Подписано и утверждено в СЭД 16.11.2022 12:51:42ИД задачи 2872570

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 |
|---|---|
| 1158203 | Химия |

**Екатеринбург**

| Перечень сведений о рабочей программе модуля | Учетные данные |
|---|---|
| **Образовательная программа**<br>1. Машиностроение<br>2. Проектирование технологических машин и комплексов<br>3. Цифровизация систем стандартизации технологических процессов и производств машиностроения | **Код ОП**<br>1. 15.03.01/33.01<br>2. 15.05.01/33.01<br>3. 27.05.01/33.01 |
| **Направление подготовки**<br>1. Машиностроение;<br>2. Проектирование технологических машин и комплексов;<br>3. Специальные организационно-технические системы | **Код направления и уровня подготовки**<br>1. 15.03.01;<br>2. 15.05.01;<br>3. 27.05.01 |

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 |

**Согласовано:**

Управление образовательных программ Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Химия

## 1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Химия» направлен на формирование компетенций в области методов выполнения элементарных лабораторных физико-химических исследований в области профессиональной деятельности. Цель – формирование у студентов системных знаний и умений выполнять расчеты параметров физико-химических процессов. Модуль состоит из двух дисциплин: «Общая и аналитическая химия», «Неорганическая химия».

## 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 | Неорганическая химия | 3 |
| 2 | Общая и аналитическая химия | 3 |
| | ИТОГО по модулю: | 6 |

## 1.3.Последовательность освоения модуля в образовательной программе

| | |
|---|---|
| **Пререквизиты модуля** | Не предусмотрены |
| **Постреквизиты и кореквизиты модуля** | 1. Технология металлов и конструкционные материалы<br>2. Экология<br>3. Теоретические основы сварки<br>4. Материалы и их поведение при сварке<br>5. Экология |

## 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 |
| Неорганическая химия | ОПК-1 - Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к | З-1 - Привести примеры основных закономерностей развития природы, человека и общества |

| | | |
|---|---|---|
| | профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества<br><br>**(Машиностроение)** | З-2 - Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний<br><br>У-1 - Использовать понятийный аппарат и терминологию основных закономерностей развития природы, человека и общества при формулировании и решении задач профессиональной деятельности<br><br>У-2 - Определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний<br><br>П-1 - Работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания, относящиеся к области профессиональной деятельности |
| | ОПК-1 - Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания<br><br>**(Проектирование технологических машин и комплексов)** | З-1 - Соотносить проблемную область с соответствующей областью фундаментальных и общеинженерных наук<br><br>З-2 - Привести примеры терминологии, принципов, методологических подходов и законов фундаментальных и общеинженерных наук, применимых для формулирования и решения задач проблемной области знания<br><br>У-1 - Использовать для формулирования и решения задач проблемной области терминологию, основные принципы, методологические подходы и законы фундаментальных и общеинженерных наук<br><br>У-2 - Критически оценить возможные способы решения задач проблемной области, используя знания фундаментальных и общеинженерных наук<br><br>П-1 - Работая в команде, разрабатывать варианты формулирования и решения научно-исследовательских, технических, организационно-экономических и комплексных задач, применяя знания фундаментальных и общеинженерных наук |

| | | |
|---|---|---|
| | ОПК-1 - Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания<br><br>**(Цифровизация систем стандартизации технологических процессов и производств машиностроения)** | З-1 - Соотносить проблемную область с соответствующей областью фундаментальных и общеинженерных наук<br><br>З-2 - Привести примеры терминологии, принципов, методологических подходов и законов фундаментальных и общеинженерных наук, применимых для формулирования и решения задач проблемной области знания<br><br>У-1 - Использовать для формулирования и решения задач проблемной области терминологию, основные принципы, методологические подходы и законы фундаментальных и общеинженерных наук<br><br>У-2 - Критически оценить возможные способы решения задач проблемной области, используя знания фундаментальных и общеинженерных наук<br><br>П-1 - Работая в команде, разрабатывать варианты формулирования и решения научно-исследовательских, технических, организационно-экономических и комплексных задач, применяя знания фундаментальных и общеинженерных наук |
| Общая и аналитическая химия | ОПК-1 - Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества<br><br>**(Машиностроение)** | З-1 - Привести примеры основных закономерностей развития природы, человека и общества<br><br>З-2 - Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний<br><br>У-1 - Использовать понятийный аппарат и терминологию основных закономерностей развития природы, человека и общества при формулировании и решении задач профессиональной деятельности<br><br>У-2 - Определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний<br><br>П-1 - Работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного |

| | | |
|---|---|---|
| | | задания, относящиеся к области профессиональной деятельности |
| | ОПК-1 - Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания<br><br>**(Проектирование технологических машин и комплексов)** | З-1 - Соотносить проблемную область с соответствующей областью фундаментальных и общеинженерных наук<br><br>З-2 - Привести примеры терминологии, принципов, методологических подходов и законов фундаментальных и общеинженерных наук, применимых для формулирования и решения задач проблемной области знания<br><br>У-1 - Использовать для формулирования и решения задач проблемной области терминологию, основные принципы, методологические подходы и законы фундаментальных и общеинженерных наук<br><br>У-2 - Критически оценить возможные способы решения задач проблемной области, используя знания фундаментальных и общеинженерных наук<br><br>П-1 - Работая в команде, разрабатывать варианты формулирования и решения научно-исследовательских, технических, организационно-экономических и комплексных задач, применяя знания фундаментальных и общеинженерных наук |
| | ОПК-1 - Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания<br><br>**(Цифровизация систем стандартизации технологических процессов и производств машиностроения)** | З-1 - Соотносить проблемную область с соответствующей областью фундаментальных и общеинженерных наук<br><br>З-2 - Привести примеры терминологии, принципов, методологических подходов и законов фундаментальных и общеинженерных наук, применимых для формулирования и решения задач проблемной области знания<br><br>У-1 - Использовать для формулирования и решения задач проблемной области терминологию, основные принципы, методологические подходы и законы фундаментальных и общеинженерных наук<br><br>У-2 - Критически оценить возможные способы решения задач проблемной области, используя знания фундаментальных и общеинженерных наук |

| | | |
|---|---|---|
| | | П-1 - Работая в команде, разрабатывать варианты формулирования и решения научно-исследовательских, технических, организационно-экономических и комплексных задач, применяя знания фундаментальных и общеинженерных наук |

**1.5. Форма обучения**

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**
**Неорганическая 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 |

**Рекомендовано учебно-методическим советом института** Новых материалов и технологий

Протокол № _20220422/01_ от _22.04.2022_ г.

## 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

**Авторы:**

- **Вайтнер Виталий Владимирович, Доцент, 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 | 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.<br><br>Электронная конфигурация атомов. Принцип Паули. Основные закономерности распределения электронов на энергетических уровнях и подуровнях. Принцип наименьших энергий. Правила Клечковского. Правило Гунда. Электронные формулы атомов.<br><br>Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Электронная структура атомов элементов малых и больших периодов. Закономерности заполнения энергетических уровней и подуровней атомов элементов малых и больших периодов. Степень окисления атомов элементов в соединениях. Положение элементов в Периодической системе и возможные степени окисления. Высшие и низшие степени окисления.<br><br>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. |
| **2** | Общие закономерности химических процессов | 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.<br><br>Химическая кинетика. 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.<br><br>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 Кс и Кр для гомогенных и гетерогенных систем. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Влияние температуры, концентрации реагентов, давления на состояние химического равновесия. |
| **3** | Растворы | 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.<br><br>Растворы неэлектролитов. Давление насыщенного пара. Закон Рауля. Температуры замерзания и кипения растворов. Эбулиоскопическая и криоскопическая константы, их физический смысл.<br><br>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. Диссоциация солей, кислот, оснований и амфотерных гидроксидов.<br><br>Реакции обмена в растворах электролитов. Ионные уравнения реакций.<br><br>Диссоциация воды. Водородный показатель. Гидролиз солей. Ионное произведение воды. Концентрация ионов водорода и гидроксид-ионов в нейтральной, кислой и щелочной среде. Водородный показатель pH, его значения в различных средах. Гидролиз солей. Степень гидролиза, её зависимость от различных факторов. |
| **4** | Окислительно-восстановительные процессы | Основные понятия – окисление, восстановление, окислитель, восстановитель. Окислительно-восстановительные свойства простых и сложных веществ. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Метод электронно-ионных полуреакций.<br><br>Общая характеристика металлов. Положение металлов в периодической системе. Особенности химических свойств металлов.<br><br>Электродные потенциалы металлов. Измерение электродных потенциалов. Стандартный водородный электрод. Ряд стандартных электродных потенциалов металлов. Зависимость потенциалов от различных факторов. Уравнение Нернста. Влияние среды на электродные потенциалы металлов. ЭДС реакции. Химические источники тока. Гальванические элементы.<br><br>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.<br><br>Электролиз. Устройство электролизера. Электролиз расплавов солей. Электролиз растворов. Последовательность электродных процессов. Законы Фарадея. Применение электролиза. |

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

| Направление воспитательной деятельности | Вид воспитательной деятельности | Технология воспитательной деятельности | Компетенция | Результаты обучения |
|---|---|---|---|---|
| Профессиональн | учебно-исследовательск | Технология формирования | ОПК-1 - Способен формулировать и | З-1 - Соотносить проблемную |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ое воспитание | ая, научно-исследовательская | уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности | решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания | область с соответствующей областью фундаментальных и общеинженерных наук<br>П-1 - Работая в команде, разрабатывать варианты формулирования и решения научно-исследовательских, технических, организационно-экономических и комплексных задач, применяя знания фундаментальных и общеинженерных наук |

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**Неорганическая химия**

**Электронные ресурсы (издания)**

1. Цветков, , Д. С.; Общая химия: основы химической термодинамики и кинетики: теория и упражнения : учебно-методическое пособие.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2017; http://www.iprbookshop.ru/106469.html (Электронное издание)

2. Апарнев, , А. И.; Общая химия. Сборник заданий с примерами решений : учебное пособие.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2013; http://www.iprbookshop.ru/44673.html (Электронное издание)

3. Вербицкая, , Н. И.; Общая химия : сборник задач и упражнений.; Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, Оренбург; 2005; http://www.iprbookshop.ru/51603.html (Электронное издание)

4. , Пантюхина, , М. И., Неволина, , О. А., Никоненко, , Е. А., Бабушкина, , Л. М.; Общая химия : учебно-методическое пособие.; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, Екатеринбург; 2013; http://www.iprbookshop.ru/68358.html (Электронное издание)

5. Вайтнер, , В. В., Иванов, , М. К.; Химия : учебное пособие.; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, Екатеринбург; 2013; http://www.iprbookshop.ru/66216.html (Электронное издание)

6. Иванов, , М. Г.; Общая химия : лабораторный практикум.; Уральский федеральный университет, ЭБС

АСВ, Екатеринбург; 2016; http://www.iprbookshop.ru/68262.html (Электронное издание)

**Печатные издания**

1. Глинка, Н. Л., Рабинович, В. А., Рубина, Х. М.; Задачи и упражнения по общей химии : Учеб. пособие для вузов.; Химия, Ленинград; 1988 (29 экз.)

2. Глинка, Н. Л., Ермаков, А. И.; Общая химия : [учеб. пособие для вузов].; Интеграл-Пресс, Москва; 2005 (190 экз.)

3. Глинка, Н. Л., Рабинович, В. А.; Общая химия : учебное пособие для вузов.; Химия, Ленинград; 1988 (15 экз.)

4. Глинка, Н. Л., Ермаков, А. И.; Общая химия : учеб. пособие для вузов.; Интеграл-Пресс, Москва; 2000 (53 экз.)

5. Коровин, Н. В.; Общая химия : учебник для вузов.; Высшая школа, Москва; 2002 (475 экз.)

6. Коровин, Н. В.; Общая химия : учебник для студентов вузов, обучающихся по техническим направлениям.; Академия, Москва; 2014 (100 экз.)

**Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

ЭБС "Лань" Издательство "Лань" http://e.lanbook.com/

Oxford University Press http://www.oxfordjournals.org/en/

American Chemical Society http://pubs.acs.org/

Известия вузов : [журнал]. Химия и химическая технология .— Иваново : Химико-технолог. ин-т, 1958- .— Со 2-го полугодия 1959 г. в изд. влился журнал "Научные доклады высшей школы. Химия и химическая технология" .— Издается с 1958 г. — Выходит 6 раз в год .— ISSN 0579-2991 .— <URL:http://journals.isuct.ru/ctj/issue/archive >.

Химия и жизнь - XXI век : ежемес. науч.-попул. журн. — М. : Компания "Химия и жизнь", 1997- .— Заглавие: 1965-1996 Химия и жизнь ; 1997 - Химия и жизнь - XXI век .— Выходит с 1965 г. — Выходит ежемесячно .— ISSN 1727-5903 .— <URL:https://hij.ru/read/issues/>.

Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова. Химический факультет. Вестник Московского университета : науч. журн. Сер. 2. Химия / Моск. гос. ун-т, Хим. фак. — М. : Изд-во Моск. гос. ун-та, 1960- .— Образовался в результате разделения Сер. Математика, механика, астрономия, физика, химия на 3 серии: Сер. Математика, механика, Сер. Химия, Сер. Физика, астрономия. Счет порядкового года изд. каждой серии ведется с начала издания "Вестника . " .— Основан в 1946 г. — Выходит 6 раз в год .— ISSN 0201-7385 .— ISSN 0579-9384 .— <URL:https://biblioclub.ru/index.phppage=journal_red&jid=596011>.

**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**

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU https://www.elibrary.ru/defaultx.asp

База данных (БД) ВИНИТИ РАН http://www.viniti.ru/products/viniti-database

## 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**Неорганическая химия**

**Сведения об оснащенности дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

| № п/п | Виды занятий | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень лицензионного программного обеспечения |
|---|---|---|---|
| 1 | Лекции | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов<br>Рабочее место преподавателя<br>Доска аудиторная<br>Периферийное устройство<br>Персональные компьютеры по количеству обучающихся | Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc<br>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM |
| 2 | Лабораторные занятия | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов<br>Рабочее место преподавателя<br>Доска аудиторная<br>Периферийное устройство<br>Персональные компьютеры по количеству обучающихся<br>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами | Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM<br>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc |
| 3 | Консультации | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов<br>Рабочее место преподавателя | не требуется |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | Доска аудиторная | |
| 4 | Текущий контроль и промежуточная аттестация | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов<br>Рабочее место преподавателя<br>Доска аудиторная | не требуется |
| 5 | Самостоятельная работа студентов | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов<br>Персональные компьютеры по количеству обучающихся<br>Подключение к сети Интернет | Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM<br>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**
**Общая и аналитическая 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 |

**Рекомендовано учебно-методическим советом института** Новых материалов и технологий

Протокол № _20220422/01_ от _22.04.2022_ г.

## 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

**Авторы:**

- **Вайтнер Виталий Владимирович, Доцент, 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** | Комплексные соединения. | Комплексные соединения. Структура комплексных соединений. Координационное число. Понятие поляризующего действия иона. Способность элементов периодической системы к ком-плексообразованию. Номенклатура комплексных соединений. Диссоциация комплексных соединений. Константы нестойкости. Реакции в растворах с участием комплексных соединений. Обра-зование и разрушение комплексных соединений. |
| **2** | Свойства d- металлов и их соединений | Железо, кобальт, никель. Электронное строение атомов, степени окисления. Нахождение в природе, получение, применение и свойства. Свойства железа, кобальта и никеля. Оксиды, гидрок-сиды и соли железа, кобальта и никеля.<br><br>Марганец, технеций рений. Электронное строение атомов, сте-пени окисления. Нахождение в природе, получение и примене-ние.<br><br>Свойства марганца. Оксид, гидроксид и соли марганца (II). Ди-оксид марганца и его свойства. Манганиты. Марганцовистая кислота и соли (манганаты). Марганцевая кислота и ее соли (перманганаты). Окислительно-восстановительные свойства со-единений марганца. |

| | | |
|---|---|---|
| | | Хром, молибден, вольфрам. Электронное строение атомов, степени окисления. Нахождение в природе, получение, применение и свойства. Оксиды, гидроксиды и соли хрома (II) и (III). Хро-мовый ангидрид. Хромовая кислота и ее соли (хроматы). Двух-ромовая кислота и ее соли (бихроматы). Окислительно-восстановительные свойства соединений хрома.<br><br>Ванадий, ниобий, тантал. Электронное строение атомов, степени окисления. Нахождение в природе, получение, применение и свойства. Химические свойства ванадия. Оксиды и гидроксиды ванадия, их свойства. Окислительно-восстановительные свой-ства ванадия в различных степенях окисления.<br><br>Титан. Электронное строение, степени окисления. Нахождение в природе, получение, применение и свойства. Химические свой-ства титана. Оксиды и гидроксиды титана, их свойства. Окисли-тельно-восстановительные свойства титана в различных степе-нях окисления.<br><br>Цинк. Электронное строение. Нахождение в природе, получение, применение и свойства. Химические свойства цинка. Оксиды, гидроксиды, соли цинка, их свойства.<br><br>Медь. Электронное строение, степени окисления. Нахождение в природе, получение, применение и свойства. Химические свой-ства меди. Оксиды, гидроксиды, соли меди, их свойства. |
| **3** | Свойства р-металлов и их соединений | Олово и свинец. Нахождение в природе, получение, применение и свойства. Химические свойства олова и свинца. Оксиды и гидроксиды олова и свинца, их свойства. Окислительно-восстановительные свойства соединений олова и свинца<br><br>Алюминий. Природные соединения и получение алюминия. Алюмотермия. Химические свойства соединений алюминия. |

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-1 - Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, | З-1 - Соотносить проблемную область с соответствующей областью |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | успешной профессиональной деятельности | организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания | фундаментальных и общеинженерных наук<br>П-1 - Работая в команде, разрабатывать варианты формулирования и решения научно-исследовательских, технических, организационно-экономических и комплексных задач, применяя знания фундаментальных и общеинженерных наук |

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**Общая и аналитическая химия**

**Электронные ресурсы (издания)**

1. Вербицкая, , Н. И.; Общая химия «Комплексные соединения» : методические указания.; Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, Оренбург; 2005; http://www.iprbookshop.ru/51602.html (Электронное издание)

2. Вербицкая, , Н. И.; Общая химия : сборник задач и упражнений.; Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, Оренбург; 2005; http://www.iprbookshop.ru/51603.html (Электронное издание)

3. Иванов, , М. Г., Никоненко, , Е. А.; Химия элементов : лабораторный практикум.; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, Екатеринбург; 2015; http://www.iprbookshop.ru/66215.html (Электронное издание)

4. Шевницына, , Л. В.; Неорганическая химия : задачи и упражнения для выполнения контрольных работ.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2011; http://www.iprbookshop.ru/44672.html (Электронное издание)

5. , Александрова, , Т. П., Апарнев, , А. И., Казакова, , А. А., Карунина, , О. В.; Аналитическая химия : сборник лабораторных работ для студентов технических направлений дневной и заочной форм обучения.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2014; http://www.iprbookshop.ru/45072.html (Электронное издание)

6. Афонина, , Л. И.; Неорганическая химия : учебное пособие.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2013; http://www.iprbookshop.ru/47698.html (Электронное

издание)

7. ; Аналитическая химия : учебное пособие.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2016; http://www.iprbookshop.ru/91322.html (Электронное издание)

8. ; Аналитическая химия : учебное пособие.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2016; http://www.iprbookshop.ru/91322.html (Электронное издание)

9. Апарнев, , А. И.; Общая и неорганическая химия. Ч.2. Химия элементов : учебное пособие.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2015; http://www.iprbookshop.ru/91626.html (Электронное издание)

**Печатные издания**

1. Ахметов, Н. С.; Общая и неорганическая химия : Учебник для вузов.; Высшая школа : Академия, Москва; 2001 (20 экз.)

2. Ахметов, Н. С.; Общая и неорганическая химия : учеб. для студентов хим.-технол. специальностей вузов.; Высшая школа, Москва; 2002 (137 экз.)

3. Карапетьянц, М. Х.; Общая и неорганическая химия : учебник для вузов.; Химия, Москва; 1992 (27 экз.)

**Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

ЭБС "Лань" Издательство "Лань" http://e.lanbook.com/

Oxford University Press http://www.oxfordjournals.org/en/

American Chemical Society http://pubs.acs.org/

Известия вузов : [журнал]. Химия и химическая технология .— Иваново : Химико-технолог. ин-т, 1958- .— Со 2-го полугодия 1959 г. в изд. влился журнал "Научные доклады высшей школы. Химия и химическая технология" .— Издается с 1958 г. — Выходит 6 раз в год .— ISSN 0579-2991 .— <URL:http://journals.isuct.ru/ctj/issue/archive >.

Химия и жизнь - XXI век : ежемес. науч.-попул. журн. — М. : Компания "Химия и жизнь", 1997- .— Заглавие: 1965-1996 Химия и жизнь ; 1997 - Химия и жизнь - XXI век .— Выходит с 1965 г. — Выходит ежемесячно .— ISSN 1727-5903 .— <URL:https://hij.ru/read/issues/>.

Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова. Химический факультет. Вестник Московского университета : науч. журн. Сер. 2. Химия / Моск. гос. ун-т, Хим. фак. — М. : Изд-во Моск. гос. ун-та, 1960- .— Образовался в результате разделения Сер. Математика, механика, астрономия, физика, химия на 3 серии: Сер. Математика, механика, Сер. Химия, Сер. Физика, астрономия. Счет порядкового года изд. каждой серии ведется с начала издания "Вестника . " .— Основан в 1946 г. — Выходит 6 раз в год .— ISSN 0201-7385 .— ISSN 0579-9384 .— <URL:https://biblioclub.ru/index.phppage=journal_red&jid=596011>.

**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**

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU https://www.elibrary.ru/defaultx.asp

База данных (БД) ВИНИТИ РАН http://www.viniti.ru/products/viniti-database

## 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**Общая и аналитическая химия**

**Сведения об оснащенности дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

| № п/п | Виды занятий | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень лицензионного программного обеспечения |
|---|---|---|---|
| 1 | Лекции | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов<br>Рабочее место преподавателя<br>Доска аудиторная<br>Периферийное устройство<br>Персональные компьютеры по количеству обучающихся | Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM<br>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc |
| 2 | Практические занятия | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов<br>Рабочее место преподавателя<br>Доска аудиторная<br>Периферийное устройство<br>Персональные компьютеры по количеству обучающихся | Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM<br>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc |
| 3 | Лабораторные занятия | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов<br>Рабочее место преподавателя<br>Доска аудиторная<br>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с | не требуется |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | санитарными правилами и нормами | |
| 4 | Консультации | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов<br>Рабочее место преподавателя<br>Доска аудиторная | не требуется |
| 5 | Текущий контроль и промежуточная аттестация | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов<br>Рабочее место преподавателя<br>Доска аудиторная | не требуется |
| 6 | Самостоятельная работа студентов | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов<br>Персональные компьютеры по количеству обучающихся<br>Подключение к сети Интернет | Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc<br>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM |