

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Косенок Сергей Михайлович
Должность: ректор
Дата подписания: 02.07.2026 14:40:00
Уникальный программный ключ:
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

Бюджетное учреждение высшего образования
Ханты-Мансийского автономного округа-Югры
Сургутский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

_____ Е.В. Коновалова

11 июня 2026 г., протокол УМС №5

МОДУЛЬ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН

Неорганическая химия

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Химии**

Учебный план b040301-Инфохим-26-1 для РПД.plx
04.03.01 ХИМИЯ
Направленность (профиль): Инфохимия

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **14 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 504

в том числе:

аудиторные занятия 320

самостоятельная работа 95

часов на контроль 81

Виды контроля в семестрах:

контрольная работа 1

экзамен 1,2

курсовой проект 2

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестрна курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		Итого	
Неделя	17 3/6		17 3/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	64	64	64	64	128	128
Лабораторные	72	72	72	72	144	144
Практические	32	32	16	16	48	48
Контроль Самостоятельной Работы	4	4	4	4	8	8
Итого ауд.	168	168	152	152	320	320
Контактная работа	172	172	156	156	328	328
Сам. работа	44	44	51	51	95	95

Часы на контроль	36	36	45	45	81	81
Итого	252	252	252	252	504	504

Программу составил(и):

кандидат химических наук, Доц., Крайник Виктория Викторовна

Рабочая программа дисциплины

Неорганическая химия

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия (приказ Минобрнауки России от 17.07.2017 г. № 671)

составлена на основании учебного плана:

04.03.01 ХИМИЯ

Направленность (профиль): Инфохимия

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 11.06.2026 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Химии

Зав. кафедрой канд.хим.наук Таныкова Наталья Геннадьевна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью изучения дисциплины «Неорганическая химия» является анализ и применение фундаментальных знаний по неорганической химии в экспериментальной и профессиональной деятельности; ознакомление с современным уровнем и перспективами развития неорганической химии, ее ролью в получении неорганических веществ с заданными свойствами, раскрытием объективных связей с другими дисциплинами.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.О.04
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	школьные курсы химии, физики, математики	
2.1.2	Безопасность жизнедеятельности	
2.1.3	Русский язык и культура речи	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Учебная практика, ознакомительная практика	
2.2.2	Физическая химия	
2.2.3	Аналитическая химия	
2.2.4	Строение вещества	
2.2.5	Химия окружающей среды	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ(МОДУЛЯ)**ОПК-6.1:** Представляет результаты работы в виде отчета на русском языке**ОПК-6.2:** Представляет информацию химического содержания в соответствии с библиографическими стандартами**ОПК-2.1:** Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности**ОПК-2.2:** Владеет навыками синтеза веществ и материалов различной природы**ОПК-2.3:** Анализирует состав, исследует структуру и свойства веществ различной природы и материалов на их основе**ОПК-1.2:** Анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов**ОПК-1.1:** Использует теоретические основы традиционных и новых разделов химии**ОПК-1.3:** Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности**УК-2.1:** Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта

УК-2.2: Определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения

УК-1.1: Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие

УК-1.2: Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи

УК-1.3: Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	-фундаментальные химические законы и понятия, терминологию предмета;
3.1.2	-общую характеристику элементов и их соединений, важнейшие химические процессы неорганических веществ, их состав и применение;
3.1.3	-теоретические основы неорганической химии - учение об электронных аналогах и закономерностях периодической системы, связь строения и химических свойств простых и сложных веществ;
3.1.4	-методики проведения лабораторных исследований, правила обработки и оформления результатов экспериментальной работы;
3.1.5	-основные принципы синтеза и исследования свойств неорганических соединений;
3.1.6	-основные источники информации для решения задач профессиональной сферы деятельности;
3.1.7	-правила и нормы техники безопасности при работе в химической лаборатории;
3.2	Уметь:
3.2.1	-анализировать свойства элементов и их соединений, основываясь на положении элементов в Периодической Системе Д.И. Менделеева;
3.2.2	-решать качественные и расчетные задачи применительно к материалу программы;
3.2.3	-работать с химическими реактивами, химическим оборудованием;
3.2.4	-пользоваться учебной основной и дополнительной литературой по дисциплине;
3.2.5	-анализировать самостоятельные разделы учебной программы;
3.2.6	-соблюдать правила охраны здоровья и нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях;
3.2.7	-выбирать и использовать на основе базовых и специальных знаний необходимые реактивы, оборудование и методики для проведения научного исследования;
3.2.8	-проводить стехиометрические расчеты при приготовлении многокомпонентных систем (растворов, сплавов и др.);

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код Занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр /Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Примечание
	Раздел 1. Основные понятия и законы химии					
1.1	Основные понятия химии. Атом, молекула. Химический элемент. Простое и сложное вещество. Химическая реакция. Химическая Форма движения материи. Место химии в ряду других естественных и гуманитарных наук /Лек/	1	4	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-6.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.1 Л1.2Л1.5Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э5	

1.2	Лабораторная работа: Техника Безопасности при работе в химической лаборатории. Знакомство с химической посудой, способами и приемами выполнения работ: фильтрование, выпаривание, нагревание, титрование ит.д. /Лаб/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.3 ОПК-6.1 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.1 Л1.2Л1.5Л2.2 Л2.3Л2.4Л3.1 Э1 Э3 Э5	
1.3	Атомно-молекулярное учение в современной химии. Стехиометрические законы. Стехиометрические и нестехиометрические соединения. Дальтонида и бертоллиды. Строгость законов сохранения. Химическая эволюция материи. Возникновение химических элементов. Образование веществ. Развитие химических систем. /Ср/	1	6	ОПК-1.1 ОПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.1 Л1.2Л1.5Л2.2 Л2.4 Э2 Э5	
1.4	Основные законы и понятия химии. Поиск информации химической направленности /Пр/	1	2	ОПК-1.3 ОПК-6.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.1 Л1.2Л1.5Л2.2 Л2.4	
	Раздел 2. Введение в теорию химических процессов.					
2.1	Энергетика химических реакций. Тепловой эффект реакции. Химическая Система (открытая, закрытая, изолированная). Внутренняя энергия. Энтальпия химической реакции. Закон Гесса. Энтропия вещества как функция термодинамической вероятности. Изменение энтропии мира как критерий самопроизвольности процессов. Энергия Гиббса. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. /Лек/	1	4	ОПК-1.1 ОПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.1 Л1.2Л1.5Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3	
2.2	Лабораторная работа: Определение Теплоты растворения солей /Лаб/	1	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.3 ОПК-6.1 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.1 Л1.2Л1.5Л2.2 Л2.3Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э5	
2.3	Энергетика химических реакций. Тепловой эффект реакции. Химическая Система (открытая, закрытая, изолированная). Внутренняя энергия. Энтальпия химической реакции. Закон Гесса. /Пр/	1	2	ОПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.1 Л1.2Л1.5Л2.2 Л2.4	

2.4	Изобарно-изотермический потенциал(свободная энергия Гиббса). Изменение Энергии Гиббса системы как критерий и движущая сила самопроизвольных процессов в закрытых системах. Закон Действующих масс в гомогенных и гетерогенных системах. Условия Равновесного сосуществования фаз.Обратимые и необратимые химические реакции. /Ср/	1	10	ОПК-1.1 ОПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.1 Л1.2Л1.5Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3	
2.5	Скорость химической реакции. Методы наблюдения и измерения. Основной Закон химической кинетики. Порядок и молекулярность реакции. Энергия Активации. Кинетическое обоснование принципа Ле-Шателье– Брауна. Путь Реакции. Катализ. Гомогенный и гетерогенный катализ.Автокатализ. /Лек/	1	4	ОПК-1.3 ОПК-2.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.1 Л1.2Л1.5Л2.2 Л2.4	
2.6	Лабораторная работа: Определение Константы скорости реакции и энергии активации химической реакции.Влияние внешних факторов на скорость реакции. работа: Влияние различных факторов на положение химического равновесия /Лаб/	1	6	ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.3 ОПК-6.1 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.1 Л1.2Л1.5Л2.2 Л2.3Л2.4Л3.1	
2.7	Скорость химической реакции. Методы наблюдения и измерения. Основной закон химической кинетики.Порядок и молекулярность реакции.Ингибирование реакции. Катализ. Равновесие систем. Константаравновесия. Принцип Ле Шателье /Пр/	1	2	ОПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.1 Л1.2Л1.5Л2.2 Л2.4	
2.8	Динамическое химическое равновесие и его признаки, константа равновесия и ее физический смысл, закон действиямасс, расчёт константы равновесия для гомогенных и гетерогенных систем,принцип Ле Шателье. Связь константы равновесия с термодинамическими функциями (энергией Гиббса),температурная зависимость константы равновесия (уравнения изобары и изохоры Вант-Гоффа), практическое применение принципов химического равновесия в промышленных процессах, равновесие в кислотно-основных системах и комплексообразовании /Лек/	1	4	ОПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.2Л1.5Л2.2 Л2.4	
2.9	Установление химического равновесия.Смещение химического равновесия.Принцип Ле-Шателье–Брауна. /Пр/	1	2	ОПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.1 Л1.2Л1.5Л2.2 Л2.4	
	Раздел 3. Многокомпонентные Системы.					

3.1	Растворы (твердые, жидкие, газообразные). Влияние условий на взаимную растворимость веществ. Роль Сольватации. Особенности растворов высокомолекулярных веществ. Типы Взаимодействия веществ - образование смесей, растворов, соединений. /Лек/	1	4	ОПК-1.1 ОПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.1 Л1.2Л1.5Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3	
-----	---	---	---	--	--	--

3.2	Лабораторная работа: Приготовление растворов. Растворы электролитов /Лаб/	1	12	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.3 ОПК-6.1 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.1 Л1.2Л1.5Л2.2 Л2.3Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э5	
3.3	Теория растворов, механизм растворения газов, жидкостей твердых тел. Способы выражения концентраций. Способы приготовления растворов. Свойства растворов. Растворы электролитов /Пр/	1	2	ОПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.1 Л1.2Л1.5Л2.2 Л2.4	
3.4	Многокомпонентные системы. Компонент. Фаза. Способы выражения состава многокомпонентных систем (концентрации компонентов). Физико-химический анализ как метод исследования многокомпонентных систем. /Ср/	1	10	ОПК-1.1 ОПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.1 Л1.2Л1.5Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3	
3.5	Процесс электролитической диссоциации как взаимодействие веществ. Самоионизация. Закон действующих масс в растворах электролитов. Термодинамическая Активность ионов. Термодинамическая И концентрационная константа равновесия (в том числе диссоциации). Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации. Протолитические равновесия. Кислоты, основания, амфолиты Бренстеду. Вода как растворитель. /Лек/	1	4	ОПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.1 Л1.2Л1.5Л2.2 Л2.4	
3.6	Ионное произведение воды. рН. Гидролиз катионов (как диссоциация кислот - аквакомплексов) и анионов (оснований по Бренстеду). Необратимый гидролиз. Применение гидролиза. Буферные растворы, природные буферные системы. Слабые и сильные электролиты. Степень диссоциации. Ионное произведение воды. рН. /Пр/	1	4	ОПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.1 Л1.2Л1.5Л2.2 Л2.4	
3.7	Дифференцирующие и нивелирующие растворители. Автопротолиз. Гальванические элементы и аккумуляторы. Топливные элементы. Электрохимическая коррозия. Окислительно-восстановительные реакции в митохондриях клеток. Электролиз. Напряжение разложения. Перенапряжение. Особенности электролизе концентрированных растворов. /Ср/	1	6	ОПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.1 Л1.2Л1.5Л2.2 Л2.4	
3.8	Окислительно-восстановительные реакции. Окислители и восстановители, реакции с их участием. Электродный потенциал, его измерение. Уравнение Нернста. Электродвижущая сила окислительно-восстановительной реакции. /Лек/	1	4	ОПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.1 Л1.2Л1.5Л2.2 Л2.4	

3.9	Окислительно-восстановительные процессы в неорганической химии /Пр/	1	2	ОПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.1 Л1.2Л1.5Л2.2 Л2.4	
3.10	Лабораторная работа: Окислительно-восстановительные реакции.Электролиз водных растворов. /Лаб/	1	6	ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-6.1 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.1 Л1.2Л1.5Л2.2 Л2.3Л2.4Л3.1	
	Раздел 4. Строение атома химическая связь					
4.1	Электронное строение атома. Понятие об описании квантовых систем с помощью волновой функции. Периодический закон Д.И. Менделеева,его физическое обоснование.Особенность свойств элементов(ослабление и исчезновение периодичности)в зависимости от положения в Периодической системе химических элементов Д.И.Менделеева. Современное значение Периодического закона. /Лек/	1	4	ОПК-1.1 ОПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.1 Л1.2Л1.5Л2.2 Л2.4 Э1 Э2	
4.2	Периодический закон Д.И. Менделеева,его физическое обоснование.Особенность свойств элементов(ослабление и исчезновение периодичности)в зависимости от положения в Периодической системе химических элементов Д.И.Менделеева. Прогнозирование свойств атомов в зависимости от положения в периодической системе элементов Д.И.Менделеева. Современное значение Периодического закона. /Пр/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.1 Л1.2Л1.5Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3	

4.3	Периодический закон и периодическая таблица. Закономерности изменения свойств элементов и их соединений. Вторичная периодичность. Диагональное сходство /Ср/	1	6	ОПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.1 Л1.2Л1.5Л2.2 Л2.4	
4.4	Химическая связь. Характеристики Химической связи: энергия, длина, полярность, валентный угол. Перекрывание АО как условие образования связи. Типы перекрывания. Образование связывающих, антисвязывающих и несвязывающих молекулярных орбиталей (МО). Эффективность (плотность) перекрывания в зависимости от симметрии, относительной энергии АО и расстояния между ядрами. Метод валентных связей для описания химической связи. Метод молекулярных орбиталей в форме ЛКАОМО. Энергетические диаграммы двухатомных гомо- и гетероядерных молекул, образованных элементами 1-го и 2-го периодов. Магнитные свойства молекул и веществ. /Лек/	1	4	ОПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.1 Л1.2Л1.5Л2.2 Л2.4	

4.5	Метод молекулярных орбиталей в форме ЛКАОМО. Энергетические диаграммы двухатомных гомо- и гетероядерных молекул, образованных элементами 1-го и 2-го периодов. Магнитные свойства молекул и веществ. Полярность связи и эффективный заряд на атоме. Молекула LiH как пример ионного соединения. Принципы построения энергетических диаграмм простейших многоатомных молекул (CH ₄ , NH ₃ , H ₂ O). Делокализованные (многоцентровые) -связи (на примере анионов неорганических оксокислот). Дипольный момент молекулы. Полярные и неполярные молекулы. /Ср/	1	6	ОПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.1 Л1.2Л1.5Л2.2 Л2.4	
4.6	Комплексные соединения. Координационная теория Вернера. Классификация и номенклатура комплексных соединений. Структура и устойчивость комплексных соединений. Природа химической связи комплексных соединений. /Лек/	1	4	ОПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.1 Л1.2Л1.5Л2.2 Л2.4	
4.7	Химические свойства комплексных соединений /Лаб/	1	4	ОПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.1 Л1.2Л1.5Л2.2 Л2.4	
	Раздел 5. Введение в химию элементов					
5.1	Основные принципы классификации химических элементов. s-, p-, d-, f-элементы. Положение элементов -металлов и неметаллов в Периодической системе, их основные характеристики по свойствам их химическим связям. /Лек/	1	4	ОПК-1.1 ОПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.1 Л1.2Л1.4Л1.5 Л2.2Л2.4 Э3 Э5	
5.2	Распространенность элементов в природе. Методы исследования неорганических соединений. /Пр/	1	2	ОПК-1.3 ОПК-6.1 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.1 Л1.2Л1.4Л1.5 Л2.2Л2.4 Э2 Э3 Э4 Э5	
5.3	Химия водорода. Исторические сведения. Нахождение в природе, положение в периодической системе. Особенности строения атома водорода, изотопы. Химические свойства водорода. Гидриды, разнообразие их свойства /Лек/	1	2	ОПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.2 Л1.4Л1.5Л2.2 Л2.4	
5.4	Элементы 17 группы и их соединения. Физико-химические свойства. Распространенность в природе. Получение. /Лек/	1	4	ОПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.2 Л1.3Л1.5Л2.2 Л2.4	
5.5	Лабораторная работа: Свойства Водорода и его соединений. Свойства элементов 17 группы и их соединений. /Лаб/	1	6	ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.3 ОПК-6.1 УК-1.1 УК-1.2	Л1.2 Л1.4Л1.5Л2.2 Л2.3Л2.4Л3.1	

5.6	Вода. 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. /Пр/	1	2	ОПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.2 Л1.3Л1.5Л2.2 Л2.4	
5.7	Кислородсодержащие кислоты и соли галогенов. Получение. Физико-химические свойства. Изменение кислотных и окислительных свойств в ряду галогенов. Галогеноводороды и их водные растворы. Способы получения галогенов до-родов. Физико-химические свойства. Закономерности изменения свойств в ряду галогеноводородов и их водных растворов. /Пр/	1	2	ОПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.2 Л1.3Л1.5Л2.2 Л2.4	
5.8	Элементы 13 группы и их соединения. Физико-химические свойства элементов неметаллов. Распространенность в природе. Получение. /Лек/	1	2	ОПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.2 Л1.3Л1.5Л2.2 Л2.4	
5.9	Лабораторная работа: Свойства бора и его соединений. /Лаб/	1	6	ОПК-1.3 ОПК-2.3 ОПК-6.1 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.2 Л1.3Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.4	
5.10	Общая характеристика атомов элементов 13 группы. Бор. Нахождение в природе. Модификации бора. Получение бора. Физико-химические свойства. Бинарные соединения бора их свойства, получение и структуры. Оксид, карбид, нитрид, галогениды бора, борные стекла. Тетрафтороборная кислота, ее соли. Гидриды бора. Но-менклатура. Диборан. Строение молекулы. Получение и свойства диборана. Бораны, особенности строения их и структуры (клозо-, нидо-, гафно-). Боргидриды, получение, применение и свойства. Борные кислоты, их соли. Применение бора и его соединений. /Пр/	1	2	ОПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.2 Л1.3Л1.5Л2.2 Л2.4	
5.11	Общая характеристика атомов элементов 14 группы Периодической системы Д.И. Менделеева и простых веществ. Физико-химические свойства элементов неметаллов. /Лек/	1	2	ОПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.2 Л1.3Л1.5Л2.2 Л2.4	
5.12	Лабораторная работа: Химические свойства углерода и его соединений. /Лаб/	1	6	ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.3 ОПК-6.1 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.2 Л1.3Л1.5Л2.2 Л2.3Л2.4Л3.1	

5.13	Химические свойства углерода и кремния и их соединений. Решение задач /Пр/	1	2	ОПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.2 Л1.3Л1.5Л2.2 Л2.4	
5.14	Общая характеристика атомов элементов 15 группы Периодической системы Д.И. Менделеева и простых веществ. Характерные степени окисления. /Лек/	1	6	ОПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.2 Л1.3Л1.5Л2.2 Л2.4	
5.15	Лабораторная работа: свойства элементов 15 группы и их соединений /Лаб/	1	6	ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.3 ОПК-6.1 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.2 Л1.3Л1.5Л2.2 Л2.3Л2.4Л3.1	
5.16	Получение. Физико-химические свойства. Мышьяковистая кислота и арсенаты. Соединения мышьяка (V), сурьмы (V), висмута (V). Оксиды. Мышьяковая кислота и арсенаты. Сравнение кислотно-основных окислительно-восстановительных свойств однокислотных соединений мышьяка, сурьмы и висмута. Окислительные свойства соединений висмута (V). Применение мышьяка, сурьмы, висмута и их соединений. Токсическое действие соединений мышьяка. /Пр/	1	2	ОПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.2 Л1.3Л1.5Л2.2 Л2.4	
5.17	Элементы 16 группы и их соединения. Физико-химические свойства. Распространенность в природе. Получение. /Лек/	1	4	ОПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.2 Л1.3Л1.5Л2.2 Л2.4	
5.18	Сравнение кислотных и окислительно-восстановительных свойств сернистой, сернистой кислот. Соединения Se(VI), Te(VI), Po(VI). Оксиды Se(VI), Te(VI). Селеновая кислота и теллуровая кислоты. Сравнение свойств серной, селеновой и теллуровой кислот и их солей. Применение селена, теллура и полония и их соединений. Биологическая роль соединений селена. /Пр/	1	2	ОПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.2 Л1.3Л1.5Л2.2 Л2.4	
5.19	Лабораторная работа: Кислород и его соединения. Сера и ее соединения. /Лаб/	1	6	ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.3 ОПК-6.1 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.2 Л1.3Л1.5Л2.2 Л2.3Л2.4Л3.1	
5.20	/Контр. раб./	1	0	ОПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.2Л1.5Л2.2 Л2.4	

5.21	/Экзамен/	1	36	ОПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.2Л1.5Л2.2 Л2.4	
	Раздел 6. Химия s-элементов					
6.1	Элементы 1 группы Периодической системы Д.И. Менделеева /Лек/	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.2 Л1.4Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.4 Э3 Э5	
6.2	Элементы 2 группы Периодической системы Д.И. Менделеева /Лек/	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.2 Л1.4Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.4 Э3 Э5	
6.3	Химические свойства щелочных и щелочноземельных металлов и их соединений /Пр/	2	2	ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-6.1 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.2 Л1.4Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.4 Э3 Э5	
6.4	Лабораторная работа «Синтез и свойства Карбоната лития Li_2CO_3 » /Лаб/	2	6	ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.3 ОПК-6.1 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.2 Л1.4Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л2.4Л3.1 Э3 Э5	
6.5	Лабораторная работа Химические свойства s-элементов металлов /Лаб/	2	6	ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.3 ОПК-6.1 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.2 Л1.4Л1.5Л2.2 Л2.3Л2.4Л3.1	
6.6	Лабораторная работа «Синтез и свойства Кристаллогидрата хлорида кальция $\text{CaCl}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ » /Лаб/	2	6	ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.3 ОПК-6.1 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.2 Л1.4Л1.5Л2.2 Л2.3Л2.4Л3.1	
	Раздел 7. Химия p-элементов					
7.1	Элементы-металлы 13 группы Периодической системы Д.И.Менделеева /Лек/	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.1 Л1.2Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.4 Э3 Э5	

7.2	Лабораторная работа «Синтез и свойства ацетилацетоната алюминия, $Al(acac)_3$ » «Химические свойства элементов 13 группы» /Лаб/	2	6	ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.3 ОПК-6.1 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.1 Л1.2Л1.3Л1.5 Л2.1Л2.2 Л2.3Л2.4Л3.1 Э3 Э5	
7.3	Элементы-металлы 14 группы Периодической системы Д.И.Менделеева /Лек/	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.1 Л1.2Л1.3Л1.5 Л2.1Л2.2 Л2.4 Э3 Э5	
7.4	Лабораторная работа «Получение и свойства соединений олова, свинца» /Лаб/	2	6	ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.3 ОПК-6.1 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.1 Л1.2Л1.3Л1.5 Л2.1Л2.2 Л2.3Л2.4Л3.1 Э3 Э5	
7.5	Химические свойства элементов 13-14 групп и их соединений. Решение задач /Пр/	2	2	ОПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.1 Л1.2Л1.3Л1.5 Л2.2Л2.4	
Раздел 8. Химия d-элементов						
8.1	общая характеристика d элементов /Лек/	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.2 Л1.4Л1.5Л2.2 Л2.4 Э3 Э5	
8.2	Координационные соединения: теория кристаллического поля, теория поля лигандов /Лек/	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.2 Л1.4Л1.5Л2.2 Л2.4 Э3 Э5	
8.3	Координационные соединения. Изомерия и геометрия. Различные методы, объясняющие образование химической связи в комплексных соединениях /Пр/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-6.1 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.2 Л1.4Л1.5Л2.2 Л2.4 Э3 Э5	
8.4	Координационные соединения: теория поля лигандов /Ср/	2	9	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.2 Л1.4Л1.5Л2.2 Л2.4 Э1 Э3 Э5	

8.5	Элементы 4 группы Периодической системы Д.И. Менделеева /Лек/	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.2 Л1.4Л1.5Л2.2 Л2.4 Э3 Э5	
8.6	Элементы 5 группы Периодической системы Д.И. Менделеева /Лек/	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.2 Л1.4Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.4 Э3 Э5	
8.7	Лабораторная работа «Соединения ванадия» /Лаб/	2	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.3 ОПК-6.1 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.2 Л1.4Л1.5Л2.2 Л2.3Л2.4Л3.1 Э3 Э5	
8.8	Элементы 6 группы Периодической системы Д.И. Менделеева /Лек/	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.2 Л1.4Л1.5Л2.2 Л2.4 Э3 Э5	
8.9	Лабораторная работа «Синтез и свойства додекагидрата сульфата хрома(III)–калия (хромокалиевые квасцы)» /Лаб/	2	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-6.1 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.2 Л1.4Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э3 Э5	
8.10	Элементы 7 группы Периодической системы Д.И. Менделеева /Лек/	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.2 Л1.4Л1.5Л2.2 Л2.4 Э3 Э5	
8.11	Химические свойства элементов 6-7 групп и их соединений. Решение задач /Пр/	2	3	ОПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.2 Л1.4Л1.5Л2.2 Л2.4	
8.12	соединения марганца в высших степенях окисления /Ср/	2	12	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.2 Л1.4Л1.5Л2.2 Л2.4 Э3 Э5	

8.13	Лабораторная работа «Соединения марганца» /Лаб/	1	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.3 ОПК-6.1 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Э3 Э5	
8.14	Элементы 8 группы Периодической системы Д.И. Менделеева /Лек/	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.2 Л2.4 Э3 Э5	
8.15	Лабораторная работа «Синтез свойства железа(II) (соль Мора) (NH ₄) ₂ Fe(SO ₄) ₂ ·6H ₂ O» /Лаб/	2	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-6.1 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.2 Л2.4 Э3 Э5	
8.16	Элементы 9 группы Периодической системы Д.И. Менделеева /Лек/	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.2 Л2.4 Э3 Э5	
8.17	Элементы 10 группы Периодической системы Д.И. Менделеева /Лек/	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.2 Л2.4 Э3 Э5	
8.18	Химические свойства элементов 8-10 групп и их соединений. Решение задач /Пр/	2	3	ОПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.2 Л2.4	
8.19	Лабораторная работа «Химические свойства кобальта, никеля и их соединений» /Лаб/	2	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.3 ОПК-6.1 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Э3 Э5	
8.20	Элементы 11 группы Периодической системы Д.И. Менделеева /Лек/	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.2 Л2.4 Э3 Э5	

8.21	Лабораторная работа «Синтез и свойства нитрата никеля Гексагидрата» $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ /Лаб/	2	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-6.1 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э3 Э5	
8.22	Элементы 12 группы Периодической системы Д.И. Менделеева /Лек/	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.2 Л2.4 Э3 Э5	
8.23	Лабораторная работа Синтез и свойства Получение моногидрата сульфата тетраамминмеди(II) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ /Лаб/	2	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-6.1 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Э3 Э5	
8.24	лабораторная работа «Синтез и свойства Гептагидрата сульфата цинка» /Лаб/	2	6	ОПК-1.3 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-6.1 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1	
8.25	Химические свойства элементов 11-12 групп и их соединений. Решение задач /Пр/	2	2	ОПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.2 Л2.4	
8.26	Элементы 3 группы Периодической системы Д.И. Менделеева; подготовка отчета по синтезу комплексных соединений меди, серебра. /Ср/	2	10	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.2 Л2.4 Э3 Э5	
Раздел 9. Химия f-элементов						
9.1	Элементы лантаниды и актиниды /Лек/	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.2 Л2.4 Э3 Э5	

9.2	Свойства соединений редкоземельных элементов /Пр/	2	2	ОПК-1.2ОПК-1.3ОПК-2.1ОПК-6.1УК-1.1УК-1.2УК-1.3УК-2.1УК-2.2	Л1.2Л1.4Л1.5Л2.2Л2.4ЭЗ Э5	
9.3	Элементы лантаниды и актиниды /Ср/	2	20	ОПК-1.3УК-1.1УК-1.2УК-1.3УК-2.1УК-2.2	Л1.2Л1.4Л1.5Л2.2Л2.4	
9.4	/Экзамен/	2	45	ОПК-1.1ОПК-1.2ОПК-1.3УК-1.1УК-1.2УК-1.3УК-2.1УК-2.2	Л1.2Л1.5Л2.2Л2.4ЭЗ Э5	экзамен

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Представлены отдельным документом

5.2. Оценочные материалы для диагностического тестирования

Представлены отдельным документом

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Стась Н. Ф., Коршунов А. В.	Решение задач по общей химии: учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2023, Электронный ресурс	1
Л1.2	Оганесян Э. Т., Попков В. А., Щербакова Л. И., Брель А. К.	Общая и неорганическая химия: учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2023, Электронный ресурс	1
Л1.3	Росин И. В., Томина Л. Д.	Общая и неорганическая химия. Химия р-элементов: учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2026, Электронный ресурс	1
Л1.4	Росин И. В., Томина Л. Д.	Общая и неорганическая химия. Химия s-, d- и f-элементов: учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2026, Электронный ресурс	1
Л1.5	Тупикин Е. И.	Общая и неорганическая химия: учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2026, Электронный ресурс	1

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Третьяков Ю. Д.	Неорганическая химия. Т.2: Химия непереходных элементов	М.: Academia, 2004	15

Л2.2	Суворов А. В., Никольский А. Б.	Общая и неорганическая химия. Вопросы и задачи: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2023, Электронный ресурс	1
------	---------------------------------	---	---	---

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.3	Росин И. В., Томина Л. Д., Бабкина С. С., Мясоедов Е. М., Елфимов В. И., Аликина И. Б., Белова Л. Н., Ярошинский А. И.	Общая и неорганическая химия. Лабораторный практикум: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2023, Электронный ресурс	1
Л2.4	Стась Н. Ф.	Справочник по общей и неорганической химии: учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2025, Электронный ресурс	1

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Апарнев А. И., Казакова А. А., Шевницына Л. В.	Общая и неорганическая химия. Лабораторный практикум: учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2026, Электронный ресурс	1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Химическая энциклопедия http://www.xumuk.ru/encyklopedia/
Э2	ХиМиК - сайт о химии http://www.xumuk.ru
Э3	Монографии, учебники, химические журналы и учебные базы данных по химическим элементам и соединениям http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/
Э4	Биотехнологический портал Bio-X http://bio-x.ru
Э5	Каталог химических ресурсов http://www.chemport.ru/?cid=14

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	пакет прикладных программ Microsoft Office
---------	--

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	информационно-правовой портал Гарант.ру, Справочно-правовая система «Консультант плюс»
---------	--

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащены: типовой учебной мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.
7.2	Лабораторные занятия проходят в лабораторных помещениях кафедры, оборудованных в соответствии с требованиями нормативных документов для учебных химических лабораторий на 16 рабочих мест, а также необходимым оборудованием, реактивами и материалами для выполнения лабораторных работ (в т.ч., рН-метрами и иономерами, магнитными мешалками, лабораторной посудой и т.д.)