МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Казанский национальный исследовательский
технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**
Проректор по учебной работе
Д.Ш. Султанова
«30» мая 2022 г.

Рабочая программа дисциплины в виде электронного документа выгружена из информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу
Простая электронная подпись, ID подписи: 1060
Подписал Проректор по учебной работе Д.Ш. Султанова
Дата 30.05.2022

# Р А Б О Ч А Я  П Р О Г Р А М М А
по дисциплине **«ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»**

| | |
|---|---|
| Направление подготовки: | 18.03.01 Химическая технология |
| Профиль: | Химическая инженерия нефтегазохимических производств |
| Квалификация выпускника: | Бакалавр |
| Форма обучения: | Заочная |
| Институт: | Институт нефти, химии и нанотехнологии |
| Кафедра-разработчик: | Кафедра «Неорганической химии имени профессора Н.С. Ахметова» |
| Курс; семестр | 1; 1, 2, 3 |

| Вид нагрузки | Часы | Зачётные единицы |
|---|---|---|
| Лекция | 10 | 0,28 |
| Лабораторная работа | 28 | 0,78 |
| Контроль самостоятельной работы | 8 | 0,22 |
| Самостоятельная работа | 332 | 9,22 |
| Форма аттестации: Контрольная работа (2 сем, 3 сем),<br>Экзамен (2 сем, 3 сем) | 18 | 0,5 |
| Всего | 396 | 11 |

Казань, 2022

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 922 от 07.08.2020) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология для профиля «Химическая инженерия нефтегазохимических производств» на основании учебных планов набора обучающихся 2022 года.

Разработчик программы:

| | |
|---|---|
| Доцент | А.Н. Маслий |
| Доцент | Е.Е. Стародубец |

**С О Г Л А С О В А Н О**

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Неорганической химии имени профессора Н.С. Ахметова», протокол от 20.04.2022 г. № 6.

Заведующий кафедрой ***Согласовано*** А.М. Кузнецов

**У Т В Е Р Ж Д Е Н О**

Начальник центра УМЦ ***Утверждаю*** Л.А. Китаева

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Общая и неорганическая химия» являются:
а) формирование фундаментальной системы химических знаний о взаимосвязи между строением вещества и его химическими свойствами,
б) обучение способам применения квантово-механических, структурных, термодинамических и кинетических представлений для объяснения и предсказания основных закономерностей протекания химических реакций,
в) раскрытие сущности процессов, происходящих в ходе химических превращений веществ,
в) развитие интеллектуальных возможностей и стиля мышления студентов через демонстрацию роли химии в познании законов природы и материальной жизни общества, в решении глобальных проблем человечества: культуры, науки, истории, обусловленности развития химической науки потребностями производства и быта.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Общая и неорганическая химия» относится к обязательной части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Химическая инженерия нефтегазохимических производств» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Общая и неорганическая химия» обучающийся по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Предшествующих дисциплин нет

Дисциплина «Общая и неорганическая химия» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа
2. Безопасность жизнедеятельности
3. Коллоидная химия
4. Моделирование химико-технологических процессов
5. Общая химическая технология
6. Органическая химия
7. Производственная практика (преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа)
8. Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)
9. Процессы и аппараты химической технологии
10. Техническая термодинамика и теплотехника
11. Учебная практика (ознакомительная практика)

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

**ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов**

ОПК-1.1. Знает теоретические основы химии, принципы строения вещества, основы классификации соединений, способы получения и химические свойства соединений, основные механизмы протекания химических реакций, основные законы и соотношения физической химии, основные законы термодинамики поверхностных явлений, свойства дисперсных систем, методы исследования поверхностных явлений и дисперсных систем

ОПК-1.2. Умеет использовать химические законы, справочные данные и количественные соотношения в химических реакциях для решения профессиональных задач, прогнозировать влияние различных факторов на равновесие, составлять кинетические уравнения, классифицировать электроды и электрохимические цепи, проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и расчеты основных характеристик дисперсных систем

ОПК-1.3. Владеет навыками описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения, экспериментальными навыками определения физических и химических свойств соединений, установления

структуры соединений, навыками решения типовых задач в области химической термодинамики, фазовых равновесий и фазовых переходов, электрохимии, химической кинетики

**ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности**

ОПК-2.1. Знает основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, технические и программные средства реализации информационных технологий, физические основы механики, физики колебаний и волн, электричества и магнетизма, электродинамики, статистической физики и термодинамики, основы химии, принципы строения вещества, основы классификации соединений, основные механизмы протекания химических реакций, основные законы термодинамики

ОПК-2.2. Умеет проводить анализ функций, решать основные задачи теории вероятности и математической статистики, решать уравнения и системы дифференциальных уравнений, работать в качестве пользователя персонального компьютера, использовать численные методы для решения математических задач, использовать языки и системы программирования, использовать физические законы, химические законы, термодинамические справочные данные, результаты физико-химического эксперимента

ОПК-2.3. Владеет навыками использования математического аппарата, навыками поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях, техническими и программными средствами защиты информации, проведения физических измерений, корректной оценки погрешностей, проведения дисперсного анализа и синтеза, экспериментальными навыками определения физических и химических свойств соединений, установления структуры соединений, навыками решения типовых задач в области химической термодинамики

## В результате освоения дисциплины обучающийся должен

**Знать:**

- основные закономерности протекания химических процессов;
- свойства основных классов неорганических соединений.
- основные химические законы

**Уметь:**

- описывать свойства неорганических веществ и их применение на основе квантово-механических, структурных, термодинамических и кинетических представлений;
- оценивать возможность и условия протекания химических процессов;
- определять термодинамические характеристики химических реакций и константы равновесия
- применять основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения неорганической химии для решения профессиональных задач;
- рассчитывать термодинамические характеристики процессов для обоснования технологических цепочек получения неорганических веществ;
- обосновывать принципы получения неорганических веществ

**Владеть:**

- навыками обращения с химическим веществом с соблюдением правил техники безопасности ;
- навыками оформления отчета по лабораторным работам

- навыками самостоятельной работы с различными информационными источниками (на бумажных и электронных носителях, в том числе, среды Internet) об отдельных определениях, понятиях и терминах для объяснения их применения в практических ситуациях; решения теоретических и практических типовых и системных задач, связанных с профессиональной деятельностью
- навыками выполнения основных химических операций

## 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 11 зачетных единиц, 396 часов.

| № п/п | Раздел дисциплины | Семе-стр | Виды учебной работы (в часах) | | | | | Оценочные средства для проведения текущей и промежу-точной аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Лекция | Практические занятия | Лабора-торные | КСР | СРС | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1. | Введение в химию | 1 | 2 | | | | 7 | Тест |
| | **Итого по семестру** | **1** | **2** | | | | **7** | |
| 1. | Общая химия | 2 | 4 | | 16 | 4 | 174 | Контрольная работа; Лабораторная работа; Экзамен |
| | **Итого по семестру** | **2** | **4** | | **16** | **4** | **174** | **Контрольная работа, Экзамен** |
| 1. | Неорганическая химия | 3 | 4 | | 12 | 4 | 151 | Контрольная работа; Лабораторная работа; Экзамен |
| | **Итого по семестру** | **3** | **4** | | **12** | **4** | **151** | **Контрольная работа, Экзамен** |

## 5. Содержание лекционных занятий по темам

| № п/п | Раздел дисциплины | Часы | Тема лекционного занятия | Индикаторы достижения компетенции |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. | Введение в химию | 2 | Введение в химию. Классы неорганических соединений. | ОПК-1.1<br>ОПК-2.1 |
| 2. | Общая химия | 2 | Строение атома, периодический закон и химическая связь. | ОПК-1.1<br>ОПК-2.1 |
| 3. | | 2 | Химическая термодинамика, химическое равновесие, растворы | ОПК-1.1<br>ОПК-2.1 |
| 4. | Неорганическая химия | 2 | Кислотно-основные свойства соединений s-, p- и d-элементов | ОПК-1.1<br>ОПК-2.1 |
| 5. | | 2 | окислительно-восстановительные свойства соединений s-, p- и d-элементов | ОПК-1.1<br>ОПК-2.1 |
| | **ВСЕГО** | **10** | | |

## 6. Содержание практических/семинарских занятий

Проведение практических/семинарских занятий не предусмотрено учебным планом

## 7. Содержание лабораторных занятий

| № п/п | Раздел дисциплины | Часы | Тема занятия | Индикаторы достижения компетенции |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 |
| 1. | Общая химия | 6 | Определение теплоты гидратации соли | ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3 |
| 2. | | 5 | Приготовление растворов заданных концентраций | ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3 |
| 3. | | 5 | Химическое равновесие в растворах | ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3 |
| 4. | Неорганическая химия | 4 | Реакции гидролиза | ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3 |
| 5. | | 4 | Кислотно-основные свойства соединений s-, p- и d-элементов | ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3 |
| 6. | | 4 | окислительно-восстановительные свойства соединений s-, p- и d-элементов | ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3 |
| | **ВСЕГО** | **28** | | |

## 8. Самостоятельная работа

| № п/п | Темы, выносимые на самостоятельную работу | Часы | Форма СРС | Индикаторы достижения компетенции |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 5 | 6 |
| 1. | Основные классы неорганичесмких соединений | 7 | подготовка к тестированию | ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3 |
| 2. | Строение атома и периодический закон | 30 | подготовка к контрольной работе,<br>подготовка к тестированию,<br>подготовка к экзамену | ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3 |
| 3. | Химическая связь | 40 | подготовка к контрольной работе,<br>подготовка к тестированию,<br>подготовка к экзамену | ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3 |
| 4. | Химическая термодинамика | 40 | подготовка к контрольной работе,<br>подготовка к лабораторной работе,<br>подготовка к тестированию,<br>подготовка к экзамену | ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3 |
| 5. | Химическое равновесие | 30 | подготовка к контрольной работе,<br>подготовка к лабораторной работе,<br>подготовка к тестированию,<br>подготовка к экзамену | ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3 |
| 6. | Свойства растворов | 34 | подготовка к контрольной работе,<br>подготовка к лабораторной работе, | ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 |

| № п/п | Темы, выносимые на самостоятельную работу | Часы | Форма СРС | Индикаторы достижения компетенции |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 5 | 6 |
| | | | подготовка к тестированию,<br>подготовка к экзамену | ОПК-2.2<br>ОПК-2.3 |
| 7. | Реакции гидролиза | 25 | подготовка к контрольной работе,<br>подготовка к лабораторной работе,<br>подготовка к тестированию,<br>подготовка к экзамену | ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3 |
| 8. | Окислительно-восстановительные реакции | 25 | подготовка к контрольной работе,<br>подготовка к лабораторной работе,<br>подготовка к тестированию,<br>подготовка к экзамену | ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3 |
| 9. | Координационные соединения | 25 | подготовка к контрольной работе,<br>подготовка к лабораторной работе,<br>подготовка к тестированию,<br>подготовка к экзамену | ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3 |
| 10. | Свойства простых веществ s-, p- и d-элементов | 25 | подготовка к контрольной работе,<br>подготовка к лабораторной работе,<br>подготовка к тестированию,<br>подготовка к экзамену | ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3 |
| 11. | Кислотно-основные свойства соединений s-, p- и d-элементов | 26 | подготовка к контрольной работе,<br>подготовка к лабораторной работе,<br>подготовка к тестированию,<br>подготовка к экзамену | ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3 |
| 12. | окислительно-восстановительные свойства соединений s-, p- и d-элементов | 25 | подготовка к контрольной работе,<br>подготовка к лабораторной работе,<br>подготовка к тестированию,<br>подготовка к экзамену | ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3 |
| | **ВСЕГО** | **332** | | |

### 8.1 Контроль самостоятельной работы

| № п/п | Темы, выносимые на самостоятельную работу | Часы | Форма КСР | Индикаторы достижения компетенции |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 5 | 6 |
| 1. | Проверка контрольной работы | 4 | проверка контрольной работы | ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3 |
| 2. | Проверка контрольной работы | 4 | проверка контрольной работы | ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3 |
| | **ВСЕГО** | **8** | | |

## 9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Общая и неорганическая химия» используется рейтинговая система. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. За контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

| Оценочные средства | Кол-во | Мин.баллов | Макс.баллов |
|---|---|---|---|
| **2-й семестр** | | | |
| Экзамен | 1 | 24 | 40 |
| Лабораторная работа | 3 | 12 | 20 |
| Тест | 6 | 18 | 30 |
| Контрольная работа | 2 | 6 | 10 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Итого** | | **60** | **100** |
| **3-й семестр** | | | |
| Экзамен | 1 | 24 | 40 |
| Лабораторная работа | 3 | 12 | 20 |
| Тест | 6 | 18 | 30 |
| Контрольная работа | 2 | 6 | 10 |
| **Итого** | | **60** | **100** |

## 10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и итоговой аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

## 11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

### 11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Общая и неорганическая химия» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

| Основные источники информации | Количество экземпляров |
|---|---|
| Н. С. Ахметов, Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс] : Санкт-Петербург : Лань, 2020 | https://e.lanbook.com/book/130476<br>Режим доступа: по подписке КНИТУ |
| Н.Ш. Мифтахова, Т.П. Петрова, Общая и неорганическая химия [Учебник] учеб. пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2018 | 111 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ» |

### 11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

| Дополнительные источники информации | Количество экземпляров |
|---|---|
| М. К. Азизова, Л. И. Бадыгина, Н. С. Ахметов, Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии [Электронный ресурс] : Санкт-Петербург : Лань, 2014 | http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50685<br>Режим доступа: по подписке КНИТУ |
| Л.В. Антонова, Т.Е. Бусыгина, Простые вещества s- и p-элементов [Электронный ресурс] метод. указания и контрольные задания: Казань : КНИТУ, 2014 | http://ft.kstu.ru/ft/Antonova-prostye_veshchestva.pdf<br>Доступ с IP адресов КНИТУ |
| , Простые вещества d-элементов [Прочее] метод. указ. и контр. задания: Казань : , 2012 | 10 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ» |

### 11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Общая и неорганическая химия» предусмотрено использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: http://ruslan.kstu.ru/
2. ЭБС «Лань»:Режим доступа: https://e.lanbook.com
3. Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: https://urait.ru/
4. ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: http://znanium.com/
5. ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: http://biblioclub.ru/
6. ЭБС IPRbooks: Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/
7. ЭБС BOOK.ru : Режим доступа: https://www.book.ru/
8. Научная электронная библиотека https://elibrary.ru/

УНИЦ
*Согласовано*

### 11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Базы данных:
Wiley Online Library: https://onlinelibrary.wiley.com/
Springer Nature: https://link.springer.com/
zbMath : https://zbmath.org/

Информационные справочные системы

Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: www.garant.ru
Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: www.consultant.ru

## 12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Общая и неорганическая химия»:

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф;
Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian;
Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian;
Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard
Архиватор 7 Zip
Блокнот Notepad
Яндекс Браузер

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Общая и неорганическая химия»:

1. Операционная система OpenSUSE
2. Браузер Firefox для доступа в ИКС КНИТУ MOODLE и к образовательным ресурсам в сети интернет.
3. Офисный пакет LibreOffice

Учебные аудитории для проведения лекционных занятий (Д232, Д206) оснащены оборудованием:
Наглядные пособия.
1. Образцы алмазов (стразы).
2. Уголь.
3. Графит.
4. Хлор.
5. Бром.
6. Йод.
7. Кремний.
8. Сера.
9. Кристалл горного хрусталя.
10. Образец запаянного SO3.
11. Олеум.
12. Образцы металлов Na, K, Mg, Al, Sb, Pb, Sn.
13. Образцы металлов d-элементов.
14. Обесфосфоренная кость.

15. Образцы стекол.
16. Насыщенный раствор $PbI_2$.
17. Образец тихоокеанской конкреции (Mn).
18. Кристалл $CuSO_4$.
19. Посеребряная колба.
20. Кристалл бихромата аммония.
21. Кристалл квасцов.
22. Образцы минералов.
23. Платиновая сетка.
24. Наглядные витрины 1,2,3,4,5,6,7,8 групп периодической системы элементов Д.И.Менделеева.

Модели шаростержневые.
1. Модель $BeH_2$ (линейная).
2. Модель $BF_3$ (треугольная).
3. Модель $CH_4$ (тетраэдр).
4. Модель $NH_3$ (тетраэдр).
5. Модель $H_2O$ (тетраэдр).
6. Модель $PCl_5$ (тригональная бипирамида).
7. Модель $ClF_3$ (т-образная).
8. Модель $SF_6$ (октаэдр).
9. Модель $IF_5$ (квадратная пирамида).
10. Модель $IF_7$ (пентагональная бипирамида).
11. Модель $P_4$.
12. Модель графита.
13. Модель алмаза.
14. Модель серы (зигзагообразная).
15. Модель серы (корона).
16. Модель $SiO_2$.
17. Решетка NaCl.
18. Решетка NaCl (плотная упаковка).
19. Объемноцентрированная решетка.
20. Объемноцентрированная (плотная упаковка).
21. Гранецентрированная решетка.
22. Гранецентрированная (плотная упаковка).
23. Гексагональная решетка.
24. Гексагональная (плотная упаковка).
25. Модель борнитрида.
26. Модель урана.
27. Модель S орбитали.
28. Модель Px орбитали.
29. Модель $dz^2$ орбитали.
30. Модель $dx^2 – y^2$ орбитали.
31. Модель dxy орбитали.
32. Модель структуры льда.
33. Модель селена.
34. Модель теллура.
35. Борозон.
36. Модель тория.
37. Модель вюрцита (ZnS).

Приборы.
1. Аппарат Киппа.
2. Прибор для электролиза $H_2O$.
3. Прибор Марша.
4. Светящиеся трубки с инертными газами.
5. Катодные лучи (бабочка).

6. Прибор для электролиза NaCl.
7. Термоскоп.
8. Гальванический элемент.
9. Установка для диффузии водорода через пористый стакан.
10. Спиртовка.
11. Протон.
12. Выпрямитель.
13. Латер для протона.
14. Весы.
15. Набор разновесов.
16. Слайды для протона по теме "Периодическая система", "Строение атома".

Таблицы.
Периодическая система элементов Д.И Менделеева.

Строение атома.
1. Схема энергетических уровней и квантовые переходы электрона атома водорода.
2. Форма s, p и d-орбиталей.
3. Радиальное распределение вероятности нахождения электрона (электронной плотности) на расстоянии r от ядра.
4. зависимость энергии ионизации атомов от атомного номера элемента.
5. Зависимость орбитальных радиусов атомов от атомного номера элемента.

Химическая связь.
1. Распределение электронной плотности в молекуле воды.
2. Силы взаимодействия между атомными ядрами и электроном в H2+.
3. Низшие энергетические уровни H2+ в зависимости от межъядерного расстояния.
4. Схема образования связывающей и разрыхляющей молекулярных ?s - орбиталей.
5. Схема образования связывающей и разрыхляющей молекулярных ?z - орбиталей.
6. Схема образования связывающей и разрыхляющей молекулярных ?x - орбиталей.
7. Энергетическая диаграмма уровней двухъядерных молекул элементов 2го периода.
8. Схема образования связывающей и разрыхляющей ?z - орбиталей молекулы BeH2.
9. Энергетическая диаграмма орбиталей линейной трехатомной молекулы без ?-связывания на примере BeH2.
10. Перекрывание 2s и 2p-орбиталей атома углерода с 1s-орбиталями четырех атомов водорода в молекуле CH4.
11. Схема перекрывания орбиталей при образовании ?-, ?- и ?-связей.
12. Форма sp- гибридной орбитали.
13. Гибридизация валентных орбиталей.
14. Пространственное расположение связей и конфигурация молекул.
15. Перекрывание орбиталей в молекулах CH4, H3N, H2O.
16. Схема МО октаэдрического комплекса.

Энергетика химических превращений.
1. Энтальпийная диаграмма окисления графита.
2. Энтальпийная диаграмма образования HCl из простых веществ.
3. Энтальпийная диаграмма образования NO из простых веществ.
4. Энергетическая схема хода реакции в отсутствии и в присутствии катализатора.

Свойства простых веществ.
1. Плотность простых веществ.
2. Температура плавления простых веществ.
3. Стандартная энтропия простых веществ.
4. Стандартные электродные потенциалы простых веществ в водном растворе.
5. Стандартные электродные потенциалы E0298 некоторых окислительно- восстановительных систем в водных растворах.

6. Стандартные изобарные потенциалы ?G0298 образования некоторых веществ.

техническими средствами обучения:

1. комплект электронных презентаций/слайдов, кинофильмов,
2. аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук, аудиосистема).

Учебные аудитории для проведения лабораторных работ (Д207, Д210, Д213, Д218) общей площадью 400 кв. м. оснащены шкафами вытяжной вентиляции, сушильными печами, водоструйными насосами, электронными и теническими весами, калориметрами, pH-метрами, наборами химических реактивов.

Помещения для самостоятельной работы (Д217, Д222а) оснащены компьютерной техникой:
1. AMD PhenomIIx4 955/4Gb/500Gb/Benq 19.5
с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

**13. Образовательные технологии**

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Общая и неорганическая химия» составляет 6 ч.

В процессе освоения дисциплины «Общая и неорганическая химия» используются следующие образовательные технологии:
Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе составляет 6 часов.В качестве образовательных технологий могут быть использованы:

• творческие задания;
• работа в малых группах;
• дискуссия;
• системы дистанционного обучения;