

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 15.05.2026 12:05:31
Уникальный программный ключ:
ca953a01204891083f939673076ef1a989aae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»
Факультет физико-математических и естественных наук
(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

04.03.01 ХИМИЯ

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

ХИМИЯ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2026 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Неорганическая химия» входит в программу бакалавриата «Химия» по направлению 04.03.01 «Химия» и изучается в 1, 2 семестрах 1 курса. Дисциплину реализует Кафедра общей и неорганической химии. Дисциплина состоит из 12 разделов и 41 тема и направлена на изучение химических свойств элементов и их соединений на основе теоретических знаний о строении атома, химической связи, химической термодинамики и кинетики, химии растворов и окислительно-восстановительных процессов.

Целью освоения дисциплины является формирование научного мировоззрения, теоретической подготовки специалистов, прививание навыков установления связи строения и свойств веществ с возможностью их практического применения, приобретения навыков работы с веществами и оборудованием в лабораторных условиях, умения самостоятельной работы с химической литературой

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Неорганическая химия» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие;; УК-1.2 Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи;;
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.2 Вырабатывает инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, целей;; УК-6.3 Анализирует свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные и т.д.), для успешного выполнения поставленной задачи;; УК-6.4 Определяет задачи саморазвития, цели и приоритеты профессионального роста.;
ОПК-1	Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	ОПК-1.1 Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов, свойств веществ и материалов;; ОПК-1.2 Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии;;
ОПК-2	Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	ОПК-2.1 Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности;; ОПК-2.2 Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик;;
ОПК-6	Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	ОПК-6.1 Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме;; ОПК-6.2 Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры;;
ПК-1	Способен использовать	ПК-1.1 Понимает основные принципы, законы, методологию

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
	полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач	изучаемых химических дисциплин, теоретические основы физических и физико-химических методов исследования; ПК-1.2 Использует фундаментальные химические понятия в своей профессиональной деятельности; ПК-1.3 Интерпретирует полученные результаты, используя базовые понятия химических дисциплин;
ПК-4	Способен использовать современные методы синтеза, установления структуры и исследования свойств и реакционной способности химических соединений под руководством специалиста более высокой квалификации	ПК-4.1 Способен планировать и осуществлять направленный синтез соединений в рамках поставленной задачи;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Неорганическая химия» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Неорганическая химия».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач		Математика; Физика; Аналитическая химия; Органическая химия; Физическая химия; Строение вещества; Основы квантовой химии; Коллоидная химия; Химические основы биологических процессов и экологии; Избранные главы химии; Экспериментальные методы исследования в химии; <i>Введение в химию координационных соединений**;</i> <i>Основы нанохимии**;</i> <i>Химия лекарственных веществ**;</i> <i>Физико-химические методы исследования неорганических веществ**;</i> <i>Стратегия органического синтеза**;</i> <i>Основы нефтехимии**;</i> <i>Fundamentals of Contemporary Mass</i>

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
			<i>Spectrometry**;</i> <i>Продвинутый Excel**;</i> <i>Основы программирования на Python**;</i> <i>Инфографика и технология презентаций**;</i> <i>SQL. Начальный курс**;</i> <i>Python для анализа данных**;</i> <i>Цифровые деловые коммуникации**;</i> Дополнительные разделы высшей математики; Учебная практика; Преддипломная практика;
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни		Экспериментальные методы исследования в химии; <i>Прикладная физическая культура**;</i> Философия; Основы проектной деятельности; Аналитическая химия; Органическая химия; Физическая химия; Учебная практика; Научно -исследовательская работа; Преддипломная практика;
ОПК-6	Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе		Аналитическая химия; Органическая химия; Физическая химия; <i>Иностранный язык**;</i> <i>Русский язык (как иностранный)**;</i> <i>Иностранный язык в профессиональной деятельности**;</i> <i>Русский язык (как иностранный) в профессиональной деятельности**;</i> Учебная практика; Научно -исследовательская работа;
ОПК-1	Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений		Учебная практика; Научно -исследовательская работа; Аналитическая химия; Органическая химия; Физическая химия; Химическая технология; Строение вещества; Основы квантовой химии; Коллоидная химия; Высокомолекулярные соединения;

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
			Компьютерные технологии в химии; Кристаллохимия и основы рентгеноструктурного анализа; Хроматография; Основы электронной и колебательной спектроскопии; Основы ЯМР; Основы масс-спектрометрии; Химические основы биологических процессов и экологии; Избранные главы химии; Экспериментальные методы исследования в химии;
ОПК-2	Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием		Аналитическая химия; Органическая химия; Физическая химия; Химическая технология; Коллоидная химия; Экспериментальные методы исследования в химии; Научно -исследовательская работа;
ПК-1	Способен использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач		Учебная практика; Научно -исследовательская работа; Преддипломная практика; Аналитическая химия; Органическая химия; Физическая химия; Химическая технология; Строение вещества; Основы квантовой химии; Коллоидная химия; Высокомолекулярные соединения; Кристаллохимия и основы рентгеноструктурного анализа; Хроматография; Основы электронной и колебательной спектроскопии; Основы ЯМР; Основы масс-спектрометрии; Химические основы биологических процессов и экологии; Избранные главы химии; Экспериментальные методы исследования в химии; <i>Физико-химические методы исследования</i>

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
			<i>неорганических веществ**;</i> <i>Стратегия органического синтеза**;</i> <i>Основы нефтехимии**;</i> <i>Введение в химию координационных соединений**;</i> <i>Основы нанохимии**;</i> <i>Химия лекарственных веществ**;</i> <i>Fundamentals of Contemporary Mass Spectrometry**;</i>
ПК-4	<p>Способен использовать современные методы синтеза, установления структуры и исследования свойств и реакционной способности химических соединений под руководством специалиста более высокой квалификации</p>		<p>Органическая химия; Экспериментальные методы исследования в химии; Аналитическая химия; Физическая химия; Кристаллохимия и основы рентгеноструктурного анализа; Хроматография; Основы электронной и колебательной спектроскопии; Основы ЯМР; Основы масс-спектрометрии; Научно -исследовательская работа; Преддипломная практика;</p>

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Неорганическая химия» составляет «20» зачетных единиц.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)	
			1	2
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	504		252	252
Лекции (ЛК)	144		72	72
Лабораторные работы (ЛР)	360		180	180
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0	0
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	144		108	36
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	72		36	36
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	720	396	324
	зач.ед.	20	11	9

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Основные понятия и законы химии	1.1	Основные понятия и законы химии	Атом. Химический элемент. Молекула. Простое вещество, сложное вещество. Аллотропия. Изотопы. Закон сохранения массы и энергии при химических реакциях. Закон постоянства состава химических соединений. Бертоллиды и дальтониды. Закон эквивалентов. Закон кратных отношений. Законы взаимодействия газообразных веществ. Закон объемных отношений Гей-Люссака. Закон Авогадро.	ЛК
		1.2	Методы экспериментального определения молекулярных масс газов. Определение эквивалента металла.	Определения молекулярных масс газов и паров: по плотности, молекулярному объему и уравнению Менделеева-Клапейрона. Определение атомных масс металлов на основании правила Дюлонга и Пти.	ЛР
Раздел 2	Основы химической термодинамики и химическое равновесие	2.1	Основные понятия химической термодинамики. Первый закон термодинамики. Энтальпия, внутренняя энергия. Закон Гесса.	Основные понятия: система, параметры и функции состояния, стандартные условия, процессы и их типы. Энтальпия, внутренняя энергия. Закон Гесса и термохимические расчеты, основанные на этом законе. Тепловые эффекты различных процессов (химических реакций, фазовых и полиморфных превращений, процессов в растворах).	ЛК, ЛР
		2.2	Второй и третий закон термодинамики.	Энтропия. Энтальпийный и энтропийный факторы процессов. Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца. Стандартная энергия Гиббса образования химического соединения. Критерии самопроизвольного протекания процессов	ЛК
		2.3	Обратимость химических процессов. Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье.	Константа химического равновесия как мера глубины протекания процессов. Связь энергии Гиббса с константой равновесия. Принцип Ле Шателье. Влияние температуры, давления, концентрации реагентов на химическое равновесие.	ЛК, ЛР
Раздел 3	Кинетика и механизм химических реакций	3.1	Гомогенные и гетерогенные системы. Скорость химической реакции. Катализ.	Определение понятия «скорость химической реакции». Факторы, влияющие на скорость химического процесса. Закон действия масс. Константа скорости химической реакции. Скорость химических реакций в гетерогенных системах. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Понятие об активированном комплексе. Влияние механизма на скорость химических реакций. Молекулярность и порядок реакций. Многостадийность химических реакций. Понятие о	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				лимитирующей стадии реакции. Влияние катализаторов на скорость химических реакций. Гомогенный и гетерогенный катализ.	
Раздел 4	Растворы	4.1	Основные понятия. Растворимость. Способы выражения концентрации растворов.	Газообразные, жидкие и твердые растворы. Процессы растворения как физико-химические процессы. Способы выражения состава растворов. Влияние давления, температуры, природы растворителя и растворенного вещества на растворимость. Кривые растворимости. Типы растворов. Насыщенные, ненасыщенные, пересыщенные растворы. Концентрированные и разбавленные растворы.	ЛК, ЛР
		4.2	Растворы неэлектролитов. Свойства разбавленных растворов неэлектролитов	Идеальные и реальные растворы. Свойства разбавленных растворов неэлектролитов. Осмос и осмотическое давление в неорганических и биологических системах. Давление насыщенного пара растворителя. Понижение температуры замерзания (криоскопия) и повышение температуры (эбуллиоскопия) растворов. Эбуллиоскопическая и криоскопическая константы растворителя.	ЛК
		4.3	Растворы электролитов. Неэлектролиты и электролиты. Особенности растворов электролитов.	Отклонение растворов электролитов от законов Вант-Гоффа и Рауля для разбавленных растворов неэлектролитов. Электролитическая диссоциация (ионизация). Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Растворы слабых электролитов. Степень диссоциации (ионизации) слабого электролита. Константа диссоциации слабых электролитов. Растворы сильных электролитов. Кажущаяся степень диссоциации сильных электролитов. Понятие об активности и коэффициенте активности ионов. Ионная сила раствора.	ЛК, ЛР
		4.4	Автопротолиз и константа автопротолиза. Малорастворимые сильные электролиты. Произведение растворимости.	Автопротолиз и константа автопротолиза. Малорастворимые сильные электролиты. Произведение растворимости как константа гетерогенного равновесия между осадком и насыщенным раствором. Условия равновесия и осаждения осадков.	ЛК, ЛР
		4.5	Кислотно-основные равновесия в растворах. Гидролиз солей как частный случай кислотно-основного равновесия. Современные теории кислот и оснований.	Гидролиз и различные случаи гидролиза. Степень гидролиза. Зависимость степени гидролиза от концентрации и температуры. Константа гидролиза. Подавление (уменьшение) гидролиза. Протонная теория Бренстеда-Лоури. Сопряженные пары кислот и оснований. Амфотерность – общее свойство.	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				Электронная теория кислот и оснований Льюиса. «Мягкие» и «жесткие» кислоты и основания.	
Раздел 5	Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы	5.1	Окислительно-восстановительные реакции. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Электродные потенциалы. Уравнение Нернста.	Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Окислители. Восстановители. Окислительно-восстановительные реакции и их типы. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Электродные потенциалы. Уравнение Нернста. Определение направления окислительно-восстановительных реакций.	ЛК, ЛР
Раздел 6	Строение атомов. Периодический закон Д.И. Менделеева и Периодическая система элементов	6.1	Квантово-механическая модель строения атомов. Атомные орбитали (АО). Квантовые числа и форма электронных облаков атома. Принципы заполнения АО электронами.	Квантово-механическая модель строения атомов. Волновая природа электрона. Атом водорода. Волновое уравнение (уравнение Шрёдингера) для стационарного состояния. Физический смысл волновой функции Ψ и квадрата волновой функции Ψ^2 . Принцип неопределенности Гейзенберга. Характеристика энергетического состояния электрона системой квантовых чисел. Физический смысл квантовых чисел: n , l , m_l и m_s . Атомные орбитали (АО). Квантовые числа и форма электронных облаков атома. Граничные поверхности s -, p -, d - и f -АО. Многоэлектронные атомы. Состояние электронов в многоэлектронных атомах. Распределение электронов по энергетическим уровням и подуровням. Принципы заполнения АО электронами.	ЛК
		6.2	Современная формулировка Периодического закона. Периодичность в изменении свойств атомов и элементов по группам и периодам. Ядро атома. Ядерные реакции. Ядерная энергия.	Современная формулировка Периодического закона. Периодичность в изменении свойств атомов и элементов по группам и периодам. Устойчивость ядер элементов. Ядерные силы. Дефект массы. Модели атомных ядер. Радиоактивность и радиоактивные элементы. Закон радиоактивного распада. Период полураспада.	ЛК
Раздел 7	Химическая связь и строение молекул	7.1	Квантово-механическая теория химической связи. Химическая связь и её природа. Типы химической связи. Основные характеристики химической связи. Свойства ковалентных связей	Химическая связь и её природа. Основные характеристики химической связи: длина, энергия (прочность) связи, валентные углы, поляриность.	ЛК
		7.2	Основные положения Метода Валентных Связей (МВС) и его недостатки. Гибридизация атомных орбиталей и строение молекул. Поляризуемость и	Основные положения метода валентных связей и его недостатки. Механизмы образования ковалентных химических связей (КХС). Природа КХС. Донорно-акцепторный и дативный механизмы образования КХС. Свойства ковалентных связей.	ЛК

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
			полярность связи. Полярные и неполярные химические связи и молекулы.	Насыщаемость. Кратность. Сигма-, пи- и дельта-связи. Зависимость энергии и длины связи от кратности и природы атомов. Направленность ковалентной связи и валентные углы. Гибридизация атомных орбиталей и строение молекул. Основные типы гибридизации с участием s-, p- и d-АО. Поляризуемость и полярность связи. Полярные и неполярные химические связи и молекулы. Дипольный момент полярных связей и молекул. Поляризуемость и поляризующее действие атомов, ионов и молекул.	
		7.3	Метод молекулярных орбиталей. Основа метода. Молекулярные орбитали как линейная комбинация атомных орбиталей (МО ЛКАО).	Метод молекулярных орбиталей. Связывающие, несвязывающие и разрыхляющие МО. Энергетические диаграммы МО. Двухатомные гомоядерные ионы и молекулы элементов первого периода H_2^+ , H_2 , He_2^+ , (He_2) . Двухатомные гомоядерные молекулы и ионы элементов второго периода Li_2 , Be_2 , B_2 , C_2 , N_2 , O_2^+ , O_2 , O_2^- , O_2^{2-} , F_2 , (Ne_2) . Энергетические диаграммы простейших гетероядерных молекул NO , CO , LiH , LiF , BeH_2 , CH_4 и др. Понятие о многоцентровых двухэлектронных МО. Сравнение методов валентных связей и молекулярных орбиталей.	ЛК
		7.4	Ионная связь. Металлическая связь. Межмолекулярное взаимодействие. Водородная связь.	Ионная связь. Ионная связь как предельный случай полярной ковалентной связи. Степень ионности связи. Эффективные заряды химически связанных атомов. Особенности ионной химической связи: ненаправленность, насыщаемость. Энергия ионного взаимодействия. Межмолекулярное взаимодействие. Типы ковалентных молекул. Полярные и неполярные молекулы. Диполь, дипольный момент, мгновенный и индуцированный диполи. Ван-дер-Ваальсово взаимодействие: ориентационное, индукционное и дисперсионное. Энергия межмолекулярного взаимодействия. Факторы, влияющие на энергию межмолекулярного взаимодействия: дипольный момент, поляризуемость, размеры молекул. Межмолекулярное донорно-акцепторное взаимодействие. Водородная связь. Межмолекулярная и внутримолекулярная водородная связь. Примеры проявления водородной связи: аномалия свойств воды, фтористого водорода, ассоциация молекул органических соединений.	ЛК

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 8	1	8.1	Координационная теория А. Вернера. Основные характеристики комплексных соединений. Номенклатура. Изомерия.	Координационная теория А. Вернера, её развитие Л.А. Чугаевым. Основные характеристики комплексных соединений: внутренняя и внешняя сферы комплекса, ион-комплексобразователь, координационное число комплексобразователя (центрального атома), лиганды (их дентатность), заряд комплексного иона. Международная номенклатура. Основные типы комплексных соединений. Понятие о многоядерных комплексах и внутрикомплексных соединениях. Строение и изомерия комплексных соединений.	ЛК
		8.2	Методы трактовки химических связей в комплексных соединениях: метод валентных связей (МВС), теория кристаллического поля (ТКП) и метод молекулярных орбиталей (ММО)	Химические связи в комплексных соединениях. Метод валентных связей (МВС), теория кристаллического поля (ТКП) и метод молекулярных орбиталей (ММО). Высокоспиновые и низкоспиновые комплексы. Магнитные свойства и окраска комплексных соединений. Спектрохимический ряд лигандов. Влияние координации на свойства лигандов и центрального атома.	ЛК
		8.3	Синтез комплексных соединений, их устойчивость.	Синтез комплексных соединений, их устойчивость. Электролитическая диссоциация комплексных соединений. Константа образования.	ЛК, ЛР
		8.4	Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства комплексных соединений. Взаимное влияние лигандов. Закономерность трансвлияния И.И. Черняева.	Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства комплексных соединений. Взаимное влияние лигандов. Закономерность трансвлияния И.И. Черняева. Цис-влияние. Значение комплексных соединений и процессов комплексообразования.	ЛК
Раздел 9	s-элементы	9.1	Водород. Вода. Пероксид водорода.	Особенности строения атома водорода. Изотопы водорода. Способы получения водорода. Физические свойства водорода. Химические свойства водорода. Вода в природе. Изотопный состав воды. Физические свойства воды. Аномалии физических свойств воды. Строение молекул воды. Полярность молекулы воды. Ассоциация молекул воды. Химические свойства воды. Тяжелая вода. Пероксид водорода. Методы получения. Физические свойства. Строение молекулы пероксида водорода. Химические свойства. Пероксид водорода как окислитель и восстановитель.	ЛК, ЛР
		9.2	Элементы I A группы и их соединения. Получение. Физические и химические	Характеристика атомов. Распространенность в природе. Важнейшие минералы. Получение металлов. Физические и	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
			свойства.	химические свойства. Применение. Соединения. Гидриды. Оксиды. Пероксиды. Надпероксиды. Озониды. Гидроксиды. Галогениды, нитраты, карбонаты, гидрокарбонаты, сульфаты. Сопоставление свойств соединений лития со свойствами соединений щелочных металлов.	
		9.3	Элементы II A группы и их соединения. Получение. Физические и химические свойства.	Характеристика атомов. Распространенность в природе. Важнейшие минералы. Получение, физические и химические свойства металлов и их применение. Соединения. Гидриды, оксиды, гидроксиды, пероксиды. Галогениды, нитраты, сульфаты, карбонаты, гидрокарбонаты. Жесткость воды и методы её устранения.	ЛК, ЛР
Раздел 10	p-элементы	10.1	Элементы III A группы и их соединения. Получение. Физические и химические свойства.	Распространенность в природе. Важнейшие природные соединения. Получение. Физические и химические свойства. Применение. Соединения бора, алюминия, галлия, индия и таллия, Их физические и химические свойства. Сопоставление свойств соединений галлия, индия и таллия со свойствами соединений алюминия, соединений таллия(I) со свойствами соединений элементов IA группы.	ЛК, ЛР
		10.2	Элементы IV A группы и их соединения. Получение. Физические и химические свойства.	Распространенность в природе. Физические свойства. Стереохимия. Аллотропия. Химические свойства углерода и его соединений с кислородом, азотом, кислоты углерода и их соли. Получение кремния. Физические и химические свойства. Применение кремния. Соединения кремния с металлами (силициды). Карбид кремния (карборунд). Соединения кремния с водородом (силаны). Монооксид и диоксид кремния. Оксокислоты кремния. особенности химии германия. олова и свинца и их соединений.	ЛК, ЛР
		10.3	Элементы V A группы и их соединения. Получение. Физические и химические свойства.	Азот. Нахождение в природе. Общая характеристика элемента. Физические и химические свойства. Химическая связь в молекуле азота. Получение азота. Применение азота. Соединения азота с водородом. Аммиак, методы его получения. Химическая связь и строение молекулы аммиака. Физические и химические свойства. Реакции присоединения, окисления, замещения. Соединения азота с кислородом. Азотистая кислота и её соли. Азотная кислота и её соли. Окислительные свойства азотной кислоты. Фосфор. Распространенность в природе.	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				<p>Важнейшие соединения. Получение фосфора. Физические свойства. Аллотропия фосфора. Химические свойства. Применение фосфора. Соединения фосфора. Стереохимия. Фосфида. Фосфин. Оксиды. Фосфорноватистая и фосфористая кислоты. Соли фосфорных кислот. Мышьяк, сурьма, висмут. Распространенность в природе. Важнейшие минералы. Получение. Физические свойства. Аллотропия мышьяка. Химические свойства. Применение. Соединения мышьяка, сурьмы и висмута. Их химические свойства и применение.</p>	
		10.4	<p>Элементы VI A группы и их соединения. Получение. Физические и химические свойства.</p>	<p>Кислород. Распространенность в природе. Лабораторные и промышленные методы получения. Атомный кислород. Изотопы кислорода. Химическая связь в молекуле кислорода. Свойства кислорода, его применение. Соединения кислорода. Оксиды, пероксиды, надпероксиды. Аллотропия кислорода. Озон, методы получения. Свойства и применение. Озон как окислитель. Озоныды. Сера. Распространение в природе. Важнейшие природные соединения. Получение. Физические свойства. Аллотропия серы. Строение молекулы серы. Стереохимия серы. Химические свойства серы. Применение. Соединения. Сероводород. Сульфиды. Диоксид серы. Сернистая кислота. Оксосульфаты(IV). Триоксид серы. Серная кислота. Принципы нитрозного и контактного методов получения. Свойства серной кислоты. Гидросульфаты и сульфаты. Олеум. Дисерная кислота. Полисерные кислоты. Пероксокислоты. Персульфаты. Тиосерная кислота. Тиосульфаты. Политионовые кислоты. Соединения серы с галогенами. Применение серы и её соединений. химические свойства селена и теллура и их соединений. Сопоставление химических свойств кислорода, серы, селена и теллура и их соединений.</p>	ЛК, ЛР
		10.5	<p>Элементы VII A группы и их соединения. Получение. Физические и химические свойства.</p>	<p>Характеристика атомов. Стереохимия. Распространенность в природе. Важнейшие природные соединения. Фтор. Методы получения фтора. Физические и химические свойства фтора. Соединения фтора. Фтористый водород. Фтористоводородная кислота. Фториды, гидрофториды. Комплексные фториды. Кислородные соединения фтора. Хлор, бром, иод. Методы</p>	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				получения. Физические и химические свойства. Водородные соединения. Хлористый, бромистый и иодистый водороды. Хлористо-, бромисто- и иодистоводородная кислоты. Хлориды, бромиды и иодиды (простые и комплексные). Кислородные соединения хлора, брома и иода. Оксиды. Кислородосодержащие кислоты и их соли. Сопоставление кислотных и окислительных свойств кислородных кислот галогенов. Соединения галогенов друг с другом. Применение галогенов и их соединений.	
		10.6	Элементы VIII A группы и их соединения. Получение. Физические и химические свойства.	Исторические сведения. Положение в Периодической системе и особенности электронной структуры их атомов. Характеристики атомов. Нахождение в природе. Выделение. Свойства физические и химические. Применение. Соединения благородных газов. Гидраты. Сольваты. Фториды и оксофториды. Кислородные соединения. Окислительные свойства соединений.	ЛК
Раздел 11	d-элементы	11.1	Элементы III B группы и их соединения. Получение. Физические и химические свойства	Исторические сведения. Характеристика атомов. Распространение в природе. Важнейшие природные соединения. Получение. Физические и химические свойства. Применение. Соединения. Оксиды, гидроксиды. Общая характеристика солей. Галогениды, нитраты, оксалаты, карбонаты, фосфаты. Сопоставление свойств соединений элементов группы скандия со свойствами соединений элементов IIIA группы.	ЛК
		11.2	Элементы IV B группы и их соединения. Получение. Физические и химические свойства.	Исторические сведения. Характеристика атомов. Распространенность в природе. Важнейшие минералы. Получение. Физические и химические свойства. Применение титана, циркония и гафния. Соединения. Соединения с металлами. Сплавы. Гидриды, карбиды, нитриды, силициды. Соединения элементов (IV): оксиды, гидроксиды. Общая характеристика солей. Галогениды. Фторокомплексы. Нитраты. Сульфаты. Оксотитанаты, оксоцирконаты и оксогафнаты. Пероксотитанаты, пероксоцирконаты. Соединения титана(II) и (III). Сопоставление свойств титана, циркония, гафния и их соединений со свойствами элементов IV A группы и их соединений.	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
		11.3	Элементы V В группы и их соединения. Получение. Физические и химические свойства.	Исторические сведения. Характеристика атомов. Распространенность в природе. Важнейшие минералы. Получение. Физические и химические свойства. Применение. Соединения. Соединения с металлами. Сплавы. Гидриды, нитриды, карбиды, бориды. Соединения ванадия(V), ниобия(V) и тантала(V). Оксиды, оксованадаты (ниобаты и танталаты), гетерополисоединения, пероксоединения, галогениды, оксогалогениды. Соединения ванадия, ниобия и тантала низших степеней окисления. Оксиды, галогениды, сульфаты. Дубний – химический аналог ниобия и тантала. Сопоставление свойств ванадия, ниобия, тантала и их соединений со свойствами элементов V А группы и их соединений.	ЛК, ЛР
		11.4	Элементы VI В группы и их соединения. Получение. Физические и химические свойства.	Исторические сведения. Характеристика атомов. Распространенность в природе. Важнейшие минералы. Принципы промышленных способов получения хрома, молибдена и вольфрама. Физические и химические свойства и применение хрома, молибдена и вольфрама. Соединения хрома. Оксид, гидроксид, галогениды и комплексные соединения хрома(II). Соединения хрома(III). Оксид, гидроксид, хромиты или оксохроматы(III). Галогениды. Квасцы. Соединения хрома(VI). Триоксид – хромовый ангидрид. Хромовая и двухромовая кислоты. Хроматы, бихроматы – оксохроматы(VI). Окислительные свойства соединений хрома(VI). Пероксидные соединения хрома(VI). Соединения хрома(VI) с галагенами. Хлористый хромил. Комплексные соединения хрома(VI). Изополисоединения. Соединения молибдена и вольфрама. Соединения молибдена(VI) и вольфрама(VI). Триоксиды. Молибденовые и вольфрамовые кислоты. Молибдаты - оксомолибдаты(VI) и вольфраматы - оксовольфраматы(VI). Галогениды. Оксогалогениды. Пероксоединения. Тиомолибдаты. Изополи- и гетерополикислоты и их соли. Соединения молибдена и вольфрама в низших степенях окисления.	ЛК, ЛР
		11.5	Элементы VII В группы и их соединения. Получение. Физические и химические свойства.	Исторические сведения. Характеристика атомов. Распространенность в природе. Важнейшие природные соединения. Получение марганца, технеция, рения. Физические	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				и химические свойства. Применение. Соединения марганца(II): оксид, гидроксид, галогениды. Оксиды, фторид и ацетат марганца(III). Галогениды рения(III). Соединения марганца, технеция, рения(IV, V, VI и VII): оксиды, гидроксиды, галогениды. Окислительно-восстановительные свойства соединений марганца и рения в различных степенях окисления. 1	
		11.6	Элементы VIII В группы и их соединения. Получение. Физические и химические свойства.	Железо. Физические свойства. Аллотропия железа. Химические свойства железа. Соединения железа. Оксиды, гидроксиды железа(II) и (III). Оксоферраты(II) и (III). Галогениды, сульфиды, сульфаты, цианиды. Гексацианоферраты(II) и (III). Соединения железа(VI). Оксоферраты(VI). Карбонилы. Комплексные соединения железа. Кобальт, никель. Физические и химические свойства. Соединения. Оксиды, гидроксиды, галогениды кобальта(II) и (III) и никеля(II) и (III). Цианиды. Гексацианокобальтаты(II). Тетрацианоникелаты(II). Общая характеристика солей. Карбонилы. Основные принципы карбонильной металлургии. Получение кобальта и никеля из сульфидных руд. Применение кобальта, никеля и их соединений. Роль железа, кобальта и никеля в биологических процессах. Особенности химии платиновых металлов. Их физико-химические свойства, комплексные соединения. Сопоставление свойств платиновых элементов и их соединений со свойствами железа, кобальта, никеля и их соединений. Роль комплексов платины в борьбе с онкозаболеваниями.	ЛК, ЛР
		11.7	Элементы I В группы и их соединения. Получение. Физические и химические свойства.	Характеристика атомов. Распространенность в природе. Главнейшие руды. Исторические сведения. Получение металлов. Физические и химические свойства и применение. Соединения меди(I), серебра(I) и золота(I). Оксиды, гидроксиды. Соединения с галогенами. Светочувствительность галогенидов серебра(I) и их значение для фотографических процессов. Комплексные соединения серебра(I). Аммиакаты. Цианиды золота(I). Соединения меди(II). Оксиды, гидроксиды. Соединения с галогенами. Карбонат, нитрат, сульфат меди(II). Комплексные соединения элементов(II). Соединения золота(III). Оксид, гидроксид, галогениды.	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				Тетрагалогеноаураты(III). Цианидные соединения золота(III). Сравнительная характеристика химических свойств соединений меди, серебра и золота. Сравнение химического поведения элементов группы меди с поведением элементов I A группы.	
		11.8	Элементы II B группы и их соединения. Получение. Физические и химические свойства.	Исторические сведения. Характеристика атомов. Распространенность в природе. Важнейшие природные соединения. Получение металлов. Физические и химические свойства металлов. Применение металлов. Соединения. Оксиды, гидроксиды, галогениды, карбонаты, нитраты, сульфаты цинка, кадмия, ртути(II) и дитрути(Hg ₂ ²⁺). Комплексные соединения цинка, кадмия, ртути. Применение соединений цинка, кадмия и ртути. Сопоставление свойств элементов группы цинка и их соединений со свойствами элементов II A группы и их соединений.	ЛК, ЛР
Раздел 12	f-элементы	12.1	Лантаниды и их соединения. Получение. Физические и химические свойства	Особенности электронного строения атомов. Лантанидное сжатие и его влияние на химические свойства элементов. Склонность лантанидов к комплексообразованию. Распространенность в природе. Природные соединения. Получение. Физические и химические свойства металлов и их применение. Соединения лантанидов. Соединения европия(II), самария(II), иттербия(II). Сходство соединений лантанидов(II) с соединениями элементов II A группы. Оксиды, гидроксиды, галогениды, карбонаты, нитраты, сульфаты, оксалаты лантанидов(III). Оксиды, гидроксиды, галогениды церия(IV), празеодима(IV), тербия(IV). Сходство химических свойств церия(IV) и его соединений со свойствами циркония, гафния, тория и их соединений. Сходство и различие химических свойств соединений элементов группы скандия и лантанидов.	ЛК, ЛР
		12.2	Актиниды и их соединения. Получение. Физические и химические свойства	Электронные структуры атомов. Степени окисления. Распространенность в природе и важнейшие минералы тория и урана. Методы получения тория и урана. Синтез актинидов. Физические и химические свойства. Применение актинидов. Торий, уран, плутоний – источники горючего для ядерных реакторов. Соединения актинидов. Соединения тория(IV). Оксид, гидроксид, галогениды, карбонаты, нитраты, сульфаты,	ЛК

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				оксалаты, фосфаты тория. Соединения протактиния(V). Оксид, галогениды. Соединения урана(III), (IV) и (VI): оксиды, гидроксиды, оксоуранаты. Галогениды, оксалаты. Соединения нептуния(IV) и (VI) и плутония(IV) и (VI). Соединения нептуния(VII) и плутония(VII). Синтез трансплутониевых элементов (америция – лоуренсия). Применение актинидов и их соединений.	

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Комплект специализированной мебели; стационарный мультимедийный проектор, стационарный экран Microsoft Office 365 ProPlus Код продукта 00202-50232-17683-AA087
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.	Сушильный шкаф SNOL 67/350, теххимические весы AND EK-610i, водяная баня, песчаная баня «Тула-Терм», дистиллятор ЭМО «Завод электромедеоборудования», вытяжные шкафы, газовые горелки, химическая посуда, химические реактивы
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	Компьютер/ноутбук с доступом к сети Интернет и электронно-образовательной среде Университета, браузер, ПО для просмотра PDF, MS Teams

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Шевельков Андрей Владимирович, Дроздов Андрей Анатольевич, Тамм Марина Евгеньевна. Неорганическая химия. Учебник / под редакцией А.В. Шевелькова [Электронный ресурс]. - М. : Лаборатория знаний, 2023. 586 с. ISBN 978-5-00101-029-6 URL: https://mega.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=501154&idb=0
2. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия : учебник для вузов — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 744 с. — Текст : электронный / URL: <https://e.lanbook.com/book/481298> — Режим доступа: по подписке
3. Общая и неорганическая химия : в 2 т : учебное пособие / под редакцией А. Ю. Цивадзе. — Москва : Лаборатория знаний, 2022. — 1052 с. — Текст : электронный URL: <https://e.lanbook.com/book/297491> (дата обращения: — Режим доступа: по подписке

4. Лабораторный практикум по общей химии : учебное пособие для студентов 1 курса, обучающихся по направлению подготовки 04.03.01 "Химия" / Н. Я. Есина, М. Н. Курасова, М. Г. Сафроненко. - Электронные текстовые данные. - Москва : РУДН, 2022. - 89 с. :

https://mega.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=505706&idb=0

Дополнительная литература:

1. Е. В. Карпова, Е. И. Ардашникова, Г. Н. Мазо , под ред. чл.-корр. РАН А. В. Шевелькова. Неорганическая химия. Вопросы и задачи : учебное пособие / - Москва : Лаборатория знаний, 2026. - 179 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2239194>. – Режим доступа: по подписке.

2. Задачи и упражнения по общей химии : учебное пособие / Н. Л. Глинка. - Изд. стереотип. ; Электронные текстовые данные. - Москва : КноРус, 2011, 2012, 2014, 2016, 2018, 2019, 2021, 2022, 2024, 2025. - 240 с. URL: https://mega.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=448797&idb=0

3. Глинка Николай Леонидович.

Общая химия : учебное пособие / Н. Л. Глинка. - Изд. стереотип. - Москва : КноРус, 2014, 2016, 2009, 2011, 2018, 2021, 2022, 2023. - 752 с. : ил.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН

<https://mega.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru

- ЭБС «Знаниум» <https://znanium.ru/>

2. Базы данных и поисковые системы

- Sage <https://journals.sagepub.com/>

- Springer Nature Link <https://link.springer.com/>

- Wiley Journal Database <https://onlinelibrary.wiley.com/>

- Научометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине «Неорганическая химия».

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

РАЗРАБОТЧИК:

доцент кафедры общей и
неорганической химии

Должность, БУП

Подпись

Сафроненко Марина
Геннадьевна

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой общей и
неорганической химии

Должность БУП

Подпись

Хрусталеv Виктор
Николаевич

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Заведующий кафедрой общей и
неорганической химии

Должность, БУП

Подпись

Хрусталеv Виктор
Николаевич

Фамилия И.О.