

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и научной
работе

 Лейфа А.В. Лейфа

« 1 » сентября 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
«ХИМИЯ»

Направление подготовки 03.03.02 Физика

Направленность (профиль) образовательной программы –

Квалификация выпускника – Бакалавр

Год набора – 2023

Форма обучения – Очная

Курс 2 Семестр 4

Зачет 4 сем

Общая трудоемкость дисциплины 108.0 (академ. час), 3.00 (з.е)

Составитель В.И. Митрофанова, доцент, канд. хим. наук

Инженерно-физический факультет

Кафедра химии и химической технологии

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта ВО для направления подготовки 03.03.02 Физика, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.20 № 891

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры химии и химической технологии

01.09.2023 г. , протокол № 1

Заведующий кафедрой Гужель Ю.А. Гужель

СОГЛАСОВАНО

Учебно-методическое управление

Чалкина Н.А. Чалкина

« 1 » сентября 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Научная библиотека

Петрович О.В. Петрович

« 1 » сентября 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Выпускающая кафедра

Стукова Е.В. Стукова

« 1 » сентября 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Центр цифровой трансформации и
технического обеспечения

Тодосейчук А.А. Тодосейчук

« 1 » сентября 2023 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины:

Целью изучения дисциплины является формирование целостного естественнонаучного мировоззрения; углубление, развитие и систематизация основ химических знаний, необходимых для освоения ряда изучаемых дисциплин и при решении практических вопросов в будущей профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

Задачами дисциплины являются:

- углубление и систематизация химических знаний, необходимых студентам для изучения других дисциплин, а также ряда разделов физики, профессиональных дисциплин и дисциплин специализаций;
- овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями химии, необходимых при решении физико-химических проблем в области научных исследований и практической деятельности;
- формирование навыков проведения химического эксперимента, умение выделять конкретное химическое содержание в прикладных задачах учебной и профессиональной деятельности.
- раскрытие роли и места химии в развитии научно-технического прогресса; определение роли отечественных и зарубежных ученых в развитии химических наук.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Химия» входит в обязательную часть учебного плана. Для освоения дисциплины химия необходимы базовые знания по математике, информатике, физике, общей химии. Она тесно взаимосвязана с другими естественнонаучными дисциплинами: общей физикой, экологией; математикой. Химические знания необходимы для последующего изучения дисциплин «Материаловедение и основы инженерных знаний», «Физико-химические методы анализа» «Наноматериалы и нанотехнологии», «Физика твердого тела» и др.. 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

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-1 Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ИД-1 _{опк-1} Знает основные понятия и законы физики и других естественных наук, методы математического анализа, алгебры и геометрии ИД-2 _{опк-1} Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением физико-математических и естественнонаучных знаний, методов научного анализа и моделирования ИД-3 _{опк-1} Владеет навыками теоретических и экспериментальных исследований в сфере профессиональной деятельности

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3.00 зачетных единицы, 108.0 академических часов.

1 – № п/п

2 – Тема (раздел) дисциплины, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация

3 – Семестр

4 – Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)

4.1 – Л (Лекции)

4.2 – Лекции в виде практической подготовки

4.3 – ПЗ (Практические занятия)

4.4 – Практические занятия в виде практической подготовки

4.5 – ЛР (Лабораторные работы)

4.6 – Лабораторные работы в виде практической подготовки

4.7 – ИКР (Иная контактная работа)

4.8 – КТО (Контроль теоретического обучения)

4.9 – КЭ (Контроль на экзамене)

5 – Контроль (в академических часах)

6 – Самостоятельная работа (в академических часах)

7 – Формы текущего контроля успеваемости

1	2	3	4									5	6	7
			4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9			
1	Основные химические понятия и законы, классификация и номенклатура неорганических соединений	4	2		1								1	Тест, проверочная работа
2	Строение атома. Квантовые числа. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева.	4	2		2								2	Тест, индивидуальное домашнее задание (ИДЗ), коллоквиум
3	Химическая связь и строение молекул. Теории валентных связей (ТВС) и молекулярных орбиталей (ТМО).	4	4		2								2	Тест, ИДЗ, коллоквиум
4	Основы энергетики химических	4	2		2		2						2	Тест, ИДЗ

	реакций. Основные термодина- миче ские функции.													
5	Понятие химической кинетики. Химическое равновесие. Катализ.	4	2		1		2						2	Тест, ИДЗ, отчет и защита лаб. работы
6	Растворы. Неэлектролиты Растворы элек- тролитов. Тео- рия электролитичес- кой диссоциа- ции. Ионное произведение воды и водородный показатель (рН)	4	4		1		8						1.8	Тест, ИДЗ, отчет и защита лаб. работы
7	Гидролиз солей. Факторы, влия- ющие на гидро- лиз.	4	2		1		2						1	Тест, ИДЗ, отчет и защита лаб. работы
8	Поверхностные явления. Ад- сорбция. Дис- персные системы	4	4		1		4						2	Тест, коллоквиум, отчет и защита лаб. работы
9	Окислительно- восстановитель- ные процессы. Стандартные потенциалы. Гальванические элементы.	4	4		2		6						2	Тест, проверочная работа, ИДЗ, отчет и защита лаб. работы
10	Электролиз. Законы электролиза Фарадея. Коррозия металлов.	4	2		1		2						2	Проверочная работа, ИДЗ, отчет и защита лаб. работы
11	Координацион- ные соединения.	4	2		1		2						2	Проверочная работа, ИДЗ, отчет и защита лаб. работы
12	Общие свойства металлов и не- металлов	4	4		1		8						2	Тест, отчет и защита лаб. работы

13	Зачет	4						0.2				Тест или собеседование по вопросам к зачету
	Итого		34.0	16.0	36.0	0.0	0.2	0.0	0.0	21.8		

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Лекции

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	Основные химические понятия и законы, классификация и номенклатура неорганических соединений	Химическая форма движения материи, химическое вещество. Уровни организации вещества, изучаемые химией: атомы, молекулы, конденсированные системы. Возникновение и развитие атомно-молекулярного учения. Закон сохранения массы и энергии и его значение в химии. Законы постоянства состава, кратных отношений, объемных отношений. Химический эквивалент. Закон эквивалентов. Закон Авогадро и выводы из него. Основные положения атомно-молекулярной теории. Атомы и молекулы. 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.
2	Строение атома. Квантовые числа. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева.	Экспериментальное обоснование представлений об атоме как сложной системе. Открытие электрона. Радиоактивность. Модель атома Томсона. Модель атома Резерфорда, ее достоинства и недостатки. Квантовая теория Планка. Корпускулярно-волновой дуализм излучения. Уравнение Планка. Эйнштейном. Теория атома водорода по Бору. Корпускулярно-волновой дуализм частиц. Волны де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Понятие о волновом уравнении Шредингера. Квантово-механическая модель

		<p>атома. Понятия об электронном облаке, граничной поверхности и орбитали. Квантовые числа как характеристики, определяющие состояние электрона в атоме, и их физический смысл. Многоэлектронные атомы. Принципы заполнения орбиталей в атомах: принцип наименьшей энергии, принцип Паули, правило Хунда. Порядок заполнения атомных орбиталей. Квантовые слои и подслои электронов. Электронные и графические формулы элементов. Открытие периодического закона Д.И. Менделеевым. Принцип построения естественной системы элементов. Современная формулировка периодического закона. Строение периодической системы. Связь положения элемента в периодической системе с электронным строением его атома. Электронные семейства элементов. Изменение величин радиусов, энергий ионизации, сродства к электрону и электроотрицательности атомов с ростом зарядов их ядер.</p>
3	<p>Химическая связь и строение молекул. Теории валентных связей (ТВС) и молекулярных орбиталей (ТМО).</p>	<p>Природа химических связей. Основные характеристики связи: длина, энергия. Основные типы химической связи. Ковалентная связь. Основные представления теории валентных связей (ВС). Образование и свойства ковалентных связей. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи. Свойства ковалентной связи: направленность, насыщенность, кратность, полярность, поляризуемость. Гибридизация атомных орбиталей и форма многоатомных частиц. Типы гибридизации (sp, sp^2, sp^3). Понятие о теории молекулярных орбиталей (МО). Конформационный анализ. Модель Гиллеспи-Найхолма. 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. Роль водородной связи в биологических процессах. Металлическая связь. Особенности электронного строения элементов, способных к образованию металлической связи. Межмолекулярные взаимодействия. Ориентационное, индукционное, дисперсионное взаимодействия.</p>
4	<p>Основы энергетики химических реакций. Основные термодинамические функции.</p>	<p>Тепловые эффекты химических реакций. Теплоты образования химических соединений. Закон Гесса. Изменение внутренней энергии системы. Энтальпия. Понятие об энтропии. Изобарно-изотермический потенциал – энергия Гиббса. Знак энергии Гиббса и возможность протекания процесса.</p>

5	<p>Понятие химической кинетики. Химическое равновесие. Катализ.</p>	<p>Скорость химических реакций. Ее количественное выражение. Факторы, влияющие на скорость химических реакций. Закон действия масс. Молекулярность и порядок реакции. Зависимость скорости химических реакций от температуры. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Необратимые и обратимые химические реакции. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Кинетика гетерогенных реакций. Катализ гомогенный и гетерогенный. Специфичность катализатора. Цепные реакции. Колебательные и фотохимические реакции</p>
6	<p>Растворы. Неэлектролиты. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации (ТЭД). Ионное произведение воды и водородный показатель (рН)</p>	<p>Характеристика дисперсных систем (растворов) и их классификация. Истинные растворы. Работы Д.И. Менделеева по теории растворов. Термодинамика процесса растворения. Концентрация растворов. Способы выражения концентрации растворов. Растворы неэлектролитов. Свойства разбавленных растворов. Закон Рауля. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. Изотонический коэффициент. Основные положения теории электролитической диссоциации. Механизм диссоциации веществ с различным типом химической связи. Степень электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации. Кислоты, основания и соли в свете теории электролитической диссоциации. Ионное произведение воды. Водородный показатель – рН растворов. Методы измерения рН растворов. Произведение растворимости. Условия образования и растворения осадков. Реакции в растворах электролитов. Направленность обменных реакций в растворах электролитов. Правило Бертолле.</p>
7	<p>Гидролиз солей. Факторы, влияющие на гидролиз.</p>	<p>Гидролиз солей. Различные случаи гидролиза солей и механизм процесса.. Реакция среды в водных растворах солей. Обратимый и необратимый гидролиз солей. Степень и константа гидролиза. Факторы, смещающие равновесие гидролиза.</p>
8	<p>Поверхностные явления. Адсорбция. Дисперсные системы</p>	<p>Свободная энергия поверхности. Поверхностное натяжения. Капиллярность. Адсорбция. Тепловой эффект адсорбции. Адсорбенты. Уравнение Фрейндлиха и Лэнгмюра. Природа адсорбционных сил. Теория полимолекулярной адсорбции. Поверхностно- активные вещества. Хемосорбция. Ионообменная адсорбция. Дисперсные системы – коллоидные растворы как гетерогенные системы. Общая характеристика коллоидных систем. Кинетическая и агрегативная устойчивость коллоидных систем.</p>

		Свойства коллоидных систем: оптические, молекулярно-кинетические, электрические, реологические. Устойчивость и коагуляция коллоидных систем. Эмульсии, классификация и свойства. Эмульгаторы. Пены, их устойчивость, методы получения и разрушения. Пенная флотация. Аэрозоли, методы получения и разрушения. Проблемы защиты атмосферы от загрязнения аэрозолями.
9	Окислительно-восстановительные процессы. Стандартные потенциалы. Гальванические элементы.	Реакции, протекающие с изменением степени окисления атомов элементов. Классификация окислительно-восстановительных реакций. Роль среды в протекании окислительно-восстановительных процессов. Получение электрического тока при химических реакциях. Понятие о гальваническом элементе. Стандартные электродные потенциалы. Зависимость электродного потенциала металла от концентрации его ионов в растворе. Уравнение Нернста. Электрохимический ряд напряжений металлов. Стандартные окислительно-восстановительные потенциалы.
10	Электролиз. Законы электролиза Фарадея. Коррозия металлов.	Электролиз расплавов. Электролиз водных растворов кислот, щелочей, солей и его практическое значение. Последовательности окисления ЭХС на катоде и аноде. Типичные случаи электролиза.. Рафинирование металлов. Законы электролиза Фарадея - первый и второй. Выход по току. Коррозия металлов. Виды коррозии. Методы защиты металлов от коррозии. Решение типовых задач.
11	Координационные (комплексные) соединения.	Понятие о координационных соединениях. Теория А. Вернера. Координационное число комплексообразователя. Заряд комплексного иона. Дентатность. Классификация координационных соединений. Изомерия координационных соединений. Номенклатура комплексных соединений. Природа химической связи в комплексных соединениях с позиций метода валентных связей. Электролитическая диссоциация комплексных соединений. Устойчивость комплексных ионов в растворах. Константа нестойкости. Значение комплексных соединений.
12	Общие свойства металлов и неметаллов	Общая характеристика щелочных, щелочноземельных металлов, металлов побочных подгрупп. Положение в периодической системе и особенности электронного строения. Способы получения, физические и химические свойства. Применение. Формы нахождения металлов в природе и виды минералов. Обогащение руд и основные технологические приемы получения металлов. Получение металлов электролизом расплавов и растворов. Общая характеристика

		неметаллов. Положение в периодической системе и особенности электронного строения. Способы получения, физические и химические свойства. Применение.
--	--	---

5.2. Практические занятия

Наименование темы	Содержание темы
Основные законы химии. Классы неорганических соединений, номенклатура.	Закон сохранения массы и энергии и его значение в химии. Законы постоянства состава, кратных отношений, объемных отношений. Химический эквивалент. Закон эквивалентов. Закон Авогадро и выводы из него. Основные положения атомно-молекулярной теории. Относительные атомные и молекулярные массы. Число Авогадро. Моль – единица количества вещества. Молярная масса и молярный объем. Простые вещества. Сложные вещества. Номенклатурные правила ИЮПАК неорганических веществ. Классификация простых веществ. Классификация сложных веществ по составу. Номенклатура оксидов, кислот, оснований, солей. Проверочная работа.
Строение атома. Квантовые числа. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева	Квантовые числа и их физический смысл. Многоэлектронные атомы. Принципы заполнения орбиталей в атомах: принцип наименьшей энергии, принцип Паули, правило Хунда, правило Клечковского. Порядок заполнения атомных орбиталей. Квантовые слои и подслои электронов. Электронные и графические формулы элементов. Открытие периодического закона Д.И. Менделеевым. Современная формулировка периодического закона. Связь положения элемента в периодической системе с электронным строением его атома. Электронные семейства элементов. Изменение величин радиусов, энергий ионизации, сродства к электрону и электроотрицательности атомов с ростом зарядов их ядер. Выполнение теста.
Химическая связь и строение молекул. Теории валентных связей (ТВС) и молекулярных орбиталей (МО).	Основные положения теории валентных связей (ВС). Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи. Свойства ковалентной связи: направленность, насыщаемость, кратность, полярность, поляризуемость. Гибридизация атомных орбиталей и форма многоатомных частиц. Типы гибридизации (sp , sp^2 , sp^3). Понятие о теории молекулярных орбиталей (МО). Контрольное составление эл. формул, схем по теориям ВС и МО.
Основы энергетики химических реакций. Основные термодинамические функции.	Тепловые эффекты химических реакций. Теплоты образования химических соединений. Закон Гесса. Изменение внутренней энергии системы. Энтальпия. Понятие об энтропии. Изобарно-изотермический потенциал – энергия Гиббса. Знак энергии Гиббса и возможность протекания процесса. Решение типовых задач.

<p>Понятие о химической кинетике. Химическое равновесие. Катализ.</p>	<p>Скорость химических реакций. Факторы, влияющие на скорость химических реакций. Закон действия масс. Зависимость скорости химических реакций от температуры - правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Необратимые и обратимые химические реакции. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Катализ. Решение типовых задач.</p>
<p>Растворы неэлектролитов. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации. Ионное произведение воды и водородный показатель</p>	<p>Определение растворов неэлектролитов. Свойства разбавленных растворов. Законы Рауля. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. Изотонический коэффициент. Решение типовых задач. Основные положения теории электролитической диссоциации. Степень электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации. Ионное произведение воды. Водородный показатель – рН растворов. Решение типовых упражнений.</p>
<p>Гидролиз солей. Факторы, влияющие на гидролиз.</p>	<p>Гидролиз солей. Типы и механизмы гидролиза. Реакция среды в водных растворах солей. Обратимый и необратимый гидролиз солей. Степень и константа гидролиза. Факторы, смещающие равновесие гидролиза. Выполнение теста.</p>
<p>Поверхностные явления. Дисперсные системы, коллоидные растворы и их свойства.</p>	<p>.Коллоквиум. Перечень вопросов коллоквиума в ФОС.</p>
<p>Окислительно-восстановительные процессы. Стандартные потенциалы. Гальванические элементы.</p>	<p>Классификация окислительно-восстановительных реакций. Понятие о гальваническом элементе. Стандартные электродные потенциалы. Зависимость электродного потенциала металла от концентрации его ионов в растворе. Уравнение Нернста. Электрохимический ряд напряжений металлов. Стандартные окислительно-восстановительные потенциалы. Решение типовых задач. Выполнение теста.</p>
<p>Электролиз. Законы электролиза.</p>	<p>Электролиз расплавов. Электролиз водных растворов кислот, щелочей, солей и его практическое значение. Законы электролиза Фарадея - первый и второй. Выход по току. Решение типовых задач. Проверочная работа</p>
<p>Координационные (комплексные) соединений (КС) и их свойства.</p>	<p>Строение координационных соединений и их номенклатура, диссоциация КС и константа нестойкости. Решение типовых упражнений. Проверочная работа</p>
<p>Общие свойства металлов и неметаллов</p>	<p>Общая характеристика щелочных, щелочноземельных металлов, металлов побочных подгрупп их свойства. Общая характеристика неметаллов и их химические свойства. Выполнение теста.</p>

5.3. Лабораторные занятия

Наименование темы	Содержание темы
Тепловые эффекты химических реакций	Выполнение лабораторных опытов: * Определение энтальпии реакции присоединения кристаллизационной воды к безводной соли (энтальпия гидратации); * Определение энтальпии нейтрализации. Подготовка отчета и защита л.р.
Скорость химических реакций и химическое равновесие.	Выполнение лабораторных опытов: * влияние температуры на скорость реакции; * влияние концентрации на скорость реакции; * влияние площади поверхности твердых веществ на скорость реакции; * влияние концентрации на смещение химического равновесия; * влияние катализаторов на скорость реакции. Подготовка отчета и защита л.р.
Приготовление растворов заданных концентраций.	Выражение концентраций растворов: массовая доля - процентная концентрация, молярная, нормальная (молярная концентрация эквивалентов), моляльная и титр раствора. Методические аспекты приготовления растворов. Выполнение работы (по вариантам) по приготовлению растворов заданных концентраций. Подготовка отчета.
Электролитическая диссоциация.	Выполнение лабораторных опытов: * сравнение химической активности кислот; * влияние одноименных ионов на степень диссоциации слабых электролитов; * диссоциация солей; * ионные реакции. Подготовка отчета и защита л.р.
Растворение веществ и наблюдаемые явления.	Выполнение лабораторных опытов: * изменение температуры раствора; * свойства сольватов и гидратов; * определение растворимости соли в зависимости от температуры. Подготовка отчета.
Гидролиз солей. Факторы, влияющие на гидролиз.	Выполнение лабораторных опытов: * определение среды солей; * влияние нагревания на гидролиз; * влияние концентрации на гидролиз; * совместный гидролиз солей; Подготовка отчета и защита л.р.
Коллоидные растворы. Изучение коагулирующей способности разных электролитов.	Выполнение лабораторных опытов: * получение золя серы; * получение золя гидроксида железа (!!!); * получение золь берлинской лазури с разными зарядами; * коагуляция гидрозоля железа (!!!). и др. электролитов.

	Подготовка отчета и защита л.р.
Изучение адсорбции уксусной кислоты на угле.	Выполнение лабораторного опыта с расчетом величины адсорбции и построении графика изотермы адсорбции, расчетом адсорбционного показателя и константы адсорбции. Подготовка отчета.
Окислительно-восстановительные реакции (ОВР).	Выполнение лабораторных опытов: * окислительные свойства пероксида водорода; * восстановительные свойства пероксида водорода; * внутримолекулярные ОВР; * реакция диспропорционирования (самоокисления-самовосстановления); Подготовка отчета и защита л.р.
Изучение влияния среды на протекание ОВР.	Выполнение лабораторных опытов: * изучение влияния рН на взаимодействие перманганата калия с сульфитом натрия; * взаимодействие бихромата калия с сульфитом натрия в различных средах; Подготовка отчета.
Окислительно-восстановительные свойства металлов в зависимости от их положения в ряду стандартных электродных потенциалов.	Выполнение лабораторных опытов. Химические свойства металлов: * взаимодействие металлов с водой; * взаимодействие металлов с кислотой; * взаимодействие металлов с водой в присутствии щёлочи; Восстановительные свойства металлов. Подготовка отчета.
Коррозия металлов. Влияние различных факторов на скорость коррозии.	Выполнение лабораторных опытов: * коррозия оцинкованного и луженого железа; * коррозия в нейтральной среде; * роль кислорода в коррозии металлов; * действие ингибитора коррозии. Подготовка отчета
Координационные (комплексные) соединения (КС).	Выполнение лабораторных опытов: * Получение соединений с комплексным анионом; * Получение соединений с комплексным катионом; * Получение соединений с комплексным катионом и анионом; * Комплексные соединения в химических реакциях (обмена, овр); * Определение нестойкости комплексного иона. Подготовка отчета и защита л.р.
Общие свойства металлов.	Выполнение лабораторных опытов: * взаимодействие металлов с водой; * взаимодействие металлов с разбавленными; * взаимодействие металлов с концентрированными кислотами; * отношение металлов к растворам оснований; * реакции металлов с солями и др. опыты. Подготовка отчета.
Общие свойства неметаллов.	Выполнение лабораторных опытов:

	<ul style="list-style-type: none"> * получение водорода действием металла на кислоту; * свойства йода; * восстановительные свойства галогеноводородов; * окислительные свойства кислородсодержащих соединений; * качественная реакция на галогенид-ионы; * горение серы в кислороде; * качественная реакция на сульфат-ион; * дегидратирующие свойства серной кислоты; * восстановительные свойства аммиака и др. опыты. Подготовка отчета.
--	--

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)	Трудоемкость в академических часах
1	Основные химические понятия и законы, классификация и номенклатура неорганических соединений	Подготовка: к тестированию и проверочной работе.	1
2	Строение атома. Квантовые числа. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева.	Подготовка: к тестированию, коллоквиуму, собеседованию, к выполнению индивидуального домашнего задания - ИДЗ.	2
3	Химическая связь и строение молекул. Теории валентных связей (ТВС) и молекулярных орбиталей (ТМО).	Подготовка: к тестированию, коллоквиуму, к выполнению ИДЗ, работа у доски.	2
4	Основы энергетики химических реакций. Основные термодинамические функции.	Подготовка: к тестированию, к выполнению ИДЗ - РГР.	2
5	Понятие химической кинетики. Химическое равновесие. Катализ.	Подготовка: к тестированию, к выполнению ИДЗ- РГР, к лабораторной работе, защита лабораторной работы.	2
6	Растворы. Неэлектролиты. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации. Ионное производство воды и	Подготовка: к тестированию, к проверочной работе, к лабораторной работе, защита лабораторной работы.	1.8

	водородный показатель (рН)		
7	Гидролиз солей. Факторы, влияющие на гидролиз.	Подготовка: к тестированию, к лабораторной работе, защита лабораторной работы.	1
8	Поверхностные явления. Адсорбция. Дисперсные системы	Подготовка: к коллоквиуму, к лабораторной работе, защита лабораторной работы.	2
9	Окислительно-восстановительные процессы. Стандартные потенциалы. Гальванические элементы.	Подготовка: к тестированию, к выполнению ИДЗ=РГР, к лабораторной работе, защита лабораторной работы.	2
10	Электролиз. Законы электролиза Фарадея. Коррозия металлов.	Подготовка: к тестированию, к выполнению ИДЗ- РГР, к лабораторной работе, защита лабораторной работы.	2
11	Координационные соединения.	Подготовка: к выполнению проверочной работы, работа у доски, к лабораторной работе, защита лабораторной работы.	2
12	Общие свойства металлов и неметаллов	Подготовка: к выполнению проверочной работы, работа у доски, к лабораторной работе, защита лабораторной работы.	2

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

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, а также методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков отражены в фонде оценочных средств по дисциплине «Химия».

Примерные вопросы к зачету

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 Менделеева. 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.

34. Комплексные соединения. Образование комплексных соединений. Строение координационных соединений: комплексообразователи, их координационные числа, лиганды, внешняя и внутренняя координационная сфера комплексов. Номенклатура. Диссоциация комплексных соединений. Константа нестойкости и устойчивость комплексных соединений.

35. Общая характеристика металлов. Положение в периодической системе и особенности электронного строения. Способы получения, физические и химические свойства. Применение.

36. Общая характеристика неметаллов. Положение в периодической системе и особенности электронного строения. Способы получения, физические и химические свойства. Применение.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) литература

1. Гельфман, М. И. Химия : учебник / М. И. Гельфман, В. П. Юстратов. — 4-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-0200-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210221> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Общая химия. Теория и задачи / Н. В. Коровин, Н. В. Кулешов, О. Н. Гончарук [и др.]; под редакцией Н. В. Коровина и Н. В. Кулешова. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 492 с. — ISBN 978-5-507-45895-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/291182> (дата обращения: 09.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Блинов, Л. Н. Сборник задач и упражнений по общей химии : учебное пособие / Л. Н. Блинов, И. Л. Перфилова, Т. В. Соколова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 188 с. — ISBN 978-5-8114-2039-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212330> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Егоров, В.В. Общая химия: учебник для вузов / В. В. Егоров. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 192 с. ISBN 978-5-8114-6936-9. — Текст: электронный // Лань: электроннобиблиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153684?category=3868>
5. Стась, Н. Ф. Решение задач по общей химии : учебное пособие / Н. Ф. Стась, А. В. Коршунов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 168 с. — ISBN 978-5-8114-2274-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212360> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Химия : учебник / Л. Н. Блинов, М. С. Гутенев, И. Л. Перфилова, И. А. Соколов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-1289-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210977> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Химия. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В. И. Митрофанова, С. А. Лескова; АмГУ, ИФФ. — Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2019. — 210 с. Режим доступа: http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/11151.pdf
8. Родина, Т.А. Практикум по общей и неорганической химии: учеб. пособие/ Т.А. Родина, А.В. Иванов, В.И. Митрофанова; АмГУ, ИФФ. — Благовещенск: Изд-во Амур. гос. унта, 2008. — 208 с. 14 8. Семенова, Е.В. Практикум по общей химии. — Воронеж: ВИБТ – АНОО ВО, 2021. — 101 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/173591>
9. Апарнев, А.И. Общая химия. Сборник заданий с примерами решений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Апарнев А.И., Афонина Л.И. - Электрон. текстовые данные. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013. - 119 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44673>

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование	Описание
1	Операционная система Linux	GNU-лицензия (GNU General Public License)
2	http://www.iprbookshop.ru	Электронно-библиотечная система IPRbooks – научно-образовательный ресурс, содержащий материалы для вузов по научно-гуманитарной тематике, по точным и естественным наукам.
3	http://e.lanbook.com	Электронная библиотечная система Издательства «Лань», тематические пакеты: химия, математика, физика, инженерно-технические науки.
4	ЭБС «Консультант»	Многопрофильный образовательный ресурс

	студента» http://www.studentlibrary.ru/	"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.
5	Электронно-библиотечная система «Юрайт» https://urait.ru/	Образовательный ресурс, электронная библиотека и интернет-магазин, где читают и покупают электронные и печатные учебники авторов — преподавателей ведущих университетов для всех уровней профессионального образования, а также пользуются видео- и аудиоматериалами, тестированием и сервисами для преподавателей, доступными 24 часа 7 дней в неделю.
6	http://xumuk.ru	Электронная система, содержащая классические учебники по неорганической, органической, физической, коллоидной и биологической химии. Имеется Химическая энциклопедия и форум химиков.

в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование	Описание
1	«Консультант Плюс»: кодексы, законы, указы, постановления Правительства РФ	Компьютерная справочная правовая система в России. Реализованы все современные возможности для поиска и работы с правовой информацией
2	Мультитран	Информационная справочная система «Электронные словари»
3	«Информика»	Обеспечивает информационную поддержку всестороннего развития и продвижения новых информационных технологий в сферах образования и науки России
4	Google Scholar	Поисковая система по полным текстам научных публикаций всех форматов и дисциплин

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 общей и 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.