коррозии. Методы защиты металлов от коррозии. Электролиз как ОВ процесс. Электролиз расплавов. Электролиз водных растворов кислот, щелочей, солей и его практическое значение. Законы электролиза.</p>

## 5.2 Лабораторные занятия

Наименование темы	Содержание темы
Скорость химических реакций	Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ. Влияние температуры на скорость реакции. Влияние величины поверхности реагирующих веществ на скорость химической реакции. Влияние катализатора на скорость химической реакции. Влияние температуры на смещение химического равновесия.
Химическое равновесие	Необратимые и обратимые химические реакции. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Смещение химического равновесия при изменении концентрации реагирующих веществ, давления и температуры. Влияние концентрации реагирующих веществ на смещение химического равновесия.
Способы выражения концентраций растворов	Концентрация растворов. Способы выражения концентрации растворов. Процентная, молярная, нормальная, моляльная концентрация. Расчеты для приготовления растворов различной концентрации.
Теория электролитической диссоциации	Сравнение химической активности кислот. Влияние одноименного иона на степень диссоциации слабых электролитов. Диссоциация солей. Ионные реакции.
Гидролиз солей	Определение среды растворов солей. Влияние нагревания на гидролиз. Влияние концентрации соли на гидролиз. Совместный гидролиз солей.
Получение и свойства коллоидных систем	Получение золя серы. Получение золя гидроксида железа(III). Получение золь берлинской лазури с различными зарядами.
Окислительно-восстановительные реакции	Окислительные свойства пероксида водорода. Восстановительные свойства пероксида водорода. Внутримолекулярные окислительно-восстановительные реакции. Реакции диспропорционирования (самоокисления-самовосстановления). Роль среды в протекании окислительно-восстановительных реакций.
Электрохимические процессы	Коррозия оцинкованного и луженого железа. Коррозия в нейтральной среде. Роль кислорода в коррозии металлов. Действие ингибитора коррозии.

## 5.3 Практические занятия

Наименование темы	Содержание темы
Основные классы неорганических соединений	Классификация простых и сложных веществ. Бинарные соединения. Классификация сложных веществ по функциональным признакам. Оксиды солеобразующие и несолеобразующие. Кислотные, основные и амфотерные оксиды. Номенклатура оксидов. Основания. Одно- и многокислотные основания. Щелочи. Номенклатура оснований. Кислоты: бескислородные и кислородсодержащие. Одно- и многоосновные кислоты. Номенклатура кислот. Соли: средние, кислые, основные. Номенклатура солей. Графические формулы.
Основные законы химии	Основные стехиометрические законы: закон сохранения и взаимосвязи массы и энергии; закон постоянства состава; закон кратных отношений; закон Авогадро; закон эквивалентов. Эквивалент

Наименование темы	Содержание темы
	элемента, эквивалент сложного вещества, молярная масса эквивалента элемента и сложного вещества (оксида, гидроксида, кислоты, соли). Эквивалентный объем.
Строение атома и периодический закон	Квантово-механическое описание строения атома. Волновое уравнение Шредингера. Атомная орбиталь. Квантовые числа, их физический смысл. Правила заполнения электронных оболочек атомов: принцип наименьшей энергии, принцип Паули, правило Хунда, правило Клечковского. Формулировка периодического закона. Строение периодической системы химических элементов. Закон Мозли. Порядковый номер химического элемента. Связь положения элемента в периодической системе с его электронным строением. Электронные семейства элементов. Зависимость свойств химических элементов от их положения в периодической системе (атомный радиус, энергия ионизации, энергия сродства к электрону, электроотрицательность).
Химическая связь	Понятие химической связи. Типы химической связи. Общие свойства химической связи (длина связи, энергия связи). Ковалентная связь. Квантово-механическое описание ковалентной связи. Основные положения теории ВС. Механизмы образования ковалентной связи. Свойства ковалентной связи (полярность, поляризуемость, кратность, насыщаемость, направленность). Гибридизация атомных орбиталей. Типы гибридизации и геометрия молекул. Ионная связь. Механизм образования. Свойства ионной связи. Водородная связь, образование, свойства. Влияние водородной связи на свойства веществ. Металлическая связь. Силы межмолекулярного взаимодействия.
Термодинамика и термохимия	Энергетика химических процессов. Внутренняя энергия и энтальпия системы. Закон Гесса и его следствия. Энтальпия образования хим. соединений. Энтропия. Изменение энтропии в различных процессах. Энергия Гиббса. Изменение потенциала Гиббса и направление химических процессов. Роль энтальпийного и энтропийного факторов в направленности процессов.
Химическая кинетика	Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Закон действующих масс. Константа скорости реакции. Тепловые эффекты химических реакций. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации. Влияние катализатора. Обратимые и необратимые химические реакции. Направление реакций и химическое равновесие. Константа равновесия. Факторы, влияющие на смещение химического равновесия (концентрация, давление, температура, катализатор). Принцип Ле Шателье.
Окислительно-восстановительные реакции	Механизм окисления и восстановления. Типичные окислители и восстановители. Классификация окислительно-восстановительных процессов. Уравнения окислительно-восстановительных реакций.
Электрохимические расчеты	Получение электрического тока при химических реакциях. Гальванический элемент. Строение двойного электрического слоя. Возникновение скачка потенциала на границе металл-раствор. Водородный электрод сравнения. Стандартные электродные потенциалы. Уравнение Нернста. Электрохимический ряд напряжений металлов. Электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Электролиз расплавов и растворов. Законы электролиза.

## 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Тема дисциплины	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоемкость в акад. часах
1	АМУ, основные химические понятия и законы, классификация и номенклатура неорганических соединений	подготовка к тесту, конспект, выполнение домашнего задания	10
2	Строение атома, периодический закон и химическая связь	подготовка к тесту, к семинару	12
3	Химическая термодинамика и кинетика	подготовка к тесту, к проверочной работе, к лабораторной работе, выполнение домашнего задания	12
4	Растворы, ТЭД	подготовка к тесту, к проверочной работе, к лабораторной работе, выполнение домашнего задания,	12
5	ОВР и электрохимические процессы	подготовка к тесту, к проверочной работе, к лабораторной работе, выполнение домашнего задания	12

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Методы и формы обучения:

- методы устного изложения: рассказ, объяснение, лекция, беседа;
- наглядные методы: демонстрационный эксперимент, презентации, демонстрация моделей, иллюстрация схем, таблиц, графиков;
- методы закрепления изучаемого материала: работа с учебной литературой, лабораторные работы, решение задач, выполнение упражнений;
- методы самостоятельной работы: работа с учебной литературой, лабораторные работы, решение задач, выполнение упражнений, подготовка конспектов;
- методы проверки и оценки знаний, умений и навыков: устный опрос (индивидуальный, фронтальный), коллоквиумы, семинары, контрольные работы, самостоятельные работы, тестовый контроль, проверка домашних работ.

Рекомендуется использование информационных технологий при организации коммуникации со студентами для представления информации, выдачи рекомендаций и консультирования по оперативным вопросам (электронная почта, личный кабинет), использование мультимедиа-средств для проведения лекционных занятий.

## 8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины: экзамен (1 семестр).

### Вопросы к экзамену

1. Понятие о материи. Химическая форма движения материи. Уровни организации вещества, изучаемые химией: атомы, молекулы, конденсированные системы. Моль – единица количества вещества.
2. Основные стехиометрические законы: закон сохранения и взаимосвязи массы и энергии; закон постоянства состава; закон кратных отношений; закон Авогадро; закон эквивалентов.
3. Эквивалент элемента, эквивалент сложного вещества, молярная масса эквивалента элемента и сложного вещества (оксида, гидроксида, кислоты, соли). Эквивалентный объем.
4. Экспериментальное обоснование представлений об атоме, как сложной системе. Открытие электрона. Радиоактивность. Модели атома Томсона и Резерфорда, их достоинства и недостатки.
5. Квантовая теория Планка. Корпускулярно-волновой дуализм излучения. Теория

- атома водорода по Бору. Достоинства и противоречия модели Бора.
6. Квантовая модель атома. Волновая природа электрона. Волны Де Бройля, принцип неопределенности Гейзенберга, уравнение Шредингера.
  7. Атомные орбитали. Квантовые числа, как параметры, определяющие состояние электрона в атоме. Главное, орбитальное, магнитное квантовые числа. Физический смысл квантовых чисел. Спиновое квантовое число.
  8. Заполнение атомных орбиталей в многоэлектронных атомах. Принципы заполнения орбиталей; принцип наименьшей энергии, принцип Паули, правило Гунда, правила Клечковского. Электронные формулы атомов. Емкость энергетических уровней и подуровней.
  9. Закон периодических свойств химических элементов. Закон Мозли. Периодическая система химических элементов. Связь положения элемента в периодической системе с электронным строением его атома. Особенности электронных конфигураций элементов главных и побочных подгрупп. Электронные семейства элементов.
  10. Связь свойств химических элементов с его положением в периодической системе. Периодические изменения свойств химических элементов. Атомный радиус, ионизационный потенциал, сродство к электрону, электроотрицательность.
  11. Химическая связь. Основные характеристики связи: длина связи, энергия связи, валентный угол. Типы химической связи. Ковалентная связь. Свойства ковалентной связи: полярность, поляризуемость, кратность, насыщенность, направленность. Валентность элементов. Гибридизация атомных орбиталей и форма многоатомных частиц.
  12. Ионная связь. Свойства ионной связи. Сравнение свойств соединений с ковалентным и ионным типом химической связи. Металлическое состояние вещества. Металлическая связь. Причина электропроводности металлов.
  13. Межмолекулярные взаимодействия (силы Ван-дер-Ваальса) и агрегатные состояния вещества. Водородные связи. Влияние водородной связи на свойства веществ.
  14. Энергетика химических процессов. Внутренняя энергия и энтальпия системы. Закон Гесса и его следствия. Теплота и работа. Энтальпия образования хим. соединений.
  15. Энтропия. Изменение энтропии в различных процессах. Энергия Гиббса. Изменение потенциала Гиббса и направление химических процессов. Роль энтальпийного и энтропийного факторов в направленности процессов.
  16. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Закон действующих масс. Константа скорости реакции. Влияние фактора поверхности на скорость гетерогенной реакции.
  17. Тепловые эффекты химических реакций. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Понятие об энергии активации. Влияние катализатора. Механизм гомогенного и гетерогенного катализа.
  18. Обратимые и необратимые химические реакции. Направление реакций и химическое равновесие. Константа равновесия. Факторы, влияющие на смещение химического равновесия (концентрация, давление, температура, катализатор). Принцип Ле Шателье.
  19. Состав и строение молекул воды. Ассоциация молекул воды. Физические свойства воды. Аномалии физических свойств воды. Химические свойства воды. Вода в природе. Промышленное и биологическое значение воды. Проблема чистой воды.
  20. Растворы. Классификация растворов по агрегатному состоянию и дисперсионности. Механизм процесса растворения. Сольватная теория Менделеева. Тепловые эффекты растворения веществ.
  21. Растворимость твердых веществ в воде. Коэффициент растворимости и его зависимость от температуры. Насыщенные растворы. Кристаллогидраты. Концентрация растворов (процентная, молярная, нормальная, моляльная). Растворимость газов. Зависимость растворимости газов от давления и температуры.

22. Свойства разбавленных растворов неэлектролитов. Законы Рауля и Вант-Гоффа. Осмотическое давление.
23. Теория электролитической диссоциации. Диссоциация веществ с различным типом химической связи. Степень электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Факторы, влияющие на степень диссоциации.
24. Диссоциация слабых электролитов. Константа диссоциации. Закон разбавления. Кислоты, основания и соли в свете теории электролитической диссоциации. Протолитическая теория кислот и оснований.
25. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Кислотные и основные функции веществ.
26. Равновесие в насыщенных растворах малорастворимых электролитов. Произведение растворимости. Условия образования и растворения осадков. Правило Бертолле.
27. Гидролиз солей. Классификация солей по их отношению к воде. Изменение среды раствора в результате гидролиза. Степень гидролиза. Факторы, смещающие равновесие гидролиза.
28. Коллоидные растворы, методы получения, свойства. Устойчивость и коагуляция коллоидных систем.
29. Механизм окисления и восстановления. Типичные окислители и восстановители. Классификация окислительно-восстановительных процессов. Уравнения окислительно-восстановительных реакций.
30. Получение электрического тока при химических реакциях. Гальванический элемент. Строение двойного электрического слоя. Возникновение скачка потенциала на границе металл-раствор.
31. Водородный электрод сравнения. Стандартные электродные потенциалы. Уравнение Нернста. Электрохимический ряд напряжений металлов. Направленность окислительно-восстановительных процессов в растворах.
32. Коррозия металлов. Виды коррозии. Методы защиты металлов от коррозии.
33. Электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Электролиз расплавов и растворов. Законы электролиза. Применение.

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

а) литература:

1. Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс] : учебник / Н.С. Ахметов. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 744 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/153910>
2. Гельфман, М. И. Неорганическая химия : учебное пособие / М. И. Гельфман, В. П. Юстратов. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 528 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/167909>.
3. Павлов, Н. Н. Общая и неорганическая химия : учебник / Н. Н. Павлов. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 496 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/167910>
4. Хомченко, Г. П. Неорганическая химия : учебник для вузов / Г. П. Хомченко, И. К. Цитович. – Санкт-Петербург : Квадро, 2021. – 464 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/103109.html> (дата обращения: 06.05.2021).
5. Краткий курс теоретической неорганической химии : учебное пособие / Е. Г. Гончаров, В. Ю. Кондрашин, А. М. Ховив, Ю. П. Афиногенов. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 464 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/167411>
6. Родина Т.А. Практикум по общей и неорганической химии [Текст] : учеб. пособие / Т. А. Родина, А. В. Иванов, В. И. Митрофанова ; АмГУ, ИФФ. – Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2012. – 208 с.

7. Химия [Электронный ресурс] : сб. учеб.-метод. материалов для спец. 24.05.01 / АмГУ, ИФФ ; сост. Т.А.Родина. – Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2017. – 28 с. Режим доступа: [http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU\\_Edition/8978.pdf](http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/8978.pdf)

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

№	Наименование ресурса	Краткая характеристика
1	Операционная система MS Windows 7 Pro	Dream Spark Premium Electronic Software Delivery (3 years) договору – Сублицензионный договор №Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 г.
2	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>	Электронно-библиотечная система IPR books – научно-образовательный ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом. Уникальная платформа ЭБС IPR books объединяет новейшие информационные технологии и учебную лицензионную литературу. Контент ЭБС IPR books отвечает требованиям стандартов высшей школы, СПО, дополнительного и дистанционного образования. ЭБС IPR books в полном объеме соответствует требованиям законодательства РФ в сфере образования
3	<a href="http://www.e.lanbook.com">http://www.e.lanbook.com</a>	Электронная библиотечная система «Издательства Лань», тематические пакеты: математика, физика, инженерно-технические науки, химия
4	ЭБС «Консультант студента» <a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>	Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения (ФГОС ВПО 3+) к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы, для СПО, ВПО и аспирантуры.

в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование	Описание
1	<a href="#">«Консультант Плюс»: кодексы, законы, указы, постановления Правительства РФ</a>	Компьютерная справочная правовая система в России. Реализованы все современные возможности для поиска и работы с правовой информацией
2	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>	Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» содержит электронные версии учебных материалов из библиотек вузов различных регионов России, научная и методическая литература.
3	<a href="#">ChemSynthesis</a>	Chem Synthesis база данных о химических веществах. Содержит ссылки на вещества, их синтез и физические свойства. В доступе более чем 40000 соединений и более 45000 ссылок синтеза
4	<a href="#">Google Scholar</a>	Поисковая система по полным текстам научных публикаций всех форматов и дисциплин

№	Наименование	Описание
5	<a href="http://xumuk.ru">http://xumuk.ru</a>	Электронная система, содержащая классические учебники по неорганической, органической, физической, коллоидной и биологической химии, аналитической химии и методам физико-химического анализа. Имеется Химическая энциклопедия и форум химиков.

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Занятия по дисциплине проводятся в специализированных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Для проведения лекционных и практических занятий используется аудитория, оснащенная презентационной мультимедийной техникой (проектор, экран, ноутбук). Для проведения лабораторных занятий используется специализированная лаборатория неорганической химии с соответствующим оборудованием, материалами и реактивами. Все помещения, в которых проводятся занятия, соответствуют действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным доступом к электронно-библиотечным системам и к электронной образовательной сети университета.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в помещениях, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Internet и обеспечением доступа к электронной образовательной сети университета.