

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
С.Т. Князев
2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля
1153816

Модуль
Естественные науки

Екатеринбург, 2020

| Перечень сведений о рабочей программе модуля | Учетные данные |
|---|--|
| Образовательная программа Проектирование и эксплуатация атомных станций | Код ОП 14.05.02/33.01 |
| Направление подготовки Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг | Код направления и уровня подготовки 14.05.02 |

Программа модуля составлена авторами:

| № п/п | Фамилия Имя Отчество | Ученая степень, ученое звание | Должность | Подразделение |
|--------------|---------------------------------|--|------------------|----------------------|
| 1 | Вайтнер Виталий Владимирович | Кандидат технических наук, доцент | Доцент | Кафедра общей химии |

Согласовано:

Управление образовательных программ



Р. Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ *Естественные науки*

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Естественные науки» состоит из дисциплин: «Дополнительные главы физики», «Химия». Дисциплины модуля дополняют знания, умения и навыки, формируемые модулем «Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности», расширяя фундаментальную подготовку студентов подготовкой в области физики и химии с целью успешного освоения ими общеинженерных и специальных дисциплин.

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. | Дополнительные главы физики | 4 |
| 2. | Химия | 3 |
| ИТОГО по модулю: | | 7 |

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

| | |
|--|--|
| Пререквизиты модуля | – |
| Постреквизиты и корреквизиты модуля | <i>Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности Природопользование Физика и конструкции ядерных реакторов Основы термодинамики, гидравлики и теплотехники</i> |

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 |
| Дополнительные главы физики | УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | <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>3-11 - 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> |
| | ОПК-1 - Способен формулировать и решать научно- исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания | <p>3-1 - Соотносить проблемную область с соответствующей областью фундаментальных и общеинженерных наук</p> <p>3-2 - Привести примеры терминологии, принципов, методологических подходов и законов фундаментальных и общеинженерных наук, применимых для формулирования и решения задач проблемной области знания</p> <p>У-1 - Использовать для формулирования и решения задач проблемной области терминологию, основные принципы, методологические подходы и законы фундаментальных и общеинженерных наук</p> <p>У-2 - Критически оценить возможные способы решения задач проблемной области, используя знания фундаментальных и общеинженерных наук</p> <p>П-1 - Работая в команде, разрабатывать варианты формулирования и решения научно-исследовательских, технических, организационно-экономических и комплексных задач, применяя знания фундаментальных и</p> |

| | | |
|-------|--|--|
| | | <p>общеинженерных наук</p> <p>Д-1 - Проявлять лидерские качества и умения командной работы</p> |
| Химия | <p>ОПК-1 - Способен формулировать и решать научно- исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания</p> | <p>З-1 - Соотносить проблемную область с соответствующей областью фундаментальных и общеинженерных наук</p> <p>З-2 - Привести примеры терминологии, принципов, методологических подходов и законов фундаментальных и общеинженерных наук, применимых для формулирования и решения задач проблемной области знания</p> <p>У-1 - Использовать для формулирования и решения задач проблемной области терминологию, основные принципы, методологические подходы и законы фундаментальных и общеинженерных наук</p> <p>У-2 - Критически оценить возможные способы решения задач проблемной области, используя знания фундаментальных и общеинженерных наук</p> <p>П-1 - Работая в команде, разрабатывать варианты формулирования и решения научно-исследовательских, технических, организационно-экономических и комплексных задач, применяя знания фундаментальных и общеинженерных наук</p> |
| | <p>ОПК-3 - Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p> | <p>З-2 - Характеризовать возможности исследовательской аппаратуры и методов исследования, используя технические характеристики и области применения</p> <p>З-3 - Сделать обзор основных методов статистической обработки и анализа результатов измерений</p> <p>У-2 - Обоснованно выбрать необходимую аппаратуру и метод исследования для решения инженерных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Выполнять в рамках поставленного задания экспериментальные комплексные научно-технические исследования и изыскания для решения инженерных задач в области профессиональной деятельности, включая обработку, интерпретацию и оформление результатов</p> |
| | <p>ПК-2 - Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в</p> | <p>З-14 - Изложить основные химические положения, законы и сведения, в том числе относящиеся к энергетике химических реакций, химической кинетике и равновесию, свойствам растворов, окислительно-восстановительным</p> |

| | | |
|--|---|-----------|
| | профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в сфере ядерной энергетики и технологий | процессам |
|--|---|-----------|

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в форме:

Очная.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Дополнительные главы физики

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

| № п/п | Фамилия Имя Отчество | Ученая степень, ученое звание | Должность | Подразделение |
|--------------|---------------------------------|---|------------------|----------------------|
| 1 | Гора Екатерина Анатольевна | Кандидат физико- математических наук, доцент | Доцент | Кафедра физики |

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ

Авторы:

- Гора Екатерина Анатольевна, доцент, кафедра физики

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;*

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

| Код раздела, темы | Раздел, тема дисциплины* | Содержание |
|-------------------|--|--|
| 1 | Структура твердых тел | <p>Кристаллические и аморфные тела. Кристаллическая решетка. Решетка Браве. Элементарная ячейка. Типы примитивных ячеек и их характеристики. Сингонии кристаллических структур. Индексы узлов и направлений. Индексы Миллера.</p> <p>Симметрия кристаллов. Операция симметрии. Элементы точечной симметрии: плоскость симметрии, центр симметрии, ось симметрии. Элементы пространственной симметрии: плоскость скользящего отражения и винтовая ось. Квазикристаллы.</p> <p>Дефекты кристаллической решетки. Монокристаллы и анизотропия. Поликристаллы. Вакансии, внедрения, замещения. Дефекты кристаллической решетки по Френкелю и по Шоттки. Примеси. Дислокации. Радиационные дефекты и их влияние на свойства кристаллической решетки.</p> <p>Экспериментальные методы исследования структуры твердых тел. Закон дифракции Брэгга-Вульфа. Получение рентгеновского излучения. Основные методы исследования кристаллической структуры с помощью рентгеновского излучения. Принцип работы дифрактометра.. Использование нейтронов и электронов в исследованиях кристаллических структур. Просвечивающий и растровый электронные микроскопы. Методы исследования микроструктуры. Сканирующий туннельный микроскоп. Атомный силовой микроскоп.</p> |
| 2 | Химические связи в твердых телах. Механические свойства твердых тел. | <p>Силы притяжения и отталкивания в твердых телах. Силы Ван-дер-Ваальса. Молекулярная связь. Ионная связь. Ковалентная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Явление полиморфизма.</p> <p>Механические свойства твердых тел. Механическое</p> |

| | | |
|---|---|---|
| | | напряжение. Относительная деформация. Закон Гука. Упругая и пластическая деформации. Упругие модули. |
| 3 | Тепловые свойства твердых тел. | Колебания одномерной цепочки атомов. Дисперсионные кривые. Решеточная теплоемкость твердых тел. Закон Дюлонга-Пти. Понятие о фононах. Модель решеточной теплоемкости Эйнштейна. Модель решеточной теплоемкости Дебая. Колебания одномерной цепочки с двумя атомами в примитивной ячейке. Акустические и оптические колебания кристаллической решетки. Тепловое расширение твердых тел. Ангармонизм решеточных колебаний. Теплопроводность кристаллической решетки. |
| 4 | Элементы физической статистики | Фазовое пространство. Функция распределения. Функция плотности состояний. Принцип неразличимости тождественных частиц. Фермионы и бозоны. Распределения Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна. Плотность энергетических состояний свободных микрочастиц. Вырожденный газ частиц. Критерий снятия вырождения. |
| 5 | Электронные свойства твердых тел | Электрон в изолированном (свободном) атоме. Квантовые числа. Характеристическое рентгеновское излучение. Модель свободных электронов в металле. Энергия Ферми. Влияние электронной подсистемы на теплоемкость и теплопроводность металлов. Обобществление электронов в кристалле. Энергетические зоны. Понятие о теоретических методах расчета электронной структуры твердых тел. Энергия электрона в кристалле в зависимости от волнового вектора. Зоны Бриллюэна. Эффективная масса электрона. Металлы, диэлектрики и полупроводники с точки зрения зонного строения твердых тел. |
| 6 | Физика полупроводников. Контактные явления. | Собственные и примесные полупроводники. Уровень Ферми и концентрация свободных носителей в полупроводниках. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Эффект Холла в полупроводниках. Фотопроводимость полупроводников. Работа выхода. Контактная разность потенциалов. P-n переход и полупроводниковые приборы на его основе. Термоэлектрические явления. Эффект Зеебека. ТермоЭДС. Термопара. Эффекты Пельтье и Томсона. |
| 7 | Электрические свойства твердых тел | Дрейф электронов во внешнем электрическом поле. Время релаксации и длина свободного пробега. Зависимость подвижности носителей заряда от температуры. |

| | | |
|---|--------------------------------|--|
| | | <p>Электропроводность чистых металлов. Электропроводность металлических сплавов. Правило Нордгейма. Правило Матиссена. Температурный коэффициент электрического сопротивления. Явление сверхпроводимости. Эффект Мейснера. Сверхпроводники 1-го и 2-го родов. Изотопический эффект. Куперовские пары. Элементы теории БКШ. Щелевой характер энергетического спектра в сверхпроводнике.</p> |
| 8 | Магнитные свойства твердых тел | <p>Намагниченность. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость вещества. Диамagnetики. Парамагнетики. Ферромагнетики и их свойства. Магнитострикция и магнитоупругий эффект. Магнитные свойства атомов. Гиромангнитное отношение. Орбитальные и спиновые моменты. Природа диамagnetизма. Классический парамагнетизм Ланжевена. Парамагнетизм электронного газа. Природа ферромагнетизма. Доменная структура ферромагнетиков и её связь с кривой намагничивания.</p> |

1.3. Программа дисциплины реализуется:

на государственном языке Российской Федерации (русский).

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные ресурсы (издания)

1. Савельев И.В. Курс общей физики : учебное пособие : в 5 ч. Ч. 5 / И.В. Савельев. – СПб: Изд-во Лань, 2011. – 352с. <URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=708>.
2. Епифанов Г.И. Физика твердого тела – СПб.: Лань, 2011. – 288 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2023>

Печатные издания

1. Валишев М.Г. Курс общей физики: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по техн. направлениям подгот. и специальностям / М. Г. Валишев, А. А. Повзнер. — Изд. 2-е, стер. — Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2010. — 576 с. : ил. ; 24 см. — (Учебники для вузов, Специальная литература) .— Допущено в качестве учебного пособия .— ISBN 9785811408207. – 2939 экз

Профессиональные базы данных, информационно-справочные

1. Научная электронная библиотека eLibrary
2. Реферативная БД Scopus

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

Отсутствуют.

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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. Реквизиты подтверждающего документа |
|-------|---|--|--|
| 1 | Лекции | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя, оснащённое персональным компьютером Доска аудиторная Периферийное устройство | Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES |
| 2 | Практические занятия | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная | Не требуется |
| 3 | Консультации | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная | Не требуется |
| 4 | Текущий контроль и промежуточная аттестация | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная | Не требуется |

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
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 | Кафедра общей химии |

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ

Авторы:

- Вайтнер Виталий Владимирович, доцент, кафедра общей химии

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология;
- С применением электронного обучения на основе электронных учебных курсов, размещенных на LMS-платформах УрФУ
- 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;*

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

| Код раздела, темы | Раздел, тема дисциплины* | Содержание |
|-------------------|--|---|
| P1 | Строение атома и периодическая система Д.И.Менделеева | Современные представления о строении атома. Квантовые числа. Главное квантовое число. Энергетические уровни. Орбитальное квантовое число. Энергетические подуровни. Электронные орбитали. Магнитное квантовое число. Ориентация орбиталей в пространстве. Спиновое квантовое число. Электронная конфигурация атомов. Принцип Паули. Основные закономерности распределения электронов на энергетических уровнях и подуровнях. Принцип наименьших энергий. Правила Клечковского. Правило Гунда. Электронные формулы атомов. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева. Порядковый номер элемента, периоды, группы элементов. Электронная структура атомов элементов малых периодов. Закономерности заполнения энергетических уровней и подуровней атомов элементов малых периодов. Электронная структура элементов больших периодов. Закономерности заполнения энергетических уровней и подуровней атомов элементов больших периодов. Электронные s-, p-, d- и f-семейства элементов. Степень окисления атомов элементов в соединениях. Положение элементов в Периодической системе и возможные степени окисления. Высшие и низшие степени окисления. Классификация неорганических соединений по составу и свойствам. Зависимость химических свойств оксидов и гидроксидов от положения элементов в Периодической системе. Оксиды несолеобразующие и солеобразующие (основные, кислотные и амфотерные). Соответствующие им гидроксиды – основные, кислотные, амфотерные. Соли (средние, кислые и основные). Получение и химические |

| | | |
|----|---|---|
| | | свойства. |
| P2 | Общие закономерности химических процессов | <p>Энергетика химических реакций. Основы химической термодинамики. Предмет изучения химической термодинамики. Понятия: система, фаза. Изолированные, закрытые и открытые системы. Термодинамические функции. Внутренняя энергия. Первое начало термодинамики. Энтальпия. Экзотермические и эндотермические реакции. Термохимические уравнения. Стандартные условия. Стандартные энтальпии образования веществ. Закон Гесса и его следствия. Энтропия как мера неупорядоченности систем. Изменение энтропии в ходе химических реакций. Энергия Гиббса. Энергия Гиббса химической реакции, оценка термодинамической возможности прохождения химической реакции.</p> <p>Химическая кинетика. Предмет изучения химической кинетики. Понятие скорости химической реакции. Гомогенные и гетерогенные системы. Скорость реакции в гомогенных и гетерогенных системах. Факторы, влияющие на скорость химических реакций. Влияние концентрации реагирующих веществ на скорость химической реакции. Кинетические уравнения. Константа скорости, её физический смысл, зависимость от различных факторов. Закон действующих масс. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации, активные молекулы. Влияние катализаторов на скорость химических реакций.</p> <p>Необратимые и обратимые реакции. Понятие химического равновесия. Равновесные концентрации реагентов. Константа равновесия. Закон действующих масс для химического равновесия. Факторы, влияющие на константу равновесия. Особенности записи выражений K_c и K_p для гомогенных и гетерогенных систем. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Влияние температуры, концентрации реагентов, давления на состояние химического равновесия.</p> |
| P3 | Растворы | <p>Общая характеристика растворов. Классификация растворов. Насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные растворы. Растворимость. Энергетические эффекты при образовании растворов. Гидратация и гидраты. Влияние температуры на растворимость веществ в воде. Основные способы выражения концентрации растворов.</p> <p>Растворы неэлектролитов. Давление насыщенного пара. Закон Рауля. Температуры замерзания и кипения растворов. Эбулиоскопическая и криоскопическая константы, их физический смысл.</p> <p>Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации, её зависимость от различных факторов. Закон Рауля для растворов электролитов. Температуры замерзания и кипения растворов электролитов. Изотонический коэффициент, его связь со степенью диссоциации. Сильные и слабые электролиты, особенности их диссоциации. Константа диссоциации слабых электролитов.</p> |

| | | |
|----|---|--|
| | | <p>Диссоциация солей, кислот, оснований и амфотерных гидроксидов.</p> <p>Реакции обмена в растворах электролитов. Ионные уравнения реакций.</p> <p>Диссоциация воды. Водородный показатель. Гидролиз солей. Ионное произведение воды. Концентрация ионов водорода и гидроксид-ионов в нейтральной, кислой и щелочной среде.</p> <p>Водородный показатель рН, его значения в различных средах.</p> <p>Гидролиз солей. Степень гидролиза, её зависимость от различных факторов.</p> |
| Р4 | Окислительно-восстановительные процессы | <p>Основные понятия – окисление, восстановление, окислитель, восстановитель. Окислительно-восстановительные свойства простых и сложных веществ. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Метод электронно-ионных полуреакций.</p> <p>Общая характеристика металлов. Положение металлов в периодической системе. Особенности химических свойств металлов.</p> <p>Электродные потенциалы металлов. Измерение электродных потенциалов. Стандартный водородный электрод. Ряд стандартных электродных потенциалов металлов.</p> <p>Зависимость потенциалов от различных факторов. Уравнение Нернста. Влияние среды на электродные потенциалы металлов. ЭДС реакции. Химические источники тока. Гальванические элементы.</p> <p>Коррозия металлов. Химическая и электрохимическая коррозия. Электрохимическая коррозия с водородной и кислородной деполяризацией. Взаимодействие металлов с кислотами, щелочами, водой. Коррозия при контакте разнородных металлов. Анодный и катодный процессы. Основные способы защиты металлических конструкций от коррозии. Металлические покрытия анодные и катодные. Электрохимические способы защиты – протекторная, катодная защита.</p> <p>Электролиз. Устройство электролизера. Электролиз расплавов солей. Электролиз растворов. Последовательность электродных процессов. Законы Фарадея. Применение электролиза.</p> |

1.3. Программа дисциплины реализуется:

на государственном языке Российской Федерации (русский).

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные ресурсы (издания)

1. Ахметов Н. С. Общая и неорганическая химия: учебник для вузов / Н. С. Ахметов. - М.: Высшая школа, 2009. 742 с. Режим доступа http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50684

Печатные издания

1. Глинка Н. Л. Общая химия: учебник для вузов / Н. Л. Глинка. - М.: Юрайт, 2011. 898 с. – 1451 экз

2. Коржуков Н.Г. Общая и неорганическая химия: Учеб. Пособие, М.: МИСИС: ИНФРА – М, 2004. – 512 с. – 153 экз.
3. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии / Н. Л. Глинка. – М.: Интеграл-Пресс, 2006. – 288 с. – 453 экз.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные

1. Научная электронная библиотека eLibrary
2. Реферативная БД Scopus

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

Отсутствуют.

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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. Реквизиты подтверждающего документа |
|--------------|----------------------|--|--|
| 1 | Лекции | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя, оснащённое персональным компьютером Доска аудиторная Периферийное устройство | Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES |
| 2 | Практические занятия | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная | Не требуется |
| 3 | Лабораторные занятия | Специализированные лаборатории по неорганической химии Х-422, Х-425, Х-429, Х-431, Х-433, Х-434, оснащённые необходимыми реактивами, химической посудой (пробирки, колбы, химические стаканы, мерные цилиндры, пипетки и др.), приборами (весы, рН-метры, гальванические элементы, | Не требуется |

| | | | |
|---|---|--|--------------|
| | | электролизеры и др.) и вытяжными шкафами | |
| 4 | Консультации | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная | Не требуется |
| 5 | Текущий контроль и промежуточная аттестация | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная | Не требуется |