

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  
«24» 09 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

По дисциплине Б1.Б.10.1 «Общая и неорганическая химия»

Специальность 21.05.04 – Горное дело

Специализация: «Взрывное дело»

Квалификация горный инженер

Форма обучения очная

Институт, факультет ИХТИ:ФЭТИБ

Кафедра-разработчик рабочей программы неорганической химии

Курс, семестр курс 1, семестр 1

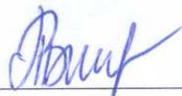
	Часы	Зачетные единицы
Лекции	36	1
Лабораторные занятия	27	0.75
Самостоятельная работа	45	1.25
Форма аттестации 1 семестра	зачёт, экзамен; 36	1
Всего	144	4

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 1298 от 17.10.2016 года по специальности 21.05.04 – Горное дело для специализации «Взрывное дело» на основании учебного плана набора обучающихся 2018 г.

Разработчик программы:

Доцент кафедры неорганической химии



Т.Т.Зинкичева

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 «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) 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 «Общая и неорганическая химия» относится к базовой части ОП и формирует у специалистов по направлению подготовки 21.05.04 –Горное дело набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения производственно-технологической, организационно-управленческой, научно-исследовательской, проектной деятельности.

Для успешного освоения дисциплины «Общая и неорганическая химия» горный инженер по направлению подготовки 21.05.04 – Горное дело должен освоить материал:

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

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

- а) Органическая химия,*
- б) Химия взрывчатых веществ,*
- в) Промышленная экология*
- г) Промышленные взрывчатые материалы,*
- д) Промышленная и экологическая безопасность взрывных работ,*
- е) Обогащение полезных ископаемых и др.*

Знания, полученные при изучении дисциплины «Общая и неорганическая химия» могут быть использованы при прохождении практик (*учебной, производственной, преддипломной*), выполнении *выпускных квалификационных работ*, могут быть использованы в производственно-технологической, организационно-управленческой, научно-исследовательской, проектной деятельности по направлению подготовки 21.05.04 – Горное дело.

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

1. ОК-1 способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;
2. ОК-2 способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции;
3. ПК-14 готовностью участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов;
4. ПК-16 готовностью выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчёты.

#### ***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 теоре-

тических 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 «Общая и неорганическая химия»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

№ 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	Введение. Основные понятия химии. Важнейшие классы неорганических веществ и их кислотно-основные свойства.	1	-	-	3	<i>информационные технологии:</i> мультимедийные презентации лекций, система дистанционного обучения и контроля знаний MOODLE,	Тестирование
2	Строение атома	1	4	-	4	доступ через глобальную сеть Интернет к электронным библиотечным ресурсам;	Контрольная работа, отчёт по лабораторной работе, экзамен
3	Периодический закон и периодическая система элементов Д.И.Менделеева	1	2	-	3	<i>традиционные технологии:</i> индивидуальная работа - подготовка и защита отчета по проделанной лабораторной работе,	Контрольная работа, экзамен
4	Химическая связь и строение вещества	1	4	-	3	подготовка контрольной работы, составление конспекта лекций;	Контрольная работа, экзамен
5	Химическая термодинамика и химическое равновесие	1	6	6	4	<i>интерактивные технологии:</i> дискуссия, командная работа под руководством преподавателя	Контрольная работа, отчёт по лабораторной работе, экзамен
6	Основы химической кинетики	1	2	-	3		Экзамен
7	Ионные равновесия в водных растворах. Гидролиз.	1	4	8	4		Контрольная работа, отчёт по лабораторной работе, экзамен
8	Окислительно-восстановительные процессы	1	4	8	4		Контрольная работа, отчёт по лабораторной работе экзамен
9	Строение, физические и химические свойства	1	4	5	3		Отчёт по лабораторной работе, экзамен

	простых веществ s-, p-, d-элементов					
10	Введение в химию комплексных (координационных) соединений	1	6	-	14	Отчёт по лабораторной работе, контрольная работа, экзамен
Форма аттестации						зачёт, экзамен

**5. 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	4	Строение атома	Строение атома. Химический элемент – вид атома. Протон, нейтрон, электрон – фундаментальные частицы, их заряд, масса, спин. Квантовомеханическая модель атома. Квантовый характер поглощения и излучения энергии веществом. Уравнение Планка. Корпускулярно-волновой дуализм. Уравнение де-Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Понятие о волновом уравнении Шредингера, волновой функции (пси-функции). Физический смысл квадрата волновой функции. Понятие атомной орбитали (АО). Квантовые числа. Физический смысл главного (n), орбитального (l), магнитного (m <sub>l</sub> ) и спинового (m <sub>s</sub> ) квантовых чисел. Многоэлектронные атомы. Их электронная структура. Распределение электронов по орбиталям согласно принципу наименьшей энергии, запрету Паули и правилу Хунда.	ОК-1,2, ПК-14,16
2	Периодический закон и периодическая система элементов Д.И.Менделеева	2	Периодический закон и периодическая система элементов Д.И.Менделеева	Периодическая система Д.И.Менделеева – естественная классификация химических элементов. Положение элемента в периодической таблице и электронная структура его атома. s-, p-, d-, f- элементы. Периодические свойства элементов: радиус, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность элементов. Шкала относительной электроотрицательности элементов.	ОК-1,2, ПК-14,16
3	Химическая связь и строение вещества	4		Природа химической связи. Основные типы и важнейшие характеристики химической связи. Ковалентная связь. Метод валентных связей. Обменный и донорно-акцепторный	ОК-1,2, ПК-14,16

				<p>механизмы образования ковалентных связей. Кратность связи. Направленность ковалентной связи. Сигма-, пи и дельта-связи. Насыщаемость ковалентной связи. Валентные возможности атомов. Максимальная валентность атомных частиц s- и р-элементов. Полярность ковалентной связи. Валентность, как способность атома образовывать химическую связь. Степень полярности связи, электрический момент диполя, реакционная способность веществ. Пространственная конфигурация молекул. Координационное число центрального атома. Модель гибридных орбиталей. Модель локализованных электронных пар. Молекулы. Полярные и неполярные молекулы.</p>	
4	Химическая термодинамика и химическое равновесие	6	Химическая термодинамика и химическое равновесие	<p>Понятие о химической системе: изолированная, закрытая, открытая. Термодинамические параметры системы. Внутренняя энергия. Закон сохранения энергии. Энтальпия. Тепловой эффект фазовых и химических превращений. Закон Гесса. Термохимические расчеты. Стандартные условия. Стандартная молярная энтальпия образования вещества. Направление химического процесса. Понятие об энтропии как мере разупорядоченности системы. Энергия Гиббса. Стандартная молярная энергия Гиббса образования вещества. Условие принципиальной возможности осуществления химического процесса. Энтальпийный и энтропийный факторы и направление процесса. Влияние температуры на направление процесса. Обратимые и необратимые химические процессы. Химическое равновесие в гомогенных системах. Константа равновесия (K) и ее связь с изменением энергии Гиббса системы. Способы смещения химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Влияние температуры, давления и концентрации реагентов на состояние равновесия.</p>	<i>OK-1,2, ПК-14,16</i>
5	Основы химической кинетики	2	Основы химической кинетики	<p>Понятие скорости химической реакции. Примеры реакций, протекающих с различными скоростями. Диффузионный и кинетический контроль. Практическое использование принципов диффузионного контроля. Кон-</p>	<i>OK-1,2, ПК-14,16</i>

				<p>станта скорости и порядок реакции. Влияние концентрации реагентов, температуры и давления на скорость протекания реакции. Элементарный акт химического процесса. Понятие о переходном состоянии. Путь реакции. Качественные представления о механизме катализа. Примеры каталитического ускорения реакций. Закономерности протекания цепных реакций. Избранные страницы биографии Н. Семенова. Фемтохимия и новые возможности изучения механизма химических реакций.</p>	
6	Ионные равновесия в водных растворах. Гидролиз.	4	Ионные равновесия в водных растворах. Гидролиз.	<p>Особенности растворов кислот, оснований и солей. Растворы электролитов. Химические равновесия в растворах электролитов. Протолитическое равновесие. Константа ионизации слабых электролитов. Константа автопротолиза. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели. Понятие об индикаторах. Нейтральная, кислая и щелочная среды. Понятие о гидролизе солей. Возможные случаи гидролиза. Гидролиз ионных и ковалентных соединений. Условия одностороннего протекания ионных реакций. Необратимый гидролиз. Степень гидролиза и ее зависимость от природы вещества, концентрации раствора, температуры. Константа гидролиза. Изменение pH раствора в результате гидролиза.</p>	<i>OK-1,2, ПК-14,16</i>
7	Окислительно-восстановительные процессы	4	Окислительно-восстановительные процессы	<p>Окислительно-восстановительные процессы. Понятие окислителя и восстановителя. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций (ОВР). Метод учета изменения степеней окисления элементов, ионно-электронный метод. Типы ОВР. Важнейшие окислители и восстановители. Направление ОВР. Понятие о стандартном электродном потенциале. Использование стандартных электродных потенциалов для выяснения принципиальной возможности окислительно-восстановительного процесса.</p>	<i>OK-1,2, ПК-14,16</i>
8	Строение, физические и химические свойства простых веществ s-, p-, d-элементов	4	Строение, физические и химические свойства простых веществ s-, p-, d-элементов	<p>Электронная конфигурация атомов и структура простых веществ. Характер изменения в подгруппах и периодах радиуса атома, энергии ионизации атомов, степеней окисления, координационных чисел атомов. Закономер-</p>	<i>OK-1,2, ПК-14,16</i>

				ности изменения типа химической связи и структур простых веществ в подгруппах и периодах. Полиморфизм (аллотропия) простых веществ. Типы кристаллических решёток металлов. Влияние структуры на физические свойства простых веществ. Химические свойства простых веществ. Взаимодействие простых веществ друг с другом. Отношение простых веществ к воде, растворам кислот и щелочей, концентрированным кислотам. Явление пассивации. Принципы получения простых веществ. Применение простых веществ.	
9	Введение в химию комплексных (координационных) соединений	6	Введение в химию комплексных (координационных) соединений	Комплексообразование. Структура комплексных соединений. Классификация комплексов: катионные, нейтральные, анионные, одно- и многоядерные. Типы и природа лигандов. Номенклатура комплексных соединений. Поведение комплексных соединений в водных растворах. Получение комплексных соединений. Описание химической связи в комплексных соединениях. Теория валентных связей. Донорно-акцепторное взаимодействие комплексообразователя и лигандов. Электронное строение комплексных соединений d-металлов с позиций теории кристаллического поля. Приложение теории для описания октаэдрических, тетраэдрических и плоско-квадратных комплексных частиц. Параметр расщепления и спектрохимический ряд лигандов. Высоко- и низкоспиновые комплексы и их магнитные свойства. Спектроскопические методы исследования структуры комплексных соединений. Электронные переходы в комплексах переходных металлов; природа поглощения электромагнитного излучения и появления окраски комплексов. Эффект Яна-Теллера и прогноз устойчивости комплексных частиц.	<i>OK-1,2, ПК-14,16</i>

### ***6. Содержание семинарских, практических занятий***

Учебным планом не предусмотрены.

## 7. Содержание лабораторных занятий

Целью проведения лабораторных работ являются:

- отработка техники выполнения основных химических операций;
- непосредственное визуальное наблюдение за ходом химических реакций с возможностью воздействовать на её протекание варьированием различных параметров;
- приобретение навыков обращения с химическими веществами с соблюдением правил техники безопасности;
- 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	Химическая термодинамика и химическое равновесие	6	<i>Определение теплового эффекта растворения безводной соли</i>	Знакомство с калориметром. Определение теплоты гидратации $\text{CuSO}_4$ .	ОК-1,2, ПК-14,16
2	Ионные равновесия в водных растворах. Гидролиз.	8	<i>Ионные равновесия в водных растворах. Гидролиз.</i>	Обменные реакции. Реакции нейтрализации. Экспериментальное определение рН растворов солей	ОК-1,2, ПК-14,16
3	Окислительно-восстановительные процессы	8	<i>Окислительно-восстановительные реакции.</i>	Проведение ОВР с участием веществ в водных растворах и твердом состоянии. Анализ влияния среды на проведение ОВР в водных растворах	ОК-1,2, ПК-14,16
4	Строение, физические и химические свойства простых веществ s-, p-, d-элементов	5	<i>Простые вещества s-, p-, d-элементов.</i>	Исследование отношения простых веществ к воде, растворам кислот (соляной, серной и азотной кислотам различной концентрации) и растворам щелочей	ОК-1,2, ПК-14,16

## 8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Основные понятия химии. Важнейшие классы неорганических веществ и их кислотно-основные свойства.	3	Подготовка к контрольной работе	ОК-1,2, ПК-14,16
2	Строение атома. Электронная оболочка атома.	4	Подготовка к контрольной работе, экзамену	ОК-1,2, ПК-14,16
3	Периодический закон и периодическая система элементов Д.И.Менделеева. Периодичность свойств химических элементов	3	Подготовка к контрольной работе, экзамену	ОК-1,2, ПК-14,16
4	Химическая связь и строение вещества. Оп-	3	Подготовка к контрольной работе, экзамену	ОК-1,2, ПК-14,16

	ределение структуры молекул методом ВС			
5	Химическая термодинамика. Вычисление стандартной энтальпии, энтропии и энергии Гиббса реакций. Химическое равновесие.	4	Подготовка к контрольной работе, лабораторной работе и экзамену	ОК-1,2, ПК-14,16
6	Основы химической кинетики	3	Подготовка к экзамену	ОК-1,2, ПК-14,16
7	Ионные равновесия в водных растворах. Гидролиз.	4	Подготовка к контрольной работе, лабораторной работе и экзамену	ОК-1,2, ПК-14,16
8	Окислительно-восстановительные реакции. Составление ОВР.	4	Подготовка к контрольной работе, лабораторной работе и экзамену	ОК-1,2, ПК-14,16
9	Простые вещества s-, p-, d-элементов	3	Подготовка к контрольной работе, лабораторной работе и экзамену	ОК-1,2, ПК-14,16
10	Введение в химию комплексных (координационных) соединений	14	Подготовка к экзамену	ОК-1,2, ПК-14,16

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

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины Б1.Б.10.1 «Общая и неорганическая химия» используется рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарная рейтинговая оценка за семестр формируется на основании оценки за выполнение текущего контроля, рубежных контрольных и лабораторных работ. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в положении о рейтинговой системе.

При изучении дисциплины Б1.Б.10.1 «Общая и неорганическая химия» во первом семестре предусматривается выполнение четырёх лабораторных работ, пяти текущих контролей и двух рубежных контрольных работ. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу). Суммарно за эти одиннадцать контрольных точек студент может получить максимальное количество баллов – 60.

Оценочные средства	Количество	Min, баллов	Max, баллов
Лабораторная работа	4	5	8
Текущий контроль	5	9	15
Контрольная работа	2	22	37
Итого:		36	60

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

Оценочными средствами для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации являются две рубежные контрольные работы, пять текущих контрольных работ, четыре лабораторные работы. Оценочные средства разработаны согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформлены отдельным документом.

### Карта успеваемости

Тема	Правила работы в химической лаборатории. Основные классы неорганических соединений.	Основные классы неорганических соединений. Работа над ошибками. Строение атома. Электронные конфигурации атомов.	Структура периодической системы Д.И. Менделеева и периодичность свойств химических элементов	Химическая связь (ТВС). Пространственная конфигурация молекул.	Определение теплового эффекта растворения безводной соли	Термодинамика химических процессов	Рубежный контроль №1	Химическое равновесие	Гидролиз	Гидролиз (окраска индикаторов в различных средах, гидролиз солей, стр. 53 оп. № 9, 11, 12, 13а, 14)*	Окислительно-восстановительные реакции	Окислительно-восстановительные реакции (стр. 59, оп. №№ 2, 4, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 13)*	Рубежный контроль №2	Зачет/допуск
Вид занятия	ВК	Семинар	Семинар ТК	Семинар ТК	ЛР	Семинар	РК	Семинар ТК	Семинар ТК	ЛР	Семинар ТК	ЛР	РК	
Макс. балл			3	3	2		20	3	3	2	3	2	19	Σ 60
Мои баллы														

ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль, ЛР – лабораторная работа, РК – рубежный контроль

Минимальное количество баллов за семестр (допуск к экзамену) – 36. Максимальное количество баллов за семестр – 60.

Максимальное количество баллов за экзамен – 40.

Общая сумма баллов за семестр – 100. \*Ахметов Н.С. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии / Н.С. Ахметов, М.К. Азизова, Л.И. Бадыгина. – М.: Высшая школа, 2002– 368 с.

## 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	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”: <a href="http://e.lanbook.com/view/book/50684">http://e.lanbook.com/view/book/50684</a> 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 ЭБС “Лань”: <a href="http://e.lanbook.com/view/book/50685">http://e.lanbook.com/view/book/50685</a> 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 В ЭБ УНИЦ КНИТУ: <a href="http://ft.kstu.ru/ft/miftakhova-obshchya.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/miftakhova-obshchya.pdf</a> 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”: <a href="http://e.lanbook.com/view/book/51723">http://e.lanbook.com/view/book/51723</a> 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”: <a href="http://e.lanbook.com/view/book/4034/">http://e.lanbook.com/view/book/4034/</a> Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ.
3. Стародубец Е.Е. Растворы и дис-	70 экз. на кафедре

персные системы: Методическое пособие /Е.Е. Стародубец, Т.П. Петрова, С.В. Борисевич. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2010. – 35 с.	В ЭБ УНИЦ КНИТУ: <a href="http://ft.kstu.ru/ft/Starodubets_rastvory_disp_systems.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Starodubets_rastvory_disp_systems.pdf</a> 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 60 экз. на кафедре В ЭБ УНИЦ КНИТУ: <a href="http://ft.kstu.ru/ft/sbor_m.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/sbor_m.pdf</a> 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 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 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 170 экз. на кафедре В ЭБ УНИЦ КНИТУ: <a href="http://ft.kstu.ru/ft/Petrova_testy-himiya.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Petrova_testy-himiya.pdf</a> Доступ с с IP- адресов КНИТУ

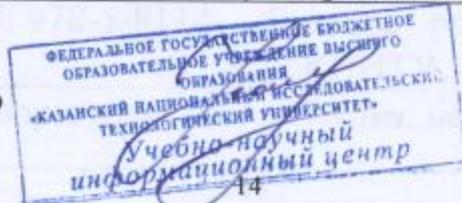
### 11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Общая и 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 «Общая и неорганическая химия» предусмотрено использование дополнительных средств визуализации информации.

### **I. Лекционные занятия:**

- а) комплект электронных презентаций,
- б) аудитория, рассчитанная на 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 «Общая и 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 27 часов.