

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Химический институт им. А.М. Бутлерова



*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

Избранные главы неорганической химии

Направление подготовки: 44.03.01 - Педагогическое образование

Профиль подготовки: Химия

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Низамов И.Д. (Кафедра химического образования, Химический институт им. А.М. Бутлерова), IDNizamov@kpfu.ru

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

| Шифр компетенции | Расшифровка приобретаемой компетенции   |
|------------------|---|
| ОК-3             | способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве   |
| ОПК-2            | способностью осуществлять обучение, воспитание и развитие с учетом социальных, возрастных, психофизических и индивидуальных особенностей, в том числе особых образовательных потребностей обучающихся |
| ПК-1             | готовностью реализовывать образовательные программы по предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов  |
| СК-1             | способностью использовать знания теоретических основ фундаментальных разделов химии в профессиональной деятельности;  |
| СК-2             | способностью использовать навыки химического эксперимента, основные синтетические методы получения и анализа химических веществ в профессиональной деятельности;                                      |

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

Основные понятия и законы химии; Строение атомов и молекул; Основные квантово-механические представления об образовании химических связей; Основные классы неорганических соединений; Номенклатуру неорганических соединений; Физико-химические методы исследования веществ; Периодический закон; Термодинамику и кинетику химических процессов; Свойства растворов; Теорию электролитической диссоциации; Окислительно-восстановительные реакции; Химию простых веществ и соединений; Роли неорганической химии в решении экологических проблем; Основные положения техники безопасности при работе с неорганическими соединениями.

Должен уметь:

Использовать основных понятий и законов в решении химических задач; Показать принципы, лежащие в основе классификации соединений и химических реакций; Оз-накомить с термодинамикой и кинетикой химических процессов; Производить расчёты по приготовлению растворов; Определить наиболее вероятных свойств вещества на основе его элементного состава.

Должен владеть:

Техникой проведения химических экспериментов лабораторных условиях; О наиболее известных способах и используемом оборудовании; Техникой безопасности при выполнении эксперимента; Основами химической науки для дальнейшего глубокого изучения предметов химического цикла.

Должен демонстрировать способность и готовность:

Демонстрировать способность и готовность: использовать основных понятий и законов в решении химических задач.

### 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ОД.6 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 44.03.01 "Педагогическое образование (Химия)" и относится к обязательным дисциплинам.

Осваивается на 4 курсе в 8 семестре.

### 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа - 36 часа(ов), в том числе лекции - 10 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 26 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 36 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 8 семестре.

#### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

| N   | Разделы дисциплины / модуля   | Семестр | Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах) |                      |                     | Самостоятельная работа |
|-----|---|---------|--|----------------------|---------------------|------------------------|
|     |   |         | Лекции   | Практические занятия | Лабораторные работы |                        |
| 1.  | Тема 1. Атом как мельчайшая частица химического элемента. Состав атомного ядра. Электронная структура атомов. Решение задач, используя основные законы химии. Составление электронных формул и квантовых ячеек атомов. Составление ядерных реакций. | 8       | 2  | 0                    | 2                   |                        |
| 2.  | Тема 2. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Современные проблемы периодической системы химических элементов.   | 8       | 2  | 0                    | 2                   | 12                     |
| 3.  | Тема 3. Химическая связь. Ионная и металлические связи. Метод молекулярных орбиталей (ММО). Составление электронных формул и корреляционных диаграмм молекул. Расчет кратности связи.   | 8       | 2  | 0                    | 2                   |                        |
| 4.  | Тема 4. Химические системы и их термо-динамическая характеристика. Химическая кинетика и её основной закон. Обратимые и необратимые реакции.  | 8       | 2  | 0                    | 2                   |                        |
| 5.  | Тема 5. Растворы и их свойства. Упражнения и задачи по вычислению концентраций, pH растворов.   | 8       | 2  | 0                    | 2                   |                        |
| 6.  | Тема 6. Использование электродных потенциалов для определения активности металлов. Электролиз. Законы Фарадея при решении задач.  | 8       | 0  | 0                    | 2                   |                        |
| 7.  | Тема 7. Производство растворимости. Расчет растворимости по значению ПР и расчет ПР из растворимости.   | 8       | 0  | 0                    | 2                   | 12                     |
| 8.  | Тема 8. Упражнения и задачи по химической термодинамике и кинетике.   | 8       | 0  | 0                    | 2                   | 0                      |
| 9.  | Тема 9. Химические свойства металлов.   | 8       | 0  | 0                    | 2                   | 0                      |
| 10. | Тема 10. Химические свойства неметаллов.  | 8       | 0  | 0                    | 2                   | 0                      |

| N   | Разделы дисциплины / модуля   | Семестр | Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах) |                      |                     | Самостоятельная работа |
|-----|---|---------|--|----------------------|---------------------|------------------------|
|     |   |         | Лекции   | Практические занятия | Лабораторные работы |                        |
| 11. | Тема 11. Анализ свойств элемента и образуемых им простых и сложных веществ. | 8       | 0  | 0                    | 2                   | 0                      |
| 12. | Тема 12. Химические свойства элементов главных подгрупп.                    | 8       | 0  | 0                    | 2                   | 12                     |
| 13. | Тема 13. Химические свойства элементов побочных подгрупп.                   | 8       | 0  | 0                    | 2                   | 0                      |
|     | Итого   |         | 10   | 0                    | 26                  | 36                     |

#### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

**Тема 1. Атом как мельчайшая частица химического элемента. Состав атомного ядра. Электронная структура атомов. Решение задач, используя основные законы химии. Составление электронных формул и квантовых ячеек атомов. Составление ядерных реакций.**

Модели атома. Строение атома по Бору. Достоинства и недостатки модели Бора. Стационарные и дозволенные орбиты, радиус, скорость и энергия электрона в атоме водорода. Строение атома с позиций квантовой механики. Волновые уравнения Луи де Бройля, двойственная природа микромира. Принцип неопределенностей Гейзенберга, уравнение Э.Шредингера и вероятностная модель атома. Квантовые числа, характеризующие состояние электрона в атоме.

**Тема 2. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Современные проблемы периодической системы химических элементов.**

Атомные орбитали. Форма электронных облаков и их расположение в пространстве. Структура электронной оболочки. Распределение электронов в многоэлектронных атомах: принцип Паули и следствия из него, принцип наименьшей энергии, правило Гунда. Электронные формулы и квантовые ячейки атомов. Химический уровень познания явления периодичности. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И.Менделеева. Проблемы периодического закона и системы неразрешимые с позиций науки того времени. Электронный (атомный) уровень познания явления периодичности. Физический смысл периодического закона. Объяснение причин периодичности в свойствах химических элементов Н.Бором. Периодическая система элементов и электронная структура атомов. Период, группа, подгруппа, семейство. Емкость и построение периодов. Различные варианты периодической системы. Состав атомного ядра. Протонно-нейтронная теория ядра И.Иваненко. Закон Мозли. Изотопы, изобары, изотоны. Ядерные реакции. Нуклонный уровень познания явления периодичности. Периодическая система ядер. Современные проблемы периодической системы химических элементов: положение водорода, лантаноидов, актиноидов, благородных газов. Проблема нижней и верхней границы периодической таблицы. Свойства химических элементов свободных атомов и атомов в веществе. Потенциал ионизации, сродство к электрону, радиус, электроотрицательность, изменение этих величин по периодам и группам.

**Тема 3. Химическая связь. Ионная и металлические связи. Метод молекулярных орбиталей (ММО). Составление электронных формул и корреляционных диаграмм молекул. Расчет кратности связи.**

Природа, энергетические и геометрические параметры химической связи: энергия, длина, кратность, дипольный момент связи и молекулы.

Метод валентных связей (МВС), основные положения метода, механизмы образования связи. Ковалентная и ионная связи (сходства и различия). Валентность (ковалентность), нормальное и возбужденное состояние атомов, насыщенность и кратность связи. Поляризация и направленность ковалентной связи (гибридизация атомных орбиталей), геометрия молекул. О связях атомов с избытком и дефицитом валентных электронов. Метод молекулярных орбиталей (ММО), физическая идея метода, образование гомо- и гетеронуклеарных двухатомных молекул, электронные формулы и корреляционные диаграммы. Изозлектронные молекулы. Сравнение МВС и ММО. Металлическая связь. Связь в твердых неорганических веществах. Межмолекулярное взаимодействие (Ван-дер-Ваальса). Водородная связь. Конденсированное и кристаллическое состояние вещества. Типы кристаллических решеток.

**Тема 4. Химические системы и их термо-динамическая характеристика. Химическая кинетика и её основной закон. Обратимые и необратимые реакции.**

Понятие о химической термодинамике. Химические системы. Внутренняя энергия и энтальпия. Первый закон термодинамики. Экзо- и эндотермические реакции. Закон Гесса и следствия из него. Энтальпия образования веществ и энтальпия реакций. Направление химических процессов. Энтропия. 2-ой закон термодинамики. Свободная энергия Гиббса (изобарно-изотермический потенциал) и свободная энергия Гельмгольца. Применение термодинамических расчетов для оценки направленности химических процессов. Понятие о химической кинетике. Скорость химических реакций, её зависимость от различных факторов. Основной закон химической кинетики (закон действия масс). Зависимость скорости реакции от температуры (правило Вант-Гоффа). Энергия активации. Практическое определение зависимости скорости реакции от концентрации реагирующих веществ и от температуры; математическое и графическое отображение этой зависимости. Механизм и глубина химических реакций. Параллельные, последовательные, сопряженные, цепные реакции. Ионные и радикальные процессы. Гомо- и гетеролитический разрыв химической связи. Обратимые химические реакции. Химическое равновесие. Константа химического равновесия, ее связь с энергией Гиббса. Константа гомогенных и гетерогенных реакций, их выражение через парциальные давления и концентрации. Различные типы констант равновесия (константы диссоциации, произведение растворимости, константа устойчивости и др.). Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Понятие о катализе. Ингибиторы и катализаторы. Гомогенный и гетерогенный катализ. Автокатализ.

### **Тема 5. Растворы и их свойства. Упражнения и задачи по вычислению концентраций, pH растворов.**

Жидкое состояние. Структура жидкости. Дисперсные системы и их классификация по размерам и степени дисперсности частиц. Коллоидные и истинные растворы.

Физико-химическая теория растворов. Растворимость, ее зависимость от температуры и давления. Кривые растворимости. Закон Генри. Концентрация растворов: массовая, молярная, моляльная, нормальная (эквивалентная), титр. Идеальный раствор. Законы разбавленных растворов неэлектролитов (законы Рауля и Вант-Гоффа). Эбуллиоскопическая и криоскопическая константы. Электролитическая ионизация (диссоциация). Степень и константа ионизации, изотонический коэффициент. Активность и коэффициент активности сильных электролитов. Кислотно-основная ионизация. Теория кислот и оснований. Сила кислот и оснований в водных растворах. Константы кислотности и основности.

Автопротолиз воды. Водородный показатель. Индикаторы.

### **Тема 6. Использование электродных потенциалов для определения активности металлов. Электролиз. Законы Фарадея при решении задач.**

Природа химической связи. Основные типы химической связи. Межмолекулярные взаимодействия. Параметры химической связи. Механизмы образования химической связи (МВС, донорно-акцепторный, ММО).

Гетерогенные реакции в растворах. Гальванический элемент, разделение процессов окисления и восстановления. Водородный электрод. Стандартные электродные потенциалы как мера активности металлов. Химические источники тока. Электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Законы Фарадея. Электролиз водных растворов электролитов. Практическое значение электролиза.

### **Тема 7. Производство растворимости. Расчет растворимости по значению $K_{sp}$ и расчет $K_{sp}$ из растворимости.**

Типы кристаллических решеток. Гибридизация атомных орбиталей и геометрия молекул.

Обменные реакции между ионами. Труднорастворимые вещества. Производство растворимости ( $K_{sp}$ ). Расчет растворимости по значению  $K_{sp}$  и расчет  $K_{sp}$  из растворимости. Растворение осадков.

### **Тема 8. Упражнения и задачи по химической термодинамике и кинетике.**

Внутренняя энергия и энтальпия. Первый закон термодинамики. Экзо- и эндотермические реакции. Закон Гесса и следствия из него. Энтальпия образования веществ и энтальпия реакций. Направление химических процессов. Энтропия. 2-ой закон термодинамики. Свободная энергия Гиббса (изобарно-изотермический потенциал) и свободная энергия Гельмгольца. Применение термодинамических расчетов для оценки направленности химических процессов. Понятие о химической кинетике. Скорость химических реакций, её зависимость от различных факторов. Основной закон химической кинетики (закон действия масс). Зависимость скорости реакции от температуры (правило Вант-Гоффа). Энергия активации. Практическое определение зависимости скорости реакции от концентрации реагирующих веществ и от температуры; математическое и графическое отображение этой зависимости.

### **Тема 9. Химические свойства металлов.**

Щелочные металлы и их соединения. Магний и щелочноземельные металлы, и их соединения. Медь, серебро и их соединения. Цинк, кадмий и их соединения. Хром и его соединения. Марганец и его соединения. Железо, кобальт, никель и их соединения. Олово, свинец и их соединения. Алюминий.

### **Тема 10. Химические свойства неметаллов.**

Водород. Кислород. Галогены. Сера, сероводород, сульфиды. Оксиды серы, сернистая и серная кислоты и их соли. Азот, аммиак. Соли аммония. Оксиды азота, получение и свойства. Азотистая и азотная кислоты и их свойства. Соли азотной кислоты. Фосфор, сурьма, висмут и их соединения. Углерод, кремний и их соединения. Кремний. Природные соединения. Свойства кремния. Силан, силициды и диоксид кремния. Кремниевая кислота, силикаты.

### **Тема 11. Анализ свойств элемента и образуемых им простых и сложных веществ.**

Химическое равновесие и условия его смещения. Принципы Ле Шателье. Константы равновесия, диссоциации и др. Катализ и катализаторы.

Реакции нейтрализации и гидролиза. Механизм гидролиза солей по катиону и аниону. Степень и константа гидролиза. Полный (необратимый) гидролиз. Гидролиз соединения с ковалентной связью. Условия смещения гидролиза. Биологическая роль гидролиза.

### **Тема 12. Химические свойства элементов главных подгрупп.**

Химические свойства элементов главных подгрупп. Химические свойства элементов и их соединений 7а, 6а, 5а, 4а, 3а, 2а, 1а групп.

### **Тема 13. Химические свойства элементов побочных подгрупп.**

Химические свойства элементов побочных подгрупп. Медь, серебро и их соединения. Цинк, кадмий и их соединения. Хром и его соединения. Марганец и его соединения. Железо, кобальт, никель и их соединения. Олово, свинец и их соединения. Алюминий.

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

## 6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

## 7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

интернет-ресурс - [http://quant.distant.ru/konspekt\\_atom.htm](http://quant.distant.ru/konspekt_atom.htm)

интернет-ресурс - [http://quant.distant.ru/files/pdf/MOL\\_razd.pdf](http://quant.distant.ru/files/pdf/MOL_razd.pdf)

интернет-ресурс - <http://www.xumuk.ru/>

интернет-ресурс - <http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/kovba-pupyshev/welcome.html>

интернет-ресурс - <http://quant.distant.ru/files/pdf/chbond.pdf>

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

| Вид работ | Методические рекомендации   |
|-----------|---|
| лекции    | <p>Студент должен четко уяснить, что именно с лекции начинается его подготовка к другим видам занятий. Вместе с тем, лекция лишь организует мыслительную деятельность, но не обеспечивает глубину усвоения программного материала. Восприятие лекционного материала в активном, эмоционально-позитивном ключе существенно повышает качество образовательного процесса.</p> <p>Самостоятельную работу следует начинать с доработки конспекта, желательно в тот же день, пока время не стерло содержание лекции из памяти. С целью доработки необходимо в первую очередь прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить описки, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочитать материал по рекомендуемой литературе, разрешая в ходе чтения возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополняя и исправляя свои записи. Записи должны быть наглядными, для чего следует применять различные способы выделений. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект.</p> |

| Вид работ           | Методические рекомендации  |
|---------------------|--|
| лабораторные работы | <p>В процессе проведения лабораторных работ, студенты овладевают техникой проведения опытов, глубже и полнее вникают в суть химических процессов, знакомятся со свойствами важнейших веществ и их способом получения.</p> <p>Весь процесс выполнения лабораторных работ включает в себя теоретическую подготовку (ознакомление и конспектирование работы в рабочем журнале, тщательно продумать теоретические вопросы, прочитать и усвоить лекционные записи, порешать задания для самостоятельной работы, используя при необходимости справочники и задачки), сборку приборов, проведение опыта и измерений, наблюдений, написание уравнений химических реакций, числовую обработку результатов лабораторного эксперимента и сдачу (защиту) выполненной работы.</p> <p>В ходе работы необходимо строго соблюдать правила по технике безопасности; внимательно наблюдать за всеми изменениями; все измерения производить с максимальной точностью; для вычислений использовать микрокалькулятор. Все наблюдения необходимо тщательно записывать.</p> |

| Вид работ              | Методические рекомендации  |
|------------------------|--|
| самостоятельная работа | <p>Самостоятельная работа студента (СРС) - это вид учебной деятельности, предназначенный для приобретения знаний, навыков и умений в объеме изучаемой дисциплины, который выполняется студентом индивидуально и предполагает активную роль студента в ее планировании, осуществлении и контроле.</p> <p>В учебном процессе вуза выделяют два вида самостоятельной работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- аудиторная, т.е. самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию;</li> <li>- внеаудиторная, т.е. самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.</li> </ul> <p>Основными видами самостоятельной работы студентов с участием преподавателей являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- конспектирование лекций;</li> <li>- выполнение и разбор заданий (в часы практических занятий);</li> <li>- выполнение и защита лабораторных работ (во время проведения лабораторных работ);</li> <li>- выполнение курсовых работ в рамках дисциплин (руководство, консультирование и защита курсовых работ (в часы, предусмотренные учебным планом));</li> <li>- обобщение опыта в процессе прохождения и оформления результатов практик;</li> <li>- индивидуальные и групповые консультации;</li> </ul> <p>Основными видами СРС без участия преподавателей являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, текущему контролю и выполнение домашних заданий (в виде решения отдельных задач и индивидуальных работ отдельным разделам содержания дисциплин и т.д.);</li> <li>- подготовка творческих работ (докладов, контрольных работ (рефератов), эссе и групповых проектов);</li> <li>- конспектирование и реферирование литературы;</li> <li>- самостоятельный поиск информации в Интернете.</li> </ul> <p>Рекомендации по работе во время индивидуальных и групповых консультаций: Групповые консультации студентов направлены на подготовку к успешному прохождению контрольных мероприятий - зачета, экзамена. При групповой консультации студентам рекомендуется конспектировать комментарии преподавателя не только к своим вопросам, но и вопросам сокурсников.</p> <p>Индивидуальные консультации направлены на углубление освоения основного материала, успешное написание курсовых и контрольных работ, творческих работ, заданий практики и выпускной работы.</p> <p>Рекомендации по работе с литературой:</p> <p>Успех в процессе самостоятельной работы, самостоятельного чтения литературы во многом зависит от умения правильно работать с книгой, работать над текстом. Сначала прочитать весь заданный текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом. Т.е. не запоминать, а понять общий смысл прочитанного содержимого. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом. Конспектирование текста. Чтение приносит пользу и становится продуктивным, когда сопровождается записями. Это может быть составление плана прочитанного текста, тезисы или выписки, конспектирование и др. Выбор вида записи зависит от характера изучаемого материала и целей работы с ним. Если содержание материала несложное, легко усваиваемое, можно ограничиться составлением плана. Если материал содержит новую и трудно усваиваемую информацию, целесообразно его законспектировать.</p> <p>Рекомендации по работе Интернет-ресурсы:</p> <p>В рамках самостоятельной работы студентов рекомендуется использовать новые информационные технологии для поиска и обработки информации, написания творческой работы, выполнения практических заданий, написания своего варианта плана лекции или ее фрагмента, составления библиографического списка, подготовки фрагмента практического занятия, прохождения компьютерного тестирования.</p> <p>Особое внимание следует уделить надежности сайта. Список рекомендованных интернет-ресурсов содержится в рабочих программах дисциплин и на сайте университета.</p> |
| зачет                  | <p>Подготовка к зачетно-экзаменационной сессии является также самостоятельной работой студента. Основное в подготовке к сессии - повторение всего учебного материала дисциплины, по которому необходимо сдавать зачет или экзамен. Кто хорошо усвоил учебный материал в течение семестра, тот успешно сдаст сессию. Если студент плохо работал в семестре, пропускал лекции, слушал их невнимательно, не конспектировал, не изучал рекомендованную литературу, то в процессе подготовки к сессии ему придется не повторять уже знакомое, а заново в короткий срок изучать весь учебный материал.</p>   |

#### **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

#### **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Специализированная лаборатория.

#### **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 44.03.01 "Педагогическое образование" и профилю подготовки "Химия".

Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ОД.6 Избранные главы неорганической химии

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Направление подготовки: 44.03.01 - Педагогическое образование

Профиль подготовки: Химия

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

**Основная литература:**

1. Глинка, Николай Леонидович. Общая химия: учебное пособие для вузов / Н. Л. Глинка; Под ред. А. И. Ермакова. - Издание 30-е, исправленное. - Москва: Интеграл-Пресс, 2007. - 728 с.
2. Глинка, Николай Леонидович. Общая химия: учебное пособие для вузов / Н. Л. Глинка; Под ред. А. И. Ермакова. - Издание 30-е, исправленное. - Москва: Интеграл-Пресс, 2008. - 727 с.
3. Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия. [Электронный ресурс] : учеб. - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2014. - 752 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/50684>
4. Ахметов, Н.С. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.С. Ахметов, М.К. Азизова, Л.И. Бадыгина. - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2014. - 368 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/50685>
5. Гринвуд, Н. Химия элементов: в 2 т. (комплект). [Электронный ресурс] : справ. / Н. Гринвуд, Эрншо А. - Электрон. дан. - М. : Издательство 'Лаборатория знаний', 2017. - 1348 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/94157>

**Дополнительная литература:**

1. Химия элементов и соединений [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.И. Ермолаева [и др.]. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 208 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/111880>
2. Краткий курс теоретической неорганической химии. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.Г. Гончаров [и др.]. - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2017. - 464 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/93591>
3. Свердлова, Н.Д. Общая и неорганическая химия: экспериментальные задачи и упражнения. [Электронный ресурс] : учеб. пособие - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2013. - 352 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/13007>

Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ОД.6 Избранные главы неорганической химии

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 44.03.01 - Педагогическое образование

Профиль подготовки: Химия

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань" , доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.