

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

«07» июня 2021 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 07.06.2021

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
по дисциплине «**ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**»

Специальность: 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий

Специализация: Химическая технология органических соединений азота

Квалификация выпускника: Инженер

Форма обучения: Очная

Институт: Инженерный химико-технологический институт

Факультет: Факультет энергонасыщенных материалов и изделий

Кафедра-разработчик: Неорганической химии имени профессора Н.С. Ахметова

Курс; семестр: 1; 1, 2

| Вид нагрузки                             | Часы | Зачётные единицы |
|--|------|------------------|
| Лекция                                   | 54   | 1,5              |
| Лабораторная работа                      | 72   | 2                |
| Контроль самостоятельной работы          | 36   | 1                |
| Самостоятельная работа                   | 81   | 2,25             |
| Форма аттестации: Экзамен (1 сем, 2 сем) | 81   | 2,25             |
| Всего                                    | 324  | 9                |

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 907 от 07.08.2020) по специальности 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий для специализации «Химическая технология органических соединений азота» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Профессор

Р.Р. Назмутдинов

---

Доцент

Е.Е. Стародубец

---

### **СОГЛАСОВАНО**

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании Неорганической химии имени профессора Н.С. Ахметова, протокол от 21.05.2021 г. № 6.

Заведующий кафедрой *Согласовано* А.М. Кузнецов

### **УТВЕРЖДЕНО**

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,
- г) 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 специализации «Химическая технология органических соединений азота» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Общая и неорганическая химия» обучающийся по специальности 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

### **1. Физика (школьный курс)**

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

1. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа
2. Общая химическая технология
3. Органическая химия
4. Физическая химия

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

**ОПК-2 Способен использовать современное технологическое и аналитическое оборудование при проведении научного и технологического эксперимента, проводить обработку и анализ полученных результатов**

ОПК-2.1. Знает фундаментальные законы и понятия химии и химической технологии, методику проектирования химико-технических систем, источники научно-технологической информации в профессиональной сфере, теоретические основы различных методов анализа

ОПК-2.2. Умеет выбрать оптимальный метод анализа в зависимости от объекта и поставленной задачи, а также обосновать свой выбор, проводить анализ соединения с использованием химических, аналитических и физико-химических методов разработать технологию химической реакции в ходе ее логического проектирования и постановки технологического эксперимента

ОПК-2.3. Владеет методами математической статистики для обработки результатов активного и пассивного эксперимента, навыками проведения химического и физико-химического анализа, интерпретации полученных результатов, представления результатов анализа

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

### **Знать:**

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

### **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;
- пользоваться справочной литературой

#### **Владеть:**

- 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;
- навыками обращения с химическим веществом с соблюдением правил техники безопасности;
- навыками оформления отчета по лабораторным работам: описанием проделанного эксперимента, обработкой и анализом полученных результатов

#### **4. Структура и содержание дисциплины**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 часа.

| № п/п | Раздел дисциплины                                    | Семестр  | Виды учебной работы (в часах) |                      |              |           |           | Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации |
|-------|--|----------|-------------------------------|----------------------|--------------|-----------|-----------|--|
|       |  |          | Лекция                        | Практические занятия | Лабораторные | КСР       | СРС       |  |
| 1     | 2  | 3        | 4                             | 5                    | 6            | 7         | 8         | 9  |
| 1.    | Строение атома и периодический закон Д.И. Менделеева | 1        | 4                             |                      | 6            | 2         | 9         | Контрольная работа;<br>Экзамен                                       |
| 2.    | Химическая связь и агрегатное состояние              | 1        | 8                             |                      | 8            | 2         | 9         |  |
| 3.    | Химический процесс                                   | 1        | 8                             |                      | 6            | 5,5       | 9         | Контрольная работа;<br>Лабораторная работа;<br>Экзамен               |
| 4.    | Типы химических реакций                              | 1        | 6                             |                      | 10           | 6,5       | 12        |  |
| 5.    | Химия соединений s- и p-элементов                    | 1        | 10                            |                      | 6            | 2         | 6         |  |
|       | <b>Итого по семестру</b>                             | <b>1</b> | <b>36</b>                     |                      | <b>36</b>    | <b>18</b> | <b>45</b> | <b>Экзамен</b>   |
| 1.    | Химия соединений s-                                  | 2        | 10                            |                      | 14           | 10        | 14        | Контрольная работа;  |

| № п/п | Раздел дисциплины            | Семестр  | Виды учебной работы (в часах) |                      |              |           |           | Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации |
|-------|------------------------------|----------|-------------------------------|----------------------|--------------|-----------|-----------|--|
|       |                              |          | Лекция                        | Практические занятия | Лабораторные | КСР       | СРС       |  |
| 1     | 2                            | 3        | 4                             | 5                    | 6            | 7         | 8         | 9  |
|       | и р-элементов                |          |                               |                      |              |           |           | Лабораторная работа;<br>Экзамен                                      |
| 2.    | Химия соединений d-элементов | 2        | 8                             |                      | 22           | 8         | 22        |  |
|       | <b>Итого по семестру</b>     | <b>2</b> | <b>18</b>                     |                      | <b>36</b>    | <b>18</b> | <b>36</b> | <b>Экзамен</b>   |

### 5. Содержание лекционных занятий по темам

| № п/п | Раздел дисциплины                                    | Часы | Тема лекционного занятия                             | Индикаторы достижения компетенции |
|-------|--|------|--|-----------------------------------|
| 1     | 2  | 3    | 4  | 5                                 |
| 1.    | Строение атома и периодический закон Д.И. Менделеева | 2    | Введение в дисциплину. Основы квантовой механики     | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3     |
| 2.    |  | 2    | Строение атома                                       | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3     |
| 3.    | Химическая связь и агрегатное состояние              | 2    | Природа химической связи                             | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3     |
| 4.    |  | 2    | Теория молекуляр-ных орбиталей                       | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3     |
| 5.    |  | 2    | Теория валентных связей                              | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3     |
| 6.    |  | 2    | Агрегатное состояние вещества                        | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3     |
| 7.    |  | 2    | Термодинамика химических реакций. Закон Гесса        | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3     |
| 8.    | Химический процесс                                   | 2    | Направление протекания химических реакций.           | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3     |
| 9.    |  | 2    | Химическое равновесие                                | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3     |
| 10.   |  | 2    | Химическая кинетика и основы катализа                | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3     |
| 11.   |  | 2    | Реакции без изменения степеней окисления. Гидролиз   | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3     |
| 12.   | Типы химических реакций                              | 2    | Окислительно-восстановительные реакции               | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3     |
| 13.   |  | 2    | Стандартные электродные потенциалы и направление ОВР | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3     |
| 14.   |  | 2    | Водород и его соединения                             | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3     |
| 15.   | Химия соединений s- и р-элементов                    | 4    | Галогены и их соединения                             | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3     |

| № п/п | Раздел дисциплины            | Часы         | Тема лекционного занятия  | Индикаторы достижения компетенции |
|-------|------------------------------|--------------|---|-----------------------------------|
| 1     | 2                            | 3            | 4   | 5                                 |
| 16.   |                              | 4            | Кислород, сера и их соединения  | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3     |
| 17.   |                              | 6            | Азот, фосфор и их соединения  | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3     |
| 18.   |                              | 2            | Углерод, кремний и их соединения  | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3     |
| 19.   |                              | 2            | Бор, алюминий и их соединения   | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3     |
| 20.   |                              | 2            | Общие свойства соединений d-элементов                                   | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3     |
| 21.   | Химия соединений d-элементов | 3            | Комплексные соединения. ТМО и ТВС                                       | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3     |
| 22.   |                              | 1            | Кислотно-основные свойства оксидов и гидроксидов d-элементов            | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3     |
| 23.   |                              | 2            | Окислительно-восстановительные реакции с участием соединений d-металлов | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3     |
|       |                              | <b>ВСЕГО</b> | <b>54</b>   |                                   |

## 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.    | Строение атома и периодический закон Д.И. Менделеева | 2    | Техника безопасности в химической лаборатории  | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3     |
| 2.    |  | 2    | Электронные конфигурации атомов и ионов  | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3     |
| 3.    |  | 2    | Структура периодической системы Д.И. Менделеева и периодичность свойств химических элементов | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3     |
| 4.    | Химическая связь и агрегатное состояние              | 3    | ТМО молекул и ионов элементов первого и второго периода                                      | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3     |
| 5.    |  | 3    | ТВС. Пространственная конфигурация молекул и ионов   | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3     |
| 6.    |  | 2    | Рубежная контрольная №1  | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3     |
| 7.    | Химический процесс                                   | 2    | Тепловой эффект химической реакции   | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3     |
| 8.    |  | 2    | Понятие энтропии. Направление химической реакции. Энергия Гиббса                             | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2                |

| № п/п | Раздел дисциплины                 | Часы                         | Тема занятия   | Индикаторы достижения компетенции   |                               |
|-------|-----------------------------------|------------------------------|--|---|-------------------------------|
| 1     | 2                                 | 3                            | 4  | 6   |                               |
|       |                                   |                              |  | ОПК-2.3   |                               |
| 9.    |                                   | 2                            | Химическое равновесие в гомо- и гетерогенных системах  | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3   |                               |
| 10.   | Типы химических реакций           | 4                            | Реакции без изменения степеней окисления. Гидролиз. Константа гидролиза                                | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3   |                               |
| 11.   |                                   | 4                            | ОВР. Метод электронного баланса. Направление ОВР.  | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3   |                               |
| 12.   |                                   | 2                            | Рубежная контрольная № 2   | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3   |                               |
| 13.   | Химия соединений s- и p-элементов | 4                            | Соединения p-элементов VII группы  | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3   |                               |
| 14.   |                                   | 2                            | Сера и её соединения   | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3   |                               |
| 15.   |                                   | 2                            | Кислород и его соединения  | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3   |                               |
| 16.   |                                   | 4                            | Соединения p-элементов V группы  | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3   |                               |
| 17.   |                                   | 2                            | Соединения p-элементов IV группы   | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3   |                               |
| 18.   |                                   | 2                            | Соединения p-элементов III группы  | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3   |                               |
| 19.   |                                   | 2                            | Рубежная контрольная №3  | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3   |                               |
| 20.   |                                   | 2                            | Приготовление растворов  | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3   |                               |
| 21.   |                                   | Химия соединений d-элементов | 2  | Общие закономерности в свойствах d-элементов и их соединений  | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3 |
| 22.   |                                   |                              | 4  | Номенклатура и устойчивость комплексных соединений, получение комплексов d-элементов в водных растворах | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3 |
| 23.   | 2                                 |                              | Описание комплексов с позиций теории валентных связей.   | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3   |                               |
| 24.   | 4                                 |                              | Описание комплексов с позиций теорий КП и МО. Окраска комплексов                                       | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3   |                               |
| 25.   | 2                                 |                              | Растворение d-металлов в водных растворах кислот и щелочей   | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3   |                               |
| 26.   | 2                                 |                              | Кислотно-основные свойства оксидов и гидроксидов d-элементов   | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3   |                               |
| 27.   | 4                                 |                              | Окислительно-восстановительные реакции с участием соединений d-металлов в различных степенях окисления | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3   |                               |

| № п/п | Раздел дисциплины | Часы      | Тема занятия            | Индикаторы достижения компетенции |
|-------|-------------------|-----------|-------------------------|-----------------------------------|
| 1     | 2                 | 3         | 4                       | 6                                 |
| 28.   |                   | 2         | Рубежная контрольная №5 | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3     |
|       | <b>ВСЕГО</b>      | <b>72</b> |                         |                                   |

## 8. Самостоятельная работа

| № п/п | Темы, выносимые на самостоятельную работу  | Часы | Форма СРС  | Индикаторы достижения компетенции |
|-------|--|------|--|-----------------------------------|
| 1     | 2  | 3    | 5  | 6                                 |
| 1.    | Электронная оболочка атома   | 5    | подготовка к контрольной работе, подготовка к экзамену   | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3     |
| 2.    | Периодичность свойств химических элементов   | 4    | подготовка к контрольной работе, подготовка к экзамену   | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3     |
| 3.    | Построение диаграмм МО и свойства двухатомных молекул  | 5    | подготовка к контрольной работе, подготовка к экзамену   | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3     |
| 4.    | Определение структуры молекул методом ВС   | 4    | подготовка к контрольной работе, подготовка к экзамену   | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3     |
| 5.    | Вычисление стандартной энтальпии, энтропии и энергии Гиббса реакций. Определение теплоты гидратации соли | 4    | оформление отчётов, подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к экзамену | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3     |
| 6.    | Химическое равновесие  | 3    | подготовка к контрольной работе, подготовка к экзамену   | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3     |
| 7.    | Химическая кинетика  | 2    | подготовка к экзамену, проработка теоретического материала   | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3     |
| 8.    | Гидролиз   | 6    | оформление отчётов, подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к экзамену | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3     |
| 9.    | Составление ОВР  | 6    | оформление отчётов, подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к экзамену | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3     |
| 10.   | Химические свойства соединений VII группы  | 6    | оформление отчётов, подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к экзамену | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3     |
| 11.   | Химия соединений p-элементов   | 12   | оформление отчётов, подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к экзамену | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3     |
| 12.   | Расчет концентрации растворенного вещества в растворе  | 2    | оформление отчётов, подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе                        | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3     |
| 13.   | Общие свойства d-элементов. Комплексные соединения d-элементов   | 10   | оформление отчётов, подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к экзамену | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3     |
| 14.   | Химия соединений d-элементов   | 12   | оформление отчётов, подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к          | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3     |

| № п/п | Темы, выносимые на самостоятельную работу | Часы      | Форма СРС | Индикаторы достижения компетенции |
|-------|---|-----------|-----------|-----------------------------------|
| 1     | 2   | 3         | 5         | 6                                 |
|       |   |           | экзамену  |                                   |
|       | <b>ВСЕГО</b>                              | <b>81</b> |           |                                   |

### 8.1 Контроль самостоятельной работы

| № п/п | Темы, выносимые на самостоятельную работу  | Часы      | Форма КСР  | Индикаторы достижения компетенции |
|-------|--|-----------|--|-----------------------------------|
| 1     | 2  | 3         | 5  | 6                                 |
| 1.    | Строение атома и периодический закон       | 2         | прием экзамена, проверка контрольной работы                            | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3     |
| 2.    | Химическая связь и агрегатное состояние    | 2         | прием экзамена, проверка контрольной работы                            | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3     |
| 3.    | Термодинамические расчеты                  | 4         | прием лабораторной работы, прием экзамена, проверка контрольной работы | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3     |
| 4.    | Химическое равновесие                      | 1         | прием экзамена, проверка контрольной работы                            | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3     |
| 5.    | Химическая кинетика                        | 0,5       | прием экзамена   | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3     |
| 6.    | Реакции без изменения степеней окисления   | 3         | прием лабораторной работы, прием экзамена, проверка контрольной работы | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3     |
| 7.    | ОВР  | 3,5       | прием лабораторной работы, прием экзамена, проверка контрольной работы | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3     |
| 8.    | Химические свойства соединений р-элементов | 2         | прием лабораторной работы, прием экзамена, проверка контрольной работы | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3     |
| 9.    | Химические свойства соединений р-элементов | 8         | прием лабораторной работы, прием экзамена, проверка контрольной работы | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3     |
| 10.   | Приготовление растворов                    | 2         | прием лабораторной работы, проверка контрольной работы                 | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3     |
| 11.   | Химические свойства соединений d-элементов | 8         | прием лабораторной работы, прием экзамена, проверка контрольной работы | ОПК-2.1<br>ОПК-2.2<br>ОПК-2.3     |
|       | <b>ВСЕГО</b>                               | <b>36</b> |  |                                   |

### 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 |
|---------------------|--------|------------|-------------|
| <b>1-й семестр</b>  |        |            |             |
| Контрольная работа  | 2      | 30         | 48          |
| Лабораторная работа | 4      | 6          | 12          |
| Экзамен             | 1      | 24         | 40          |
| <b>Итого</b>        |        | <b>60</b>  | <b>100</b>  |

|                     |   |           |            |
|---------------------|---|-----------|------------|
| <b>2-й семестр</b>  |   |           |            |
| Контрольная работа  | 3 | 23        | 33         |
| Лабораторная работа | 9 | 13        | 27         |
| Экзамен             | 1 | 24        | 40         |
| <b>Итого</b>        |   | <b>60</b> | <b>100</b> |

## 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:

| <b>Основные источники информации</b>   | <b>Количество экземпляров</b>   |
|--|---|
| А. В. Суворов, А. Б. Никольский, Общая и неорганическая химия в 2 т [Прочее] : Москва : Юрайт, 2016  | <a href="https://urait.ru/bcode/384671">https://urait.ru/bcode/384671</a><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»  |
| Н.Ш. Мифтахова, Т.П. Петрова, Общая и неорганическая химия. Теория и практика [Учебник] учеб. пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2019                                   | 246 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»  |
| Н. С. Ахметов, М. К. Азизова, Л. И. Бадьгина, Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии [Электронный ресурс] : Санкт-Петербург : Лань, 2021 | <a href="https://e.lanbook.com/book/168686">https://e.lanbook.com/book/168686</a><br>Режим доступа: по подписке КНИТУ |
| Н. С. Ахметов, Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс] учебник для вузов: Санкт-Петербург : Лань, 2021   | <a href="https://e.lanbook.com/book/153910">https://e.lanbook.com/book/153910</a><br>Режим доступа: по подписке КНИТУ |

### 11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

| <b>Дополнительные источники информации</b>   | <b>Количество экземпляров</b>   |
|--|---|
| Н.С. Ахметов, М.К. Азизова, Л.И. Бадьгина, Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии [Лабораторные работы] учеб. пособие для студ. ун-тов, хим.-технолог. и пед. вузов: М. : Высш. шк., 2002  | 879 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»  |
| Н. . Павлов, Общая и неорганическая химия [Учебник] учеб. для студ. вузов, обуч. по напр. подготовки бакалавров и магистров "Полиграфия", "Металлургия", "Хим. технология и биотехнология", "Технология изделий текстильн. и легкой промышленности", "Материаловедение и технология новых материалов", "Технология продуктов питания", "Защита окруж. среды": М. : Дрофа, 2002 | 90 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»   |
| А. В. Суворов, А. Б. Никольский, Общая и неорганическая химия в 2 т [Прочее] Учебник   | <a href="https://urait.ru/bcode/384671">https://urait.ru/bcode/384671</a><br>Режим доступа: по подписке 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 ВООК.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

Scopus Доступ свободный: [www.scopus.com](http://www.scopus.com)

Web of Science Доступ свободный: [apps.webofknowledge.com](http://apps.webofknowledge.com)

Профессиональные базы данных:

1. Национальный институт стандартов и технологий?. – Доступ свободный: <https://www.nist.gov/>
2. Журналы по химии – Доступ свободный: <http://www.abc.chemistry.bsu.by/free-journals/j.html>
3. Центр данных фотоядерных экспериментов. Реляционные базы данных по атомным ядрам и ядерным реакциям (ЛАЯД ОЭПВАЯ) – Доступ свободный: <http://cdfc.sinp.msu.ru/>

Информационные справочные системы

Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: [www.garant.ru](http://www.garant.ru)

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: [www.consultant.ru](http://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

ПО для коллективной работы Microsoft Teams

Учебные аудитории для проведения учебных занятий:

а) Лекционные аудитории, рассчитанные на 200 студентов, оснащенные презентационной техникой (экран, ноутбук), имеются комплекты электронных презентаций и 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  $\text{SO}_3$ .
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  $\text{PbI}_2$ .
17. Образец тихоокеанской конкреции (Mn).
18. Кристалл  $\text{CuSO}_4$ .
19. Посеребряная колба.
20. Кристалл бихромата аммония.
21. Кристалл квасцов.
22. Образцы минералов.
23. Платиновая сетка.

Модели шаростержневые:

1. Модель  $\text{BeH}_2$  (линейная).
2. Модель  $\text{BF}_3$  (треугольная).
3. Модель  $\text{CH}_4$  (тетраэдр).
4. Модель  $\text{NH}_3$  (тетраэдр).
5. Модель  $\text{H}_2\text{O}$  (тетраэдр).
6. Модель  $\text{PCl}_5$  (тригональная бипирамида).
7. Модель  $\text{ClF}_3$  (T-образная).
8. Модель  $\text{SF}_6$  (октаэдр).
9. Модель  $\text{IF}_5$  (квадратная пирамида).
10. Модель  $\text{IF}_7$  (пентагональная бипирамида).
11. Модель  $\text{P}_4$ .
12. Модель графита.
13. Модель алмаза.
14. Модель серы (зигзагообразная).
15. Модель серы (корона).
16. Модель  $\text{SiO}_2$ .
17. Решетка  $\text{NaCl}$ .
18. Решетка  $\text{NaCl}$  (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 P<sub>x</sub> орбитали.
29. Модель dz<sup>2</sup> орбитали.
30. Модель dx<sup>2</sup> – y<sup>2</sup> орбитали.
31. Модель dx<sub>y</sub> 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<sub>2</sub>O.
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.

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 E<sup>0</sup>298 некоторых окислительно-восстановительных систем в водных растворах.
6. Стандартные изобарные потенциалы образования некоторых веществ.

б) Для проведения лабораторных работ используются 4 лаборатории общей площадью 400 кв. метров, оснащенные шкафами вытяжной вентиляции, сушильными печами, водоструйными насосами, электронными и теххимическими весами, калориметрами, рН-метрами и т.д.

в) Два дисплейных класса (Д-217, 222а), используемые для проведения контроля работы студентов и самостоятельной работы, оснащены 20 компьютерами AMD PhenomIIx4 955/4Gb/500Gb/Benq 19.5 с возможностью подключения к сети «Интернет», которые обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ;

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе

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

### **13. Образовательные технологии**

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Общая и неорганическая химия» составляет 54 ч.

В процессе освоения дисциплины «Общая и неорганическая химия» используются следующие образовательные технологии:

- Информационные технологии: система дистанционного обучения и контроля знаний MOODLE, доступ через глобальную сеть Интернет к нормативным и законодательным актам, электронным библиотечным ресурсам, патентный поиск;
- Традиционные технологии: индивидуальная работа - подготовка отчета по проделанной лабораторной работе, подготовка к контрольной работе, составление конспекта лекций;
- Интерактивные технологии: работа у доски, самостоятельная работа в команде; защита отчета по проделанной лабораторной работе, дискуссия, командная работа под руководством преподавателя, решение проблемных ситуаций.