

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

 Проректор по УР  
А.В. Бурмистров  
« 10 » 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.Б.9.1 «Неорганическая химия»

Направление подготовки 20.03.01 -Техносферная безопасность

Профили подготовки: Инженерная защита окружающей среды

Квалификация бакалавр

Форма обучения заочная

Институт, факультет ИХТИ,ФЭТИБ

Кафедра-разработчик рабочей программы неорганической химии

Курс, семестр курс 1, семестр 1,2

|                               | Часы        | Зачетные<br>единицы |
|-------------------------------|-------------|---------------------|
| Лекции                        | 10          | 0,28                |
| Практические занятия          | -           | -                   |
| Семинарские занятия           | -           | -                   |
| Лабораторные занятия          | 12          | 0,34                |
| Самостоятельная работа        | 140         | 3,88                |
| Форма аттестации 1,2 семестра | экзамен; 18 | 0,5                 |
| Всего                         | 180         | 5                   |

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 246 от 21.03.2016 года по направлению 20.03.01 -Техносферная безопасность для профиля «Инженерная защита окружающей среды» на основании учебного плана набора обучающихся 2018 г.

Разработчик программы:

Доцент кафедры неорганической химии



Е.Е.Стародубец

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры неорганической химии, протокол от 3.09 2018 г. № 1

Зав. кафедрой

  
(подпись)

А.М.Кузнецов  
(Ф.И.О.)

## СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии ИХТИ, реализующего подготовку образовательной программы от 12.09 2018 г. № 8

Председатель комиссии, профессор



В.Я. Базотов

## УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ФХТ, от 20.09 2018 г. № 2

Председатель комиссии, доцент



С.С.Виноградова

Начальник УМЦ



Л.А. Китаева

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «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) формирование понятия о связи свойств химических веществ и их влияния на окружающую среду и человека;*
- д) 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 (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Неорганическая химия» относится к базовой части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 20.03.01 -Техносферная безопасность набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения научно-исследовательской, проектно-конструкторской, экспертной, надзорной и инспекционно-аудиторской деятельности.

Для успешного освоения дисциплины «Неорганическая химия» бакалавр по направлению подготовки 20.03.01 -Техносферная безопасность должен освоить материал:

- а) школьной программы предметов Химия, Физика*
- а также параллельно идущей дисциплины:*
- а) Физика*

Дисциплина «Неорганическая химия» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Органическая химия,*
- б) Аналитическая химия и физико-химические методы анализа,*
- в) Физическая химия,*
- г) Коллоидная химия,*
- д) Общая химическая технология;*
- е) Физико-химические процессы в биосфере*
- ж) Промышленная экология*
- з) Физико-химические методы анализа и др.*

Знания, полученные при изучении дисциплины «Неорганическая химия» могут быть использованы при прохождении практик (*учебной, производственной, преддипломной*), выполнении *выпускных квалификационных работ*, могут быть использованы в научно-исследовательской, экспертной, надзорной и инспекционно-аудиторской, проектно-конструкторской деятельности по направлению подготовки 20.03.01 - Техносферная безопасность.

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

1. ОК-8 способностью работать самостоятельно;
2. ОК-10 способностью к познавательной деятельности;
3. ПК-16 способностью анализировать механизмы воздействия опасностей на человека, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов;
4. ПК-22 способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач.

#### ***В результате освоения дисциплины обучающийся должен:***

- 1) Знать: а) основные химические законы;  
б) основные закономерности протекания химических процессов;  
в) свойства основных классов неорганических соединений.  
г) о влиянии химических веществ и соединений на окружающую среду и здоровье человека.
- 2) Уметь: а) описывать свойства неорганических веществ и их применение на основе квантово-механических, структурных, термодинамических и кинетических представлений;  
б) оценивать возможность и условия протекания химических процессов;  
в) определять термодинамические характеристики химических реакций и константы равновесия;  
г) применять основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения неорганической химии для решения профессиональных задач;  
д) рассчитывать термодинамические характеристики процессов для обоснования технологических цепочек получения неорганических веществ.
- 3) Владеть: а) навыками самостоятельной работы с различными информационными источниками (на бумажных и электронных носителях, в том числе, среды Internet) для поиска сведений 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  
б) навыками выполнения основных химических операций;

в) навыками обращения с химическим веществом с соблюдением правил техники безопасности;

г) навыками оформления отчета по лабораторным работам.

#### 4. Структура и содержание дисциплины «Неорганическая химия»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

| № п/п            | Раздел дисциплины                                               | Семестр | Виды учебной работы (в часах) |                     |     | Информационные и другие образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам |
|------------------|-----------------------------------------------------------------|---------|-------------------------------|---------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
|                  |                                                                 |         | Лекции                        | Лабораторные работы | СРС |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                        |
| 1                | Строение атома и периодический закон                            | 1       | 2                             | 2                   | 20  | информационные технологии: мультимедийные презентации лекций, система дистанционного обучения MOODLE, доступ через глобальную сеть Интернет к электронным библиотечным ресурсам; традиционные технологии: индивидуальная работа - подготовка и защита отчета по проделанной лабораторной работе, подготовка контрольной работы, составление конспекта лекций; интерактивные технологии: дискуссия, командная работа под руководством преподавателя | контрольная работа<br>1                                                |
| 2                | Химическая связь и агрегатное состояние                         | 1       | 2                             | 2                   | 20  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                        |
| 3                | Химический процесс                                              | 1       | 2                             | 2                   | 20  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                        |
| 4                | Типы химических реакций                                         | 1       | 2                             |                     | 10  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                        |
| 5                | Растворы                                                        | 1       |                               |                     | 12  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                        |
| Форма аттестации |                                                                 |         |                               |                     |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | экзамен                                                                |
| 4                | Типы химических реакций                                         | 2       |                               | 2                   | 18  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | отчеты по лабораторным работам 1-2; контрольная работа 2               |
| 6                | Неорганическая химия: соединения s- и p-элементов и их свойства | 2       |                               | 2                   | 20  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | отчеты по лабораторным работам 3; контрольная работа 2                 |
| 7                | Неорганическая химия: соединения d-элементов и их свойства      | 2       | 2                             | 2                   | 20  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | отчеты по лабораторным работам 4; контрольная работа 2                 |
| Форма аттестации |                                                                 |         |                               |                     |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | экзамен                                                                |

#### 4. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций и используемых инновационных образовательных технологий.

| № п/п | Раздел дисциплины                       | Часы | Тема лекционного занятия             | Краткое содержание                                                                                          | Формируемые компетенции |
|-------|-----------------------------------------|------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1     | Строение атома и периодический закон    | 2    | Строение атома и периодический закон | Химические элементы. Строение атома, их электронная структура. Периодичность свойств атомов и их соединений | ОК-8,10, ПК-16,22       |
| 2     | Химическая связь и агрегатное состояние | 2    | Теории строения вещества             | Основные понятия ТМО, ТВС для описания свойств и строения молекул                                           | ОК-8,10, ПК-16,22       |

|   |                                                            |   |                                                                  |                                                                                                                     |                          |
|---|------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 3 | Химический процесс                                         | 1 | <i>Термодинамика химических реакций</i>                          | Энергетика химических превращений. Закон Гесса. Термохимические расчеты. Направление протекания химических реакций. | <i>ОК-8,10, ПК-16,22</i> |
|   |                                                            | 1 | <i>Химическое равновесие</i>                                     | Обратимые и необратимые химические процессы. Константа равновесия. Принцип Ле-Шателье.                              | <i>ОК-8,10, ПК-16,22</i> |
| 4 | Типы химических реакций                                    | 1 | <i>Гидролиз</i>                                                  | Гидролиз ионных и ковалентных соединений. Характер среды раствора                                                   | <i>ОК-8,10, ПК-16,22</i> |
|   |                                                            | 1 | <i>Окислительно-восстановительные реакции</i>                    | Окислительно-восстановительные процессы. Составление ОВР. Типы ОВР.                                                 | <i>ОК-8,10, ПК-16,22</i> |
| 7 | Неорганическая химия: соединения d-элементов и их свойства | 2 | <i>Закономерности в изменении свойств соединений d-элементов</i> | Влияние комплексообразования на химию соединений d-элементов                                                        | <i>ОК-8,10, ПК-16,22</i> |

## 6. Содержание семинарских, практических занятий

Учебным планом не предусмотрены.

## 7. Содержание лабораторных занятий

Целью проведения лабораторных работ являются:

- а) отработка техники выполнения основных химических операций;
- б) непосредственное визуальное наблюдение за ходом химических реакций с возможностью воздействовать на её протекание варьированием различных параметров;
- в) приобретение навыков обращения с химическими веществами с соблюдением правил техники безопасности;
- д) формирование культуры химического труда и сознания ответственности за выполнение работ в химической лаборатории.

Все лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатории кафедры неорганической химии КНИТУ, корпус Д, 2 этаж с использованием специального оборудования

| № п/п | Раздел дисциплины                       | Часы | Наименование лабораторной работы                                                                     | Краткое содержание                                                                                                          | Формируемые компетенции  |
|-------|-----------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 1     | Строение атома и периодический закон    | 2    | Строение атома                                                                                       | Электронные конфигурации атомов и ионов, влияние на свойства и формы образующихся соединений                                | <i>ОК-8,10, ПК-16,22</i> |
| 2     | Химическая связь и агрегатное состояние | 2    | ТВС. Пространственная конфигурация молекул и ионов                                                   | Определение пространственной конфигурации молекул и ионов методом ВС.                                                       | <i>ОК-8,10, ПК-16,22</i> |
| 3     | Химический процесс                      | 1    | Тепловой эффект химической реакции. Понятие энтропии. Направление химической реакции. Энергия Гиббса | Вычисление стандартной энтальпии, стандартной энтропии и энергии Гиббса реакции, определение направления химической реакции | <i>ОК-8,10, ПК-16,22</i> |

|   |                                                                 |   |                                                                                       |                                                                                                                                                                 |                      |
|---|-----------------------------------------------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
|   |                                                                 | 1 | Химическое равновесие в гомо- и гетерогенных системах                                 | Применение принципа Ле-Шателье                                                                                                                                  | ОК-8,10,<br>ПК-16,22 |
| 4 | Типы химических реакций                                         | 1 | Гидролиз. Константа гидролиза                                                         | Уравнения реакций гидролиза, характер среды растворов солей                                                                                                     | ОК-8,10,<br>ПК-16,22 |
|   |                                                                 | 1 | ОВР. Метод электронного баланса. Направление ОВР.                                     | Окислительно-восстановительные реакции. Использование стандартных электродных потенциалов.                                                                      | ОК-8,10,<br>ПК-16,22 |
| 6 | Неорганическая химия: соединения s- и p-элементов и их свойства | 2 | Способы получения и химические свойства простых и сложных соединений s- и p-элементов | Изучение основных способов получения простых веществ s- и p-элементов. Окислительно-восстановительные и кислотно-основные свойства отдельных сложных соединений | ОК-8,10,<br>ПК-16,22 |
| 7 | Неорганическая химия: соединения d-элементов и их свойства      | 2 | Координационные соединения d-элементов                                                | Получение комплексных соединений d-элементов. Окраска и устойчивость.                                                                                           | ОК-8,10,<br>ПК-16,22 |

## 8. Самостоятельная работа бакалавра

| № п/п | Темы, выносимые на самостоятельную работу                                | Часы | Форма СРС                                                                                                     | Формируемые компетенции |
|-------|--------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1     | Электронная оболочка атома.                                              | 10   | Повторение школьной программы, подготовка контрольной работы 1, подготовка к экзамену                         | ОК-8,10,<br>ПК-16,22    |
| 2     | Периодичность свойств химических элементов                               | 10   | Подготовка контрольной работы 1, подготовка к экзамену                                                        | ОК-8,10,<br>ПК-16,22    |
| 3     | Построение диаграмм МО для двухатомных молекул и предсказание их свойств | 10   | Подготовка контрольной работы 1, подготовка к экзамену                                                        | ОК-8,10,<br>ПК-16,22    |
| 4     | Определение структуры молекул методом ВС                                 | 10   | Подготовка контрольной работы 1, подготовка к экзамену                                                        | ОК-8,10,<br>ПК-16,22    |
| 5     | Вычисление стандартной энтальпии, энтропии и энергии Гиббса реакций      | 10   | Подготовка контрольной работы 1, подготовка к экзамену                                                        | ОК-8,10,<br>ПК-16,22    |
| 6     | Химическое равновесие                                                    | 10   | Подготовка контрольной работы 1, подготовка к экзамену                                                        | ОК-8,10,<br>ПК-16,22    |
| 7     | Растворы                                                                 | 12   | Подготовка контрольной работы 1, подготовка к экзамену                                                        | ОК-8,10,<br>ПК-16,22    |
| 8     | Гидролиз                                                                 | 14   | Подготовка к лабораторной работе 1, оформление отчета, подготовка контрольной работы 2, подготовка к экзамену | ОК-8,10,<br>ПК-16,22    |
| 9     | Составление ОВР                                                          | 14   | Подготовка к лабораторной работе 2, оформление отчета, подготовка контрольной работы 2, подготовка к экзамену | ОК-8,10,<br>ПК-16,22    |
| 10    | Химия соединений s- и p-элементов                                        | 20   | Подготовка к лабораторной работе 3, оформление отчета, подготовка контрольной работы 2, подготовка к экзамену | ОК-8,10,<br>ПК-16,22    |

|    |                              |    |                                                                                                               |                   |
|----|------------------------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 11 | Химия соединений d-элементов | 20 | Подготовка к лабораторной работе 4, оформление отчета, подготовка контрольной работы 2, подготовка к экзамену | ОК-8,10, ПК-16,22 |
|----|------------------------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|

### ***9. Использование рейтинговой системы оценки знаний***

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Общая и неорганическая химия» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. *Основание: «Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» (Утверждено решением УМК Ученого совета ФГБОУ ВПО «КНИТУ»).*

### Карта успеваемости 1 семестра

| Оцениваемая работа | Строение атома и периодический закон |    | Химическая связь и агрегатное состояние |    | Химический процесс |    | Контрольная работа №1 | Типы химических реакций |
|--------------------|--------------------------------------|----|-----------------------------------------|----|--------------------|----|-----------------------|-------------------------|
|                    |                                      |    |                                         |    |                    |    |                       |                         |
|                    |                                      |    |                                         |    |                    |    |                       |                         |
| Оцениваемая работа | Л                                    | ЛЗ | Л                                       | ЛЗ | Л                  | ЛЗ | КР                    | Л                       |
| Балл               | 2                                    | 3  | 2                                       | 3  | 2                  | 3  | 43                    | 2                       |

Л – работа на лекции, ЛЗ – работа на лабораторном занятии; ЛР – отчет по лабораторной работе; КР – контрольная работа

Максимальная сумма баллов за семестр – 100 баллов

Максимальное количество баллов по занятиям в семестре – 60. Допуск к экзамену – не менее 36 баллов.

Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов. Студенты, получившие за экзамен меньше 24 баллов, при любом количестве баллов, полученных за весь семестр, получают неудовлетворительную оценку.

Итоговая оценка за семестр = текущий рейтинг + баллы за экзамен: 60-73 балла – удовлетворительно, 73-87 баллов – хорошо, 87-100 баллов – отлично.

### Карта успеваемости 2 семестра

| Гидролиз | ОВР | Способы получения и химические свойства простых и сложных соединений s- и p-элементов |    | Получение и свойства сложных веществ s- и p-элементов |    | Контрольная работа №2 |
|----------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------|----|-------------------------------------------------------|----|-----------------------|
|          |     |                                                                                       |    |                                                       |    |                       |
|          |     |                                                                                       |    |                                                       |    |                       |
| ЛР       | ЛР  | Л                                                                                     | ЛР | Л                                                     | ЛР | КР                    |
| 5        | 5   | 2                                                                                     | 5  | 2                                                     | 5  | 36                    |

## 11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

### 11.1 Основная литература

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

| Основные источники информации                                                                                                                                                            | Кол-во экз.                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия / Н.С. Ахметов.– Спб.: Лань, 2014.–752 с. ISBN 978-5-8114-1710-0 I.                                                                         | ЭБС “Лань”:<br><a href="http://e.lanbook.com/view/book/50684">http://e.lanbook.com/view/book/50684</a><br>Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ                          |
| 2. Ахметов Н. С. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии / Н. С. Ахметов, М. К. Азизова, Л. И. Бадыгина. – Спб.: Лань, 2014. – 368 с. ISBN 978-5-8114-1416-2. | 130 экз. в УНИЦ КНИТУ<br>ЭБС “Лань”:<br><a href="http://e.lanbook.com/view/book/50685">http://e.lanbook.com/view/book/50685</a><br>Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ |
| 3. Мифтахова Н.Ш. Общая и неорганическая химия /Н.Ш. Мифтахова, Т.П. Петрова, И.Ф. Рахматуллина, Т.Т. Зинкичева, О.И. Малючева. Казань: Изд-во КНИТУ. 2013. – 183 с.                     | 70 экз. в УНИЦ КНИТУ<br>В ЭБ УНИЦ КНИТУ:<br><a href="http://ft.kstu.ru/ft/miftakhova-obshchya.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/miftakhova-obshchya.pdf</a><br>Доступ с с IP- адресов КНИТУ                      |

### 11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

| Дополнительные источники информации                                                                                                                 | Кол-во экз.                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Общая химия. Теория и задачи: учебное пособие/Н.В. Коровин, Н.В.Кулешов, О.Н. Гончарук и др.– Спб.: Лань, 2014. – 491 с. ISBN:978-5-8114-1736-0. | ЭБС “Лань”:<br><a href="http://e.lanbook.com/view/book/51723">http://e.lanbook.com/view/book/51723</a><br>Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ. |
| 2. Павлов Н.Н.Общая и неорганическая химия /Н.Н. Павлов.–СПб.: Лань,2011. –496 с. ISBN: 978-5-8114-1196-2I.                                         | ЭБС “Лань”:<br><a href="http://e.lanbook.com/view/book/4034/">http://e.lanbook.com/view/book/4034/</a><br>Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ. |
| 3. Стародубец Е.Е. Растворы и дисперсные системы: Методическое пособие /Е.Е. Стародубец, Т.П. Петрова,                                              | 70 экз. на кафедре<br>В ЭБ УНИЦ КНИТУ:<br><a href="http://ft.kstu.ru/ft/Starodubets_rastvory_disp_systems.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Starodubets_rastvory_disp_systems.pdf</a>    |

|                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| С.В. Борисевич. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2010. – 35 с.                                                                                                                                                   | Доступ с IP- адресов КНИТУ.                                                                                                                                                                                  |
| 4. Мифтахова Н.Ш. Контрольные задания по общей и неорганической химии. Ч. 1/ Н.Ш. Мифтахова, Т.П. Петрова, И.Ф. Рахматуллина. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2006. – 139 с.                                    | 10 экз. в УНИЦ КНИТУ<br>60 экз. на кафедре<br>В ЭБ УНИЦ КНИТУ:<br><a href="http://ft.kstu.ru/ft/sbor_m.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/sbor_m.pdf</a><br>Доступ с IP- адресов КНИТУ                                |
| 5. Петрова Т.П. Контрольные задания по общей и неорганической химии. Ч. 2/ Т.П. Петрова, Н.Ш. Мифтахова, И.Ф. Рахматуллина, Л.Р. Сафина. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2006. – 166 с.                         | 230 экз. на кафедре                                                                                                                                                                                          |
| 6. Хамитова А.И. Опорные конспекты по курсу общей химии: методическое пособие/ А.И. Хамитова. - Казань: Изд-во Казан. Гос. Технол. Ун-та, 2007. -84 с.                                                  | 10 экз. в УНИЦ КНИТУ<br>100 экз. на кафедре                                                                                                                                                                  |
| 7. Бусыгина Т.Е. Химическое равновесие: методические указания и контрольные задания / Т.Е. Бусыгина, Л.В. Антонова, А.И. Хамитова, Е.В. Гусева - Казань: Изд-во Казан. Гос. Технол. Ун-та, 2007. -44 с. | 10 экз. в УНИЦ КНИТУ<br>50 экз. на кафедре                                                                                                                                                                   |
| 8. Петрова Т.П. Общая и неорганическая химия: тесты / Т.П. Петрова, Т.Е. Бусыгина, И.Ф. Рахматуллина. – Казань: Изд-во КГТУ, 2009. – 68 с.                                                              | 13 экз. в УНИЦ КНИТУ<br>170 экз. на кафедре<br>В ЭБ УНИЦ КНИТУ:<br><a href="http://ft.kstu.ru/ft/Petrova_testy-himiya.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Petrova_testy-himiya.pdf</a><br>Доступ с с IP- адресов КНИТУ |

### 11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Неорганическая химия» используются электронные источники информации:

|                                |                                                               |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Научная электронная библиотека | <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>           |
| ЭБС «КнигаФонд»                | <a href="http://www.knigafund.ru">http://www.knigafund.ru</a> |
| ЭБС «Лань»                     | <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>       |
| Электронная библиотека КНИТУ   | <a href="http://ft.kstu.ru/ft/">http:// ft.kstu.ru/ft/</a>    |
| Электронный каталог УНИЦ КНИТУ | <a href="http://ruslan.kstu.ru/">http://ruslan.kstu.ru/</a>   |

Согласовано:

Зав.сектором ОКУФ



## ***12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).***

При изучении дисциплины «Неорганическая химия» предусмотрено использование дополнительных средств визуализации информации.

### **I. Лекционные занятия:**

- а) комплект электронных презентаций,
- б) аудитория, рассчитанная 200 студентов, оснащенная презентационной техникой (экран, ноутбук),
- в) 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.
- г) 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  $\text{ClF}_3$  (т-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 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 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).

д) 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".

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

## II. Лабораторные работы

а) 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.

б) 2 лаборатории с местами студентов, оснащенными компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде

### ***13. Образовательные технологии***

При изучении дисциплины «Неорганическая химия» предусмотрено применение различных образовательных технологий.

*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.

Общее количество лабораторных занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет 4 часа или 18 % от аудиторной нагрузки.

## Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Неорганическая химия»  
(наименование дисциплины)

По направлению 20.03.01 Техносферная безопасность  
(шифр) (название)

для профиля

Инженерная защита окружающей среды

для набора обучающихся 2019 (*дополнительное оформление*)  
пересмотрена на заседании кафедры неорганической химии  
(наименование кафедры)

| № п/п | Дата переутверждения РП                     | Наличие изменений | Наличие изменений в списке литературы | Подпись разработчика РП | Подпись заведующего кафедрой | Подпись начальника УМЦ Китаева Л.А. |
|-------|---------------------------------------------|-------------------|---------------------------------------|-------------------------|------------------------------|-------------------------------------|
| 1     | протокол заседания кафедры №1 от 12.09.2019 | Есть*             | Есть**                                | <i>Иван</i>             | <i>Сергей</i>                | <i>Михаил</i>                       |
|       |                                             |                   |                                       |                         |                              |                                     |
|       |                                             |                   |                                       |                         |                              |                                     |
|       |                                             |                   |                                       |                         |                              |                                     |

\* Внесены изменения в пункт **Материально-техническое обеспечение дисциплины.**

III. Дисплейные классы (Д-217, 222а) для проведения контроля работы студентов и самостоятельной работы оснащены 20 компьютерами AMD Phenom II x4 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 при освоении дисциплины «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

\*\* Пункт **11.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

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 (ЛЯЯД ОЭПВАЯ) – Доступ свободный: <http://cdfc.sinp.msu.ru/>
4. Научная электронная библиотека. Режим доступа: <https://elibrary.ru/>, свободный.