

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 |
|------------|----------------------|
| 1161859 | 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 | 7 |
| 2 | Химия элементов | 7 |
| ИТОГО по модулю: | | 14 |

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 анализа |

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 | <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, 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> |
| <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, 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 образования, длина связи, валентный угол). Свойства</p> |

| | | |
|---|---|--|
| | | <p>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 самостоятельной работы | ОПК-3 - Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение | Д-1 - Проявлять заинтересованность в содержании и результатах исследовательской работы |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов | |
|--|--|--|--|--|

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая химия

Электронные ресурсы (издания)

1. , Кузнецов, А. М.; Общая и неорганическая химия : учебно-методическое пособие.; Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), Казань; 2013; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258711> (Электронное издание)
2. Апарнев, А. И.; Общая химия : учебное пособие.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2013; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228947> (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. Суворов, А. В.; Общая химия : учебник.; Химиздат, Санкт-Петербург; 2020; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599264> (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 (190 экз.)
4. Глинка, Н. Л., Ермаков, А. И.; Общая химия : учеб. пособие для вузов.; Интеграл-Пресс, Москва; 2000 (52 экз.)
5. Глинка, Н. Л., Ермаков, А. И.; Общая химия : [учеб. пособие для вузов].; Интеграл-Пресс, Москва; 2002 (659 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.; Химия : учеб. пособие для вузов.; Высшая школа, Москва; 2005 (2 экз.)
10. Ахметов, Н. С.; Общая и неорганическая химия : Учеб. для вузов.; Высшая школа, Москва; 1998 (87 экз.)

11. Ахметов, Н. С.; Общая и неорганическая химия : учебник.; Лань, Санкт-Петербург [и др.]; 2014 (50 экз.)
12. Ахметов, Н. С.; Общая и неорганическая химия : Учебник для вузов.; Высшая школа : Академия, Москва; 2001 (20 экз.)
13. Алексахин, 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 : Учеб. пособие для вузов.; Высшая школа, Москва; 2004 (57 экз.)
17. Угай, Я. А.; Общая и неорганическая химия : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению и специальности "Химия".; Высшая школа, Москва; 2000 (29 экз.)
18. , 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.)
19. , 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.)
20. , Дроздов, А. А., Зломанов, В. П., Мазо, Г. Н. , Спиридонов, Ф. М., Третьяков, Ю. Д.; Неорганическая химия : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению и специальности "Химия". Т. 3, кн. 1. Химия переходных элементов; Академия, Москва; 2008 (6 экз.)
21. , 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.)
22. , 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.)
23. 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

| № п/п | Виды занятий | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень лицензионного программного обеспечения |
|-------|---|--|--|
| 1 | Лекции | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> <p>мультимедийная аудитория</p> | <p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>браузеры google.chrome firefox yandex</p> |
| 2 | Лабораторные занятия | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> | <p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>браузеры google.chrome firefox yandex</p> |
| 3 | Консультации | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> | <p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>браузеры google.chrome firefox yandex</p> |
| 4 | Текущий контроль и промежуточная аттестация | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> | <p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>браузеры</p> |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---|
| | | <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> | <p>google.chrome</p> <p>firefox</p> <p>yandex</p> |
| 5 | Самостоятельная работа студентов | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> | <p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>браузеры</p> <p>google.chrome</p> <p>firefox</p> <p>yandex</p> |

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). Двуххромовая кислота и ее соли (бихроматы). Окислительно-восстановительные свойства соединений хрома, молибдена, вольфрама и их соединений.</p> |

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>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 строение 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 | Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной | ОПК-3 - Способен проводить исследования и изыскания для решения | Д-1 - Проявлять заинтересованность в содержании и результатах исследовательского |

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. 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)
3. , Кузнецов, А. М.; Общая и неорганическая химия : учебно-методическое пособие.; Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), Казань; 2013; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258711> (Электронное издание)
4. Суворов, А. В.; Общая химия : учебник.; Химиздат, Санкт-Петербург; 2020; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599264> (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 (190 экз.)
4. Глинка, Н. Л., Ермаков, А. И.; Общая химия : учеб. пособие для вузов.; Интеграл-Пресс, Москва; 2000 (52 экз.)
5. Глинка, Н. Л., Ермаков, А. И.; Общая химия : [учеб. пособие для вузов].; Интеграл-Пресс, Москва; 2002 (659 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 : Академия, Москва; 2001 (20 экз.)
11. Ахметов, Н. С.; Общая и неорганическая химия : учебник.; Лань, Санкт-Петербург [и др.]; 2014 (50 экз.)
12. Алексашин, Ю. В.; Общая химия : учеб. пособие.; Дашков и К°, Москва; 2009 (201 экз.)
13. Ахметов, Н. С.; Общая и неорганическая химия : учебник для вузов.; Высшая школа, Москва; 1998 (10 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

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 Подключение к сети Интернет | Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM браузеры google.chrome firefox |

| | | | |
|---|---|--|---|
| | | мультимедийная аудитория | yandex |
| 2 | Лабораторные занятия | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> | <p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>браузеры</p> <p>google.chrome</p> <p>firefox</p> <p>yandex</p> |
| 3 | Консультации | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> | <p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>браузеры</p> <p>google.chrome</p> <p>firefox</p> <p>yandex</p> |
| 4 | Текущий контроль и промежуточная аттестация | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> | <p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>браузеры</p> <p>google.chrome</p> <p>firefox</p> <p>yandex</p> |
| 5 | Самостоятельная работа студентов | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> | <p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>браузеры</p> <p>google.chrome</p> <p>firefox</p> <p>yandex</p> |

