

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1163167	Неорганическая химия

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Химическая технология неорганических, органических веществ, природных энергоносителей и лекарственных препаратов 2. Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии 3. Биотехнология	Код ОП 1. 18.03.01/33.03 2. 18.03.02/33.01 3. 19.03.01/33.01
Направление подготовки 1. Химическая технология; 2. Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии; 3. Биотехнология	Код направления и уровня подготовки 1. 18.03.01; 2. 18.03.02; 3. 19.03.01

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Вайтнер Виталий Владимирович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	общей химии
2	Иванов Михаил Григорьевич	доктор химических наук, доцент	Заведующий кафедрой	общей химии

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Неорганическая химия

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Неорганическая химия» относится к обязательной части ОП. Цель освоения модуля: формирование у студентов научных представлений теоретических основ химии, химии элементов и их соединений. Модуль состоит из двух дисциплин. Дисциплина «Общая химия» является основой для дальнейшего изучения «Химии элементов», направлена на рассмотрение теоретических основ строения атома и химической связи, химической термодинамики и кинетики, химии растворов и окислительно-восстановительных процессов. Дисциплина «Химия элементов» направлена на изучение специфики химических свойств неорганических веществ на основе теоретических знаний (строения атома и химической связи, химической термодинамики и кинетики, химии растворов и окислительно-восстановительных процессов) рассмотренных в курсе «Общей химии».

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Общая химия	5
2	Химия элементов	8
ИТОГО по модулю:		13

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	<ol style="list-style-type: none">1. Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности2. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа3. Естественно-научные основы профессиональной деятельности

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
---------------------------	--------------------------------	--

1	2	3
Общая химия	УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, в том числе в цифровой среде	<p>З-10 - Демонстрировать понимание научной, в том числе физической, картины мира, с позиций системного подхода к познанию важнейших принципов и общих законов, лежащих в основе окружающего мира</p> <p>З-11 - Сделать обзор методов анализа и осмысления научных знаний о процессах и явлениях природы и окружающей среды, ее сохранении, месте и роли человека в природе</p> <p>У-12 - Распознавать и описывать природные объекты, выявлять основные признаки материальных и нематериальных систем и причинно-следственные связи в процессах и явлениях природы и окружающей среды, используя методы критического и системного анализа</p> <p>П-8 - Иметь опыт поиска и обобщения научного материала, опираясь на системный анализ процессов и явлений природы и окружающей среды, для решения поставленных задач</p> <p>Д-7 - Проявлять аналитические умения</p>
	ОПК-1 - Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества	<p>З-1 - Привести примеры основных закономерностей развития природы, человека и общества</p> <p>З-2 - Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний</p> <p>У-1 - Использовать понятийный аппарат и терминологию основных закономерностей развития природы, человека и общества при формулировании и решении задач профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний</p> <p>П-1 - Работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного</p>

		<p>задания, относящиеся к области профессиональной деятельности</p>
	<p>ОПК-3 - Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p>	<p>З-1 - Изложить основные приемы и методы проведения исследований и изысканий, которые могут быть использованы для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>З-3 - Описать последовательность действий при обработке и интерпретации полученных результатов исследований и изысканий</p> <p>У-1 - Обосновать выбор приемов, методов и соответствующей аппаратуры для проведения исследований и изысканий, которые позволят решить поставленные прикладные задачи, относящиеся к профессиональной деятельности</p> <p>У-3 - Анализировать и объяснить полученные результаты исследований и изысканий</p> <p>П-1 - Подготовить и провести экспериментальные измерения, исследования и изыскания для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>Д-1 - Проявлять заинтересованность в содержании и результатах исследовательской работы</p>
<p>Химия элементов</p>	<p>УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, в том числе в цифровой среде</p>	<p>З-10 - Демонстрировать понимание научной, в том числе физической, картины мира, с позиций системного подхода к познанию важнейших принципов и общих законов, лежащих в основе окружающего мира</p> <p>З-11 - Сделать обзор методов анализа и осмысления научных знаний о процессах и явлениях природы и окружающей среды, ее сохранении, месте и роли человека в природе</p> <p>У-12 - Распознавать и описывать природные объекты, выявлять основные признаки материальных и нематериальных систем и причинно-следственные связи в процессах и явлениях природы и окружающей среды,</p>

		<p>используя методы критического и системного анализа</p> <p>П-8 - Иметь опыт поиска и обобщения научного материала, опираясь на системный анализ процессов и явлений природы и окружающей среды, для решения поставленных задач</p> <p>Д-7 - Проявлять аналитические умения</p>
	<p>ОПК-1 - Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества</p>	<p>З-1 - Привести примеры основных закономерностей развития природы, человека и общества</p> <p>З-2 - Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний</p> <p>У-1 - Использовать понятийный аппарат и терминологию основных закономерностей развития природы, человека и общества при формулировании и решении задач профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний</p> <p>П-1 - Работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания, относящиеся к области профессиональной деятельности</p>
	<p>ОПК-3 - Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p>	<p>З-1 - Изложить основные приемы и методы проведения исследований и изысканий, которые могут быть использованы для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>З-3 - Описать последовательность действий при обработке и интерпретации полученных результатов исследований и изысканий</p> <p>У-1 - Обосновать выбор приемов, методов и соответствующей аппаратуры для проведения исследований и изысканий, которые позволят решить поставленные прикладные задачи, относящиеся к профессиональной деятельности</p>

		<p>У-3 - Анализировать и объяснить полученные результаты исследований и изысканий</p> <p>П-1 - Подготовить и провести экспериментальные измерения, исследования и изыскания для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>Д-1 - Проявлять заинтересованность в содержании и результатах исследовательской работы</p>
--	--	--

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной, очно-заочной и заочной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Общая химия

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Вайтнер Виталий Владимирович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	общей химии
2	Иванов Михаил Григорьевич	доктор химических наук, доцент	Заведующий кафедрой	общей химии

Рекомендовано учебно-методическим советом института Химико-технологический

Протокол № 2 от 10.02.2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Вайтнер Виталий Владимирович, Доцент, общей химии
- Иванов Михаил Григорьевич, Заведующий кафедрой, общей химии

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Введение. Основные законы и понятия химии	Химия как раздел естествознания. Значение химии как научной основы химической технологии и материаловедения. Основные законы химии. Закон сохранения материи. Закон постоянства состава. Закон эквивалентов. Основные понятия химии - моль, атомная и молярная массы, способы их определения.
2	Общие закономерности химических процессов	Энергетика химических процессов. Тепловой эффект реакции. Термохимические уравнения. Стандартная энтальпия образования химических соединений. Закон Гесса. Основы термохимических расчетов. Факторы, определяющие возможность самопроизвольного протекания химической реакции. Энтропия системы. Изменение энтропии в ходе реакции. Стандартная энтропия вещества. Энтальпийный и энтропийный факторы. Энергия Гиббса. Влияние температуры на направление реакции. Расчет стандартной энергии Гиббса химической реакции. Скорость химических реакций. Скорость реакции в гомогенных и гетерогенных системах. Влияние концентрации реагирующих веществ на скорость химической реакции. Кинетические уравнения. Элементарные реакции. Закон действующих масс для элементарных реакций. Константа скорости. Влияние давления на скорость реакций, идущих с участием газов. Влияние температуры на скорость реакции.

		<p>Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Влияние катализатора на скорость химических реакций.</p> <p>Химическое равновесие. Обратимые и необратимые реакции. Понятие химического равновесия. Закон действующих масс для химического равновесия. Константа равновесия и ее физический смысл. Динамический характер химического равновесия. Константа равновесия и глубина протекания химической реакции. Применение закона действующих масс для определения возможного направления реакции. Константа равновесия для реакций с участием газов. Принцип Ле Шателье. Влияние внешних факторов (температуры, концентрации компонентов системы, давления, катализаторов) на состояние химического равновесия.</p>
3	<p>Дисперсные системы. Растворы. Электролитическая диссоциация</p>	<p>Дисперсные системы. Классификация. Общие свойства растворов. Способы выражения концентрации. Растворимость. Зависимость растворимости от природы растворителя и растворенного вещества, температуры и давления. Закон распределения. Экстракция. Растворы неэлектролитов. Закон Рауля. Криоскопия и эбулиоскопия. Закон Вант-Гоффа.</p> <p>Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации. Степень диссоциации, ее зависимость от температуры и концентрации, способы определения. Слабые электролиты. Константа электролитической диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Равновесие между раствором и осадком труднорастворимого электролита. Произведение растворимости. Условия образования и растворения осадка.</p> <p>Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей. Константа и степень гидролиза. Влияние температуры и концентрации на степень гидролиза. Смещение равновесия гидролиза. Формы гидролиза: простой, ступенчатый, полный.</p>
4	<p>Строение вещества</p>	<p>Строение атома и периодическая система</p> <p>Корпускулярно-волновые свойства материальных частиц. Квантово-механическая природа атома. Квантовые числа. Атомные орбитали. Электронные уровни и подуровни. Многоэлектронные атомы. Принцип минимума энергии. Принцип Паули. Правило Гунда.</p> <p>Электронное строение атомов элементов в связи с их положением в периодической системе: s-, p-, d-, f-элементы. Структура периодической системы (периоды, группы, подгруппы). Причина периодичности свойств элементов. Основные атомные характеристики элементов и особенности их изменения в периодической системе.</p> <p>Химическая связь и строение молекул</p> <p>Химическая связь и строение молекул. Основные типы химической связи: ковалентная, ионная, металлическая. Основные положения метода валентных связей. Ковалентная связь, ее количественные характеристики (энергия</p>

		<p>образования, длина связи, валентный угол). Свойства ковалентной связи: направленность, насыщенность, валентность атомов в молекулах. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования общих электронных пар. Классификация химической связи по типу перекрывания: σ - и π - связи. Валентные возможности атома. Объяснение структуры молекул с позиции концепции гибридизации орбиталей. Типы гибридизации орбиталей. Участие в гибридизации несвязывающих пар электронов. Полярность молекул. Ионная связь как крайний случай поляризации ковалентной связи. Метод молекулярных орбиталей.</p> <p>Межмолекулярное взаимодействие. Водородная связь и ее влияние на свойства веществ. Силы Ван-Дер-Ваальса.</p>
5	Окислительно-восстановительные процессы	<p>Степень окисления. Природа окислительно-восстановительных процессов. Простые и сложные вещества в качестве окислителей и восстановителей. Основные типы окислительно-восстановительных реакций. Степень окисления. Окислитель и восстановитель. ОВР в водных растворах. Принцип электронного баланса. Влияние концентрации, температуры и среды на протекание окислительно-восстановительных реакций.</p> <p>Понятие об электродном потенциале. Водородный электрод. Стандартные электродные потенциалы металлов и других окислительно-восстановительных систем. Направление окислительно-восстановительных реакций. Зависимость электродного потенциала от концентрации и температуры. Уравнение Нернста. Разность потенциалов, условие самопроизвольного протекания ОВР. Взаимодействие металлов с водой, кислотами и щелочами. Коррозия металлов. Электролиз растворов, расплавов солей.</p>

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская профориентационная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности Технология	ОПК-3 - Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности,	Д-1 - Проявлять заинтересованность в содержании и результатах исследовательской работы

		самостоятельной работы	включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов	
			УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, в том числе в цифровой среде	<p>3-10 - Демонстрировать понимание научной, в том числе физической, картины мира, с позиций системного подхода к познанию важнейших принципов и общих законов, лежащих в основе окружающего мира</p> <p>П-8 - Иметь опыт поиска и обобщения научного материала, опираясь на системный анализ процессов и явлений природы и окружающей среды, для решения поставленных задач</p> <p>Д-7 - Проявлять аналитические умения</p>

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая химия

Электронные ресурсы (издания)

1. Апарнев, А. И.; Общая химия : учебное пособие.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2013; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228947> (Электронное издание)
2. , Кузнецов, А. М.; Общая и неорганическая химия : учебно-методическое пособие.; Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), Казань; 2013; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258711> (Электронное издание)
3. Апарнев, А. И.; Общая и неорганическая химия : учебное пособие. 2. Химия элементов; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2015; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438292> (Электронное издание)
4. Гринкевич, А. М.; Общая и органическая химия : курс лекций.; Научная книга, Саратов; 2020; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=578330> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Глинка, Н. Л.; Общая химия : учеб. пособие для вузов.; Интеграл-Пресс, Москва; 2004 (37 экз.)
2. Глинка, Н. Л., Ермаков, А. И.; Общая химия : [учеб. пособие для вузов].; Интеграл-Пресс, Москва; 2009 (9 экз.)
3. Глинка, Н. Л., Ермаков, А. И.; Общая химия : [учеб. пособие для вузов].; Интеграл-Пресс, Москва; 2005 (191 экз.)
4. Глинка, Н. Л., Рабинович, В. А.; Общая химия : учебное пособие для вузов.; Химия, Ленинград; 1988 (15 экз.)
5. Глинка, Н. Л., Ермаков, А. И.; Общая химия : учеб. пособие для вузов.; Интеграл-Пресс, Москва; 2000 (51 экз.)
6. Хаханина, Т. И., Никитина, Н. Г., Гребенькова, В. И.; Неорганическая химия : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по техн. специальностям.; Высшее образование, Москва; 2008 (16 экз.)
7. Будяк, Е. В.; Общая химия : учеб.-метод. пособие.; Лань, Санкт-Петербург [и др.]; 2011 (5 экз.)
8. Павлов, Н. Н.; Общая и неорганическая химия : [учебник для вузов].; Лань, Санкт-Петербург [и др.]; 2011 (75 экз.)
9. Бережной, А. И., Росин, И. В., Томина, Л. Д.; Химия : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по техн. направлениям и специальностям.; Высшая школа, Москва; 2005 (6 экз.)
10. Ахметов, Н. С.; Общая и неорганическая химия : учебник для вузов.; Высшая школа, Москва; 1998 (10 экз.)
11. Ахметов, Н. С.; Общая и неорганическая химия : Учебник для вузов.; Высшая школа : Академия, Москва; 2001 (20 экз.)
12. Ахметов, Н. С.; Общая и неорганическая химия : [учеб. для вузов по хим.-технол. спец.]; Высшая школа, Москва; 1988 (145 экз.)
13. Алексашин, Ю. В.; Общая химия : учеб. пособие.; Дашков и К°, Москва; 2009 (201 экз.)
14. Коровин, Н. В.; Общая химия : учебник для вузов.; Высшая школа, Москва; 2002 (475 экз.)
15. Коровин, Н. В.; Общая химия : учебник для студентов вузов, обучающихся по техническим направлениям.; Академия, Москва; 2014 (100 экз.)

16. Угай, Я. А.; Общая и неорганическая химия : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению и специальности "Химия".; Высшая школа, Москва; 2000 (29 экз.)
17. Угай, Я. А.; Общая и неорганическая химия : Учеб. пособие для вузов.; Высшая школа, Москва; 2004 (57 экз.)
18. , Третьяков, Ю. Д., Тамм, М. Е.; Неорганическая химия : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению 510500 "Химия" и специальности 011000 "Химия" : в 3 т. Т. 1. Физико-химические основы неорганической химии ; Академия, Москва; 2004 (35 экз.)
19. , Третьяков, Ю. Д., Дроздов, А. А., Зломанов, В. П., Мазо, Г. Н., Спиридонов, Ф. М.; Неорганическая химия : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению 510500 "Химия" и специальности 011000 "Химия" : в 3 т. Т. 2. Химия непереходных элементов ; Академия, Москва; 2004 (45 экз.)
20. , Дроздов, А. А., Зломанов, В. П., Мазо, Г. Н., Спиридонов, Ф. М., Третьяков, Ю. Д.; Неорганическая химия : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению 510500 "Химия" и специальности 011000 "Химия" : в 3 т. Т. 3, кн. 1. Химия переходных элементов ; Академия, Москва; 2007 (34 экз.)
21. , Дроздов, А. А., Зломанов, В. П., Мазо, Г. Н., Спиридонов, Ф. М., Третьяков, Ю. Д.; Неорганическая химия : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению 510500 "Химия" и специальности 011000 "Химия" : в 3 т. Т. 3, кн. 2. Химия переходных элементов ; Академия, Москва; 2007 (30 экз.)
22. Новиков, Г. И., Жарский, И. М.; Общая и экспериментальная химия : учеб. пособие для хим. и хим.-технол. вузов.; Современная школа, Минск; 2007 (17 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

- <http://search.ebscohost.com> - мультидисциплинарная база данных Academic Search Ultimate
- <http://pubs.acs.org/> - 18 полнотекстовых электронных журналов Американского химического общества (American Chemical Society (ACS)) на английском языке
- <https://www.cambridge.org/core/> - журналы Cambridge University Press
- <http://elibrary.ru> - универсальная БД
- <http://pubs.rsc.org/> - полнотекстовая БД профессионального научного сообщества британских химиков
- <http://www.sciencedirect.com/> - универсальная БД
- <http://apps.webofknowledge.com/> - универсальная, реферативная БД
- <http://www.biblioclub.ru/> - библиотека издательства Директ-медиа

Учебные пособия кафедры:

1. Иванов М.Г., Вайтнер В.В., Антропова О.А. Общая химия. Лабораторный практикум/ М.Г. Иванов, В.В. Вайтнер, О.А. Антропова. Екатеринбург: УрФУ, 2016 – 68 с.
2. Габдуллин А.Н., Печерских Е.Г., Никитина Е.В. Химия: учебное пособие/ А.Н. Габдуллин, Е.Г. Печерских, Е.В. Никитина. Екатеринбург: УрФУ, 2013 – 70 с.
3. Пантюхина М.И., Неволина О.А., Никоненко Е.А., Бабушкина Л.М. Общая химия: учебно-методическое пособие/ М.И. Пантюхина, О.А. Неволина, Е.А. Никоненко, Л.М. Бабушкина Екатеринбург: УрФУ, 2013 – 92 с.
4. Аскарлова Л.Х. Химия: учебное пособие/ Л.Х. Аскарлова Екатеринбург: УрФУ, 2013. 80 с.

5. Никоненко Е.А., Колесникова М.П., Шопперт Н.В. Химия: учебно-методическое пособие / Е.А. Никоненко, М.П. Колесникова, Н.В. Шопперт Екатеринбург: УрФУ, 2013. 108 с.
6. Вайтнер В.В. Химия: учебное пособие/ В.В. Вайтнер Екатеринбург: УрФУ, 2013. 92 с.
7. Никоненко Е.А., Колесникова М.П., Шопперт Н.В. Химия: учебное пособие/ Е.А. Никоненко, М.П. Колесникова, Н.В. Шопперт Екатеринбург: УрФУ, 2010 – 125 с.
8. Никоненко Е.А., Вайтнер В.В. Химия: учебное пособие/ Е.А. Никоненко, В.В. Вайтнер Екатеринбург: УрФУ, 2008 – 83 с.

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- Федеральный портал «Российское образование» (<http://www.edu.ru>),
- зональная научная библиотека УрФУ » (<http://www.lib.urfu.ru>),
- поисковая система Яндекс (<http://www.yandex.ru>),
- поисковая система Google (<http://www.google.com>),
- Национальный Открытый Университет «Институт» (<http://www.intuit.ru/>),
- Зональная научная библиотека УрФУ (<http://lib.urfu.ru/>),
- портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ (<http://study.urfu.ru>)

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая химия

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc P7-Офис Профессиональный (Десктопная версия) браузеры google.chrome firefox

		Подключение к сети Интернет	yandex
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc P7-Офис Профессиональный (Десктопная версия)
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc P7-Офис Профессиональный (Десктопная версия) браузеры google.chrome firefox yandex
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc P7-Офис Профессиональный (Десктопная версия) браузеры google.chrome firefox yandex
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc P7-Офис Профессиональный (Десктопная версия) браузеры google.chrome firefox

			yandex
--	--	--	--------

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Химия элементов

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Вайтнер Виталий Владимирович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	общей химии
2	Иванов Михаил Григорьевич	доктор химических наук, доцент	Заведующий кафедрой	общей химии

Рекомендовано учебно-методическим советом института Химико-технологический

Протокол № 2 от 10.02.2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Вайтнер Виталий Владимирович, Доцент, общей химии
- Иванов Михаил Григорьевич, Заведующий кафедрой, общей химии

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Химия s- и p-элементов	<p>Общая характеристика элементов VIIA подгруппы. Подгруппа галогенов. Общая характеристика галогенов. Нахождение фтора, хлора, брома и йода в природе, физические свойства галогенов. Сродство атомов галогенов к электрону, их сравнительна химическая активность. Окислительные свойства галогенов. Возможные степени окисления галогенов. Получение и применение свободных галогенов. Методы получения галогеноводородов, их физические и химические свойства. Цепные реакции на примере взаимодействия водорода с хлором. Галогенводородные кислоты, сопоставление их свойств. Соли галогенводородных кислот. Восстановительные свойства отрицательных ионов галогенов. Соединения галогенов с кислородом. Методы их получения и свойства. Взаимодействие галогенов с водой и водными растворами щелочей. Реакции диспропорционирования галогенов. Кислородные кислоты хлора: хлорноватистая, хлористая, хлорноватая и хлорная. Сопоставление кислотных и окислительных свойств кислородных кислот хлора. Соли кислородных кислот хлора: гипохлориты, хлориты, хлораты. Перхлораты, их получение и свойства.</p> <p>Кислород. Положение в периодической системе и строение атома. Возможные степени окисления. Применение кислорода для интенсификации химических процессов. Методы получения: дробное сжижение воздуха и дробная перегонка</p>

жидкого воздуха. Физические и химические свойства кислорода. Оксиды и их классификация. Аллотропия кислорода. Озон. Методы его получения, строение молекулы, физические и химические свойства. Применение озона. Пероксид водорода. Его получение. Физические и химические свойства. Строение молекулы. Неустойчивость пероксида водорода- каталитическое разложение. Окислительно-восстановительные свойства пероксида водорода. Пероксид водорода как кислота. Пероксиды металлов, надкислоты. Применение пероксида водорода, пероксидов металлов и солей надкислот.

Общая характеристика элементов VIA подгруппы. Нахождение в природе. Сульфидные руды металлов. Свойства серы. Подгруппа серы. Сероводород и методы его получения. Сероводородная кислота и соли. Полисульфиды водорода и их соли. Кислородные соединения серы. Диоксид серы и методы его получения. Сернистая кислота и ее соли. Окислительно-восстановительные свойства соединений серы со степенью окисления +4. Тиосерная кислота, ее строение и свойства. Тиосульфаты, их свойства и применение. Серный ангидрид. Его получение и свойства. Серная кислота. Принцип нитрозного и контактного методов ее получения. Свойства серной кислоты. Действие серной кислоты на металлы. Соли серной кислоты. Надсерные кислоты. Пероксосульфаты и их свойства.

Общая характеристика элементов VA подгруппы. Общая характеристика элементов подгруппы азота. Нахождение азота в природе. Получение азота и его свойства. Соединения азота с металлами (нитриды). Водородные соединения азота. Аммиак и методы его получения. Физические и химические свойства аммиака. Соли аммония. Их термическая и электролитическая диссоциация. Жидкий аммиак как растворитель. Производные аммиака: амиды металлов. Гидразин, гидросиламин, азотистоводородная кислота и азиды. Их химические свойства. Кислородные соединения азота. Оксиды азота, получение и свойства. Азотистая кислота, ее окислительные и восстановительные свойства. Соли азотистой кислоты (нитриты). Азотная кислота. Получение и свойства. Действие азотной кислоты на металлы и неметаллы. Царская водка. Соли азотной кислоты. Применение азотсодержащих соединений в технологии неорганических веществ и материалов. Сурьма и висмут. Нахождение в природе, получение и применение. Оксиды и гидроксиды. Соли сурьмы и висмута.

Общая характеристика элементов V подгруппы. Фосфор. Нахождение фосфора в природе. Получение фосфора. Аллотропические модификации фосфора. Соединения фосфора с металлами и водородом. Соли фосфония, сравнение их с солями аммония. Фосфорноватистая кислота и ее соли. Гипофосфиты. Фосфористый ангидрид и фосфористая кислота. Фосфорный ангидрид и его гидраты. Соли фосфорных кислот (мета-, пиро- и ортофосфаты). Применение фосфорсодержащих соединений в технологии неорганических веществ и материалов

		<p>Углерод. Нахождение углерода в природе. Аллотропические разновидности углерода. Строение кристаллов алмаза и графита. Активированный уголь, его практическое применение. Химические свойства углерода. Восстановительные свойства углерода. Взаимодействие углерода с водяным паром, при высоких температурах. Кислородные соединения углерода. Диоксид углерода, получение, свойства и применение. Угольная кислота и ее соли. Оксид углерода(II), его свойства, получение и применение. Фосген. Карбонилы металлов. Сероуглерод. Цианистоводородная кислота и ее соли. Карбиды металлов. Взаимодействие карбидов металлов с водой.</p> <p>Кремний. Нахождение в природе. Получение в свободном состоянии. Физические и химические свойства. Применение кремния. Соединения кремния с металлами. Карбид кремния. Галогениды кремния. Кремнефтористоводородная кислота и ее соли. Понятие о кремнийорганических соединениях. Диоксид кремния и его природные разновидности. Мета-, орто- и поликремниевые кислоты и их соли. Природные силикаты. Растворимое стекло. Производство силикатов, стекла, вяжущих материалов.</p>
2	Химия d- и f-элементов	<p>Общая характеристика элементов VIIIВ подгруппы. Железо, кобальт, никель. Нахождение в природе, получение, применение и свойства. Получение металлов свободном состоянии. Применение. Свойства железа. Оксиды железа. Соли железа и их свойства. Комплексные соединения железа. Цианидные комплексы железа (II и III). Качественные реакции на ионы Fe^{2+} и Fe^{3+}. Железная кислота и ферраты, их получение и свойства. Оксиды и гидроксиды кобальта и никеля (II и III). Соли кобальта и никеля. Комплексные соединения.</p> <p>Марганец, технеций рений. Нахождение в природе, получение и применение. Электронное строение атомов, степени окисления. Изменение окислительно-восстановительных свойств в подгруппе. Свойства марганца. Оксид марганца. Оксид марганца(II) и его гидрат. Соли марганца(II). Оксид марганца (III), его химические свойства. Диоксид марганца и его свойства. Манганиты. Марганцевистая кислота и соли (манганаты). Марганцевая кислота и ее соли (перманганаты). Марганцевый ангидрид. Окислительно-восстановительные свойства соединений марганца в зависимости от значения pH раствора. Сравнительная характеристика свойств марганца, технеция и рения и их соединений.</p> <p>Хром, молибден, вольфрам. Общая характеристика элементов VIВ подгруппы. Нахождение в природе, получение, применение и свойства. Оксиды и гидроксиды. Хром. Производные хрома (II и III). Оксиды и гидроксиды. Соли хрома и их гидролиз. Хромовый ангидрид. Хромовая кислота и ее соли (хроматы). Двухромовая кислота и ее соли (бихроматы). Окислительно-восстановительные свойства соединений хрома, молибдена, вольфрама и их соединений. Меры предосторожности при работе с соединениями хрома и защита окружающей среды.</p>

		<p>Ванадий, ниобий, тантал. Общая характеристика элементов VB подгруппы. Нахождение в природе, получение, применение и свойства. Электронное строение атомов, степени окисления. Изменение восстановительных свойств в подгруппе. Химические свойства ванадия. Возможные степени окисления. Оксиды и гидроксиды ванадия, их свойства. Окислительно-восстановительные свойства ванадия при различных степенях окисления. Гидролиз соединений ванадия. Сравнительная характеристика ванадия, ниобия, тантала и их соединений.</p> <p>Титан, цирконий, гафний. Общая характеристика элементов IVB подгруппы. Нахождение в природе, получение, применение и свойства. Диоксид титана. Важнейшие соединения титана.</p> <p>Общая характеристика элементов IIIB подгруппы. Нахождение в природе, получение, применение и свойства. Важнейшие соединения скандия, иттрия и лантана, их использование в высокотемпературных сверхпроводниках.</p> <p>Цинк, кадмий, ртуть. Общая характеристика физических и химических свойств d-элементов второй группы. Нахождение в природе. Получение в свободном состоянии. Электронное строение атомов. Оксиды и гидроксиды металлов. Гидролиз солей. Соединения ртути (I), их строение и свойства. Комплексообразующие свойства ионов цинка, кадмия и ртути. Физиологическое действие d-элементов второй группы.</p> <p>Электронная структура меди, серебра и золота. Отличие строения их атомов от строения щелочных металлов. Влияние заряда ядра, радиуса атома и электронного строения на химические свойства элементов. Получение металлов в чистом виде и их применение. Оксиды. Гидроксиды меди, соли. Комплексные соединения меди. Оксид и гидроксид серебра. Соли серебра. Светочувствительность галогенидов серебра. Комплексные соединения серебра. Золото. Соединения золота (I), (III), их характеристики. Золотохлористая кислота и ее соли.</p>
--	--	---

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская профориентацио	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональн	ОПК-3 - Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач	Д-1 - Проявлять заинтересованность в содержании и результатах исследовательской работы

	<p>нная деятельность</p>	<p>ой деятельности</p> <p>Технология самостоятельной работы</p>	<p>относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p>	
			<p>УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, в том числе в цифровой среде</p>	<p>З-10 - Демонстрировать понимание научной, в том числе физической, картины мира, с позиций системного подхода к познанию важнейших принципов и общих законов, лежащих в основе окружающего мира</p> <p>П-8 - Иметь опыт поиска и обобщения научного материала, опираясь на системный анализ процессов и явлений природы и окружающей среды, для решения поставленных задач</p> <p>Д-7 - Проявлять аналитические умения</p>

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Химия элементов

Электронные ресурсы (издания)

1. Апарнев, А. И.; Общая химия : учебное пособие.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2013; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228947> (Электронное издание)
2. , Кузнецов, А. М.; Общая и неорганическая химия : учебно-методическое пособие.; Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), Казань; 2013; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258711> (Электронное издание)
3. Апарнев, А. И.; Общая и неорганическая химия : учебное пособие. 2. Химия элементов; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2015; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438292> (Электронное издание)
4. Кульман, А. Г.; Общая и неорганическая химия : учебное пособие.; Государственное издательство сельскохозяйственной литературы, Москва; 1952; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=213953> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Глинка, Н. Л.; Общая химия : учеб. пособие для вузов.; Интеграл-Пресс, Москва; 2004 (37 экз.)
2. Глинка, Н. Л., Ермаков, А. И.; Общая химия : [учеб. пособие для вузов].; Интеграл-Пресс, Москва; 2009 (9 экз.)
3. Глинка, Н. Л., Ермаков, А. И.; Общая химия : [учеб. пособие для вузов].; Интеграл-Пресс, Москва; 2005 (191 экз.)
4. Глинка, Н. Л., Ермаков, А. И.; Общая химия : учеб. пособие для вузов.; Интеграл-Пресс, Москва; 2000 (51 экз.)
5. Глинка, Н. Л., Ермаков, А. И.; Общая химия : [учеб. пособие для вузов].; Интеграл-Пресс, Москва; 2002 (657 экз.)
6. Хаханина, Т. И., Никитина, Н. Г., Гребенькова, В. И.; Неорганическая химия : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по техн. специальностям.; Высшее образование, Москва; 2008 (16 экз.)
7. Будяк, Е. В.; Общая химия : учеб.-метод. пособие.; Лань, Санкт-Петербург [и др.]; 2011 (5 экз.)
8. Павлов, Н. Н.; Общая и неорганическая химия : [учебник для вузов].; Лань, Санкт-Петербург [и др.]; 2011 (75 экз.)
9. Бережной, А. И., Росин, И. В., Томина, Л. Д.; Химия : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по техн. направлениям и специальностям.; Высшая школа, Москва; 2005 (6 экз.)
10. Ахметов, Н. С.; Общая и неорганическая химия : учебник для вузов.; Высшая школа, Москва; 1998 (10 экз.)
11. Ахметов, Н. С.; Общая и неорганическая химия : Учебник для вузов.; Высшая школа : Академия, Москва; 2001 (20 экз.)
12. Ахметов, Н. С.; Общая и неорганическая химия : [учеб. для вузов по хим.-технол. спец.]; Высшая школа, Москва; 1988 (145 экз.)
13. Алексагин, Ю. В.; Общая химия : учеб. пособие.; Дашков и К°, Москва; 2009 (201 экз.)
14. Коровин, Н. В.; Общая химия : учебник для вузов.; Высшая школа, Москва; 2002 (475 экз.)
15. Коровин, Н. В.; Общая химия : учебник для студентов вузов, обучающихся по техническим

направлениям.; Академия, Москва; 2014 (100 экз.)

16. Угай, Я. А.; Общая и неорганическая химия : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению и специальности "Химия".; Высшая школа, Москва; 2000 (29 экз.)

17. Угай, Я. А.; Общая и неорганическая химия : Учеб. пособие для вузов.; Высшая школа, Москва; 2004 (57 экз.)

18. , Третьяков, Ю. Д., Тамм, М. Е.; Неорганическая химия : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению 510500 "Химия" и специальности 011000 "Химия" : в 3 т. Т. 1. Физико-химические основы неорганической химии ; Академия, Москва; 2004 (35 экз.)

19. , Третьяков, Ю. Д., Дроздов, А. А., Зломанов, В. П., Мазо, Г. Н., Спиридонов, Ф. М.; Неорганическая химия : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению 510500 "Химия" и специальности 011000 "Химия" : в 3 т. Т. 2. Химия непереходных элементов ; Академия, Москва; 2004 (45 экз.)

20. , Дроздов, А. А., Зломанов, В. П., Мазо, Г. Н., Спиридонов, Ф. М., Третьяков, Ю. Д.; Неорганическая химия : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению 510500 "Химия" и специальности 011000 "Химия" : в 3 т. Т. 3, кн. 2. Химия переходных элементов ; Академия, Москва; 2007 (30 экз.)

21. , Дроздов, А. А., Зломанов, В. П., Мазо, Г. Н., Спиридонов, Ф. М., Третьяков, Ю. Д.; Неорганическая химия : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению 510500 "Химия" и специальности 011000 "Химия" : в 3 т. Т. 3, кн. 1. Химия переходных элементов ; Академия, Москва; 2007 (34 экз.)

22. Новиков, Г. И., Жарский, И. М.; Общая и экспериментальная химия : учеб. пособие для хим. и хим.-технол. вузов.; Современная школа, Минск; 2007 (17 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

<http://search.ebscohost.com> - мультидисциплинарная база данных Academic Search Ultimate

<http://pubs.acs.org/> - 18 полнотекстовых электронных журналов Американского химического общества (American Chemical Society (ACS)) на английском языке

<https://www.cambridge.org/core/> - журналы Cambridge University Press

<http://elibrary.ru> - универсальная БД

<http://pubs.rsc.org/> - полнотекстовая БД профессионального научного сообщества британских химиков

<http://www.sciencedirect.com/> - универсальная БД

<http://apps.webofknowledge.com/> - универсальная, реферативная БД

<http://www.biblioclub.ru/> - библиотека издательства Директ-медиа

Учебные пособия кафедры:

1. Иванов М.Г., Вайтнер В.В., Антропова О.А. Общая химия. Лабораторный практикум/ М.Г. Иванов, В.В. Вайтнер, О.А. Антропова. Екатеринбург: УрФУ, 2016 – 68 с.

2. Габдуллин А.Н., Печерских Е.Г., Никитина Е.В. Химия: учебное пособие/ А.Н. Габдуллин, Е.Г. Печерских, Е.В. Никитина. Екатеринбург: УрФУ, 2013 – 70 с.

3. Пантюхина М.И., Неволина О.А., Никоненко Е.А., Бабушкина Л.М. Общая химия: учебно-методическое пособие/ М.И. Пантюхина, О.А. Неволина, Е.А. Никоненко, Л.М. Бабушкина Екатеринбург: УрФУ, 2013 – 92 с.

4. Аскарлова Л.Х. Химия: учебное пособие/ Л.Х. Аскарлова Екатеринбург: УрФУ, 2013. 80 с.
5. Никоненко Е.А., Колесникова М.П., Шопперт Н.В. Химия: учебно-методическое пособие / Е.А. Никоненко, М.П. Колесникова, Н.В. Шопперт Екатеринбург: УрФУ, 2013. 108 с.
6. Вайтнер В.В. Химия: учебное пособие/ В.В. Вайтнер Екатеринбург: УрФУ, 2013. 92 с.
7. Никоненко Е.А., Колесникова М.П., Шопперт Н.В. Химия: учебное пособие/ Е.А. Никоненко, М.П. Колесникова, Н.В. Шопперт Екатеринбург: УрФУ, 2010 – 125 с.
8. Никоненко Е.А., Вайтнер В.В. Химия: учебное пособие/ Е.А. Никоненко, В.В. Вайтнер Екатеринбург: УрФУ, 2008 – 83 с.

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- Федеральный портал «Российское образование» (<http://www.edu.ru>),
- зональная научная библиотека УрФУ » (<http://www.lib.urfu.ru>),
- поисковая система Яндекс (<http://www.yandex.ru>),
- поисковая система Google (<http://www.google.com>),
- Национальный Открытый Университет «Институт» (<http://www.intuit.ru/>),
- Зональная научная библиотека УрФУ (<http://lib.urfu.ru/>),
- портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ (<http://study.urfu.ru>)

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Химия элементов

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc P7-Офис Профессиональный (Десктопная версия) браузеры google.chrome

		Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	firefox yandex
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc P7-Офис Профессиональный (Десктопная версия)
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc P7-Офис Профессиональный (Десктопная версия) браузеры google.chrome firefox yandex
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc P7-Офис Профессиональный (Десктопная версия) браузеры google.chrome firefox yandex
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc P7-Офис Профессиональный (Десктопная версия) браузеры google.chrome

			firefox yandex
--	--	--	-------------------