

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
Бурмистров А.В.

« 18 » 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине *Химия*
Направление подготовки *13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника*
Профиль подготовки *Энергетика теплотехнологий*
Квалификация выпускника *бакалавр*
Форма обучения *очная*
Институт, факультет *ИХиНМ, МФ*
Кафедра-разработчик рабочей программы *неорганической химии*
Курс, семестр *курс 1, семестр 1*

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	24	0,67
Практические занятия	18	0,5
Лабораторные занятия	21	0,58
Контроль самостоятельной работы		
Самостоятельная работа	54	1,5
Форма аттестации	Экзамен, 27	0,75
Всего	144	4

Казань, 2019 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «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 основной образовательной программы

Дисциплина «Химия» относится к *обязательной* части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 13.03.01 набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Химия» бакалавр по направлению подготовки 13.03.01 должен освоить материал предшествующих дисциплин:

а) школьной программы предметов Химия, Физика

а также параллельно идущей дисциплины:

а) Физика

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

а) Экология,

б) материаловедение и технология конструкционных материалов,

в) Безопасность жизнедеятельности,

г) Общая химическая технология.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Химия» могут быть использованы при прохождении практик и выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-2 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.

ОПК-2.1 Знает основы физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, основные законы химии и химических процессов, основы автоматического управления

и регулирования.

ОПК-2.2 Умеет применять математический аппарат исследования функций линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, численных методов, основные законы физики и химии для проектирования инженерных систем.

ОПК-2.3 Владеет навыками моделирования химико-технологических систем с применением средств автоматического регулирования.

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 «Химия»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

№ п /п	Раздел дисциплины	Семест		Виды учебной работы (в часах)	Оценочные средства для проведения
--------	-------------------	--------	--	-------------------------------	-----------------------------------

			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	КСР	СРС	промежуточной аттестации по разделам
1	Строение атома	1	2	2	-		5	-
2	Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева	1	2	2	-		5	Тест
3	Химическая связь	1	2	2	-		5	Текущая контрольная работа
4	Термодинамика химических процессов	1	2	2	2		5	Тест
5	Химическое равновесие	1	2	2	4		5	Текущая контрольная работа
6	Кинетика химических процессов	1	2	-	-		4	-
7	Гидролиз	1	2	2	5		5	Тест
8	Окислительно-восстановительные реакции	1	2	2	5		5	Текущая контрольная работа
9	Электрохимические процессы	1	2	-	-		5	-
10	Простые вещества d-элементов	1	2	2	2		5	Тест
11, 11, 12	Координационные соединения	2	4	2	3		5	Текущая контрольная работа

ИТОГО	24	18	21		54	
Форма аттестации			Экзамен, 27 ч.			

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Строение атома	2	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 (ml) и спинового (ms) квантовых чисел. Многоэлектронные атомы. Их электронная структура. Распределение электронов по орбиталям согласно принципу наименьшей энергии, запрету Паули и правилу Хунда.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
2	Периодический закон и периодическая система химических элементов в Д.И.Менделеева	2	Периодический закон и периодическая система химических 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.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
3	Химическая связь	2	Химическая связь	Природа химической связи. Основные типы и важнейшие характеристики химической связи. Ковалентная связь. Метод валентных связей. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентных связей. Кратность связи. Направленность ковалентной связи. Сигма-, пи- и дельта-связи. Насыщаемость	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3

				ковалентной связи. Валентные возможности атомов. Максимальная валентность атомных частиц s- и p-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.	
4	Термодинамика химических процессов	2	Термодинамика химических процессов	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.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
5	Химическое равновесие	2	Химическое равновесие	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.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
6	Кинетика химических процессов	2	Кинетика химических процессов	Скорость химической реакции. Зависимость скорости от различных факторов (природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры, катализатора). Теория соударений, уравнение Аррениуса. Понятие активированного комплекса. Энергия активации. Понятие катализа и катализатора. Положительный и отрицательный катализ. Ингибиторы.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
7	Гидролиз	2	Гидролиз	Особенности растворов кислот,	ОПК-2.1, ОПК-

				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. Гидролиз 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.	2.2, ОПК-2.3
8	Окислительно-восстановительные реакции	2	Окислительно-восстановительные реакции	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.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
9	Электрохимические процессы	2	Электрохимические процессы	Химические источники тока. Коррозия металлов и сплавов. Виды коррозии. Факторы, влияющие на коррозию. Способы защиты от коррозии.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
10	Простые вещества d-элементов	2	Простые вещества d-элементов	Электронное строение атомов, валентные электроны, степени окисления. Изменения радиусов атомов и энергии ионизаций по семействам и подгруппам d-металлов. Химические свойства простых веществ d-металлов. Взаимодействия с кислотами, щелочами, смесями кислот.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
11, 12	Координационные соединения	4	Координационные соединения	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.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3

				<p>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 спектروхимический 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.</p>	
--	--	--	--	--	--

6. Содержание практических занятий

Целью практических занятий является формирование системы химических знаний, способности к применению системы химических знаний в профессиональной деятельности.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	Строение атома	2	<i>Строение электронных оболочек атомов</i>	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
2	Периодический закон и периодическая система элементов Д.И.Менделеева	2	<i>Периодический закон и периодическая система элементов Д.И.Менделеева</i>	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
3	Химическая связь	2	<i>Теория валентных связей</i>	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
4	Химическая термодинамика	2	<i>Химическая термодинамика</i>	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
5	Химическое равновесие	2	<i>Принцип подвижного равновесия Ле Шателье- Брауна</i>	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
6	Реакции без изменения степени окисления. Гидролиз	2	<i>Гидролиз</i>	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
	Окислительно-	2	<i>Окислительно-</i>	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-

7	восстановительные реакции		<i>восстановительные реакции</i>	2.3
8	Простые вещества d-элементов	2	<i>Простые вещества d-элементов</i>	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
9	Координационные соединения	2	<i>Координационные соединения</i>	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3

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	Индикаторы достижения компетенции
1	Химическая термодинамика	2	<i>Определение теплоты гидратации соли</i>	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
2	Химическое равновесие	4	<i>Процессы в водных растворах</i>	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
3	Реакции без изменения степени окисления. Гидролиз	5	<i>Гидролиз</i>	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
4	Окислительно-восстановительные реакции	5	<i>Окислительно-восстановительные реакции</i>	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
5	Простые вещества d-элементов	2	<i>Химические свойства d-металлов</i>	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
6	Координационные соединения	3	<i>Химические свойства координационных соединений</i>	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Строение атома	5	<i>Выполнение домашнего текущего контроля, подготовка к экзамену</i>	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
2	Периодический закон и	5	<i>Выполнение</i>	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-

	периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева		<i>домашнего текущего контроля, подготовка к экзамену</i>	2.3
3	Химическая связь	5	<i>Выполнение домашнего текущего контроля, подготовка к экзамену</i>	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
4	Термодинамика химических процессов	5	<i>Выполнение домашнего текущего контроля, подготовка к лабораторной работе, подготовка отчета по лабораторной работе, подготовка к экзамену</i>	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
5	Химическое равновесие	5	<i>Выполнение домашнего текущего контроля, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета по лабораторной работе, подготовка к экзамену</i>	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
6	Кинетика химических процессов	4	<i>Выполнение домашнего текущего контроля, подготовка к экзамену</i>	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
7	Гидролиз	5	<i>Выполнение домашнего текущего контроля, подготовка к лабораторной работе, подготовка отчета по лабораторной работе, подготовка к экзамену</i>	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
8	Окислительно-восстановительные реакции	5	<i>Выполнение домашнего текущего контроля, подготовка к лабораторной работе, подготовка отчета по лабораторной работе, подготовка к экзамену</i>	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
9	Электрохимические процессы	5	<i>Выполнение домашнего текущего контроля, подготовка к экзамену</i>	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
10	Простые вещества d-	5	<i>Выполнение</i>	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-

	элементов		домашнего текущего контроля, подготовка к лабораторной работе, подготовка отчета по лабораторной работе, подготовка к экзамену	2.3
11	Координационные соединения	5	Выполнение домашнего текущего контроля, подготовка к лабораторной работе, подготовка отчета по лабораторной работе, подготовка к экзамену	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3

8.1 Контроль самостоятельной работы

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Химия» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. 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.

При изучении дисциплины «Химия» предусматривается выполнение 6 лабораторных работ, а также 4 текущих контрольных работ по темам “Химическая связь”, “Химическое равновесие”, “Окислительно-восстановительные реакции”, “Координационные соединения” и 4 тестов по темам “Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева”, “Термодинамика химических процессов”, “Гидролиз”, “d-металлы”, за эти четырнадцать контрольных точек студент может получить максимальное количество баллов – 60 (6 баллов за тест по теме “Термодинамика химических процессов” и текущую контрольную работу по теме “Окислительно-восстановительные реакции”. За остальные виды работ предусмотрено по 4 балла за одну контрольную единицу). За экзамен студент может получить максимальное кол-во баллов – 40.

За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

За экзамен студент может получить минимум 24 балла и максимум – 40 баллов.

Оценочные средства	Количество	Min, баллов	Max, баллов
Лабораторная работа	6	18	28

Контрольная работа	8	18	32
Экзамен		24	40
Итого:		60	100

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

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной 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 «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”: https://e.lanbook.com/book/50684 http://e.lanbook.com/view/book/50684 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.	129 экз. в УНИЦ КНИТУ ЭБС “Лань”: http://e.lanbook.com/view/book/50685 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.	71 экз. в УНИЦ КНИТУ В ЭБ УНИЦ КНИТУ: http://ft.kstu.ru/ft/miftakhova-obshchya.pdf 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:	ЭБС “Лань”:

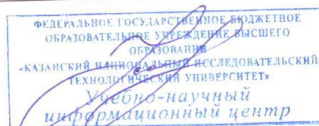
учебное пособие/Н.В. Коровин, Н.В.Кулешов, О.Н. Гончарук и др.– СПб.: Лань, 2014. – 491 с. ISBN:978-5-8114-1736-0.	http://e.lanbook.com/view/book/51723 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ.
2. Павлов Н.Н. Общая и неорганическая химия /Н.Н. Павлов. –СПб.: Лань,2011. –496 с. ISBN: 978-5-8114-1196-2I.	ЭБС “Лань”: http://e.lanbook.com/view/book/4034 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, С.В. Борисевич. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2010. – 35 с.	70 экз. на кафедре В ЭБ УНИЦ КНИТУ: http://ft.kstu.ru/ft/Starodubets_rastvory_disp_systems.pdf 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: http://ft.kstu.ru/ft/sbor_m.pdf 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. – Ка-зань: Изд-во КГТУ, 2008. – 68 с.	170 экз. на кафедре В ЭБ УНИЦ КНИТУ: http://ft.kstu.ru/ft/Petrova_testy-himiya.pdf Доступ с с IP- адресов КНИТУ

11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Химия» используются электронные источники информации:

Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru
ЭБС «Лань»	http://e.lanbook.com
Электронная библиотека КНИТУ	http://ft.kstu.ru/ft/
Электронный каталог УНИЦ КНИТУ	http://ruslan.kstu.ru/

Согласовано:
Зав.сектором ОКУФ



11.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. ЭБС «IPRbooks» (ЭБС «IPRbooks»)
2. ЭЧЗ «Библиотех»
4. ЭБС «Консультант студента. Электронная библиотека технического вуза»
5. ЭБС «Лань» (7 коллекций)
6. ЭБС «Лань» (5 коллекций)
7. ЭБС «Перспект»
8. ЭБС "Профессия"
9. ЭЧЗ «РГУ нефти и газа»
10. ЭБС «РУКОНТ»
11. ЭБС «Университетская библиотека Онлайн»
12. ЭБС «Юрайт»
13. ЭБС «BOOK.ru»
14. ЭБС «Znanium.com»
15. MOODLE КНИТУ (КХТИ)

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

При изучении дисциплины «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 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 PbI_2 .
17. Образец тихоокеанской конкреции (Mn).
18. Кристалл $CuSO_4$.
19. Посеребряная колба.
20. Кристалл бихромата аммония.
21. Кристалл квасцов.
22. Образцы минералов.
23. Платиновая сетка.

г) Модели шаростержневые:

1. Модель BeH_2 (линейная).
2. Модель BF_3 (треугольная).
3. Модель CH_4 (тетраэдр).
4. Модель NH_3 (тетраэдр).
5. Модель H_2O (тетраэдр).
6. Модель PCl_5 (тригональная бипирамида).
7. Модель ClF_3 (т-образная).
8. Модель SF_6 (октаэдр).
9. Модель IF_5 (квадратная пирамида).
10. Модель IF_7 (пентагональная бипирамида).
11. Модель P_4 .
12. Модель графита.
13. Модель алмаза.
14. Модель серы (зигзагообразная).
15. Модель серы (корона).
16. Модель SiO_2 .
17. Решетка NaCl.
18. Решетка NaCl (плотная упаковка).
19. Объемноцентрированная решетка.
20. Объемноцентрированная (плотная упаковка).
21. Гранецентрированная решетка.
22. Гранецентрированная (плотная упаковка).
23. Гексагональная решетка.
24. Гексагональная (плотная упаковка).
25. Модель борнитрида.
26. Модель урана.
27. Модель S орбитали.
28. Модель Px орбитали.
29. Модель dz^2 орбитали.
30. Модель $dx^2 - y^2$ орбитали.
31. Модель dxу 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_2O .
3. Прибор Марша.
4. Светящиеся трубки с инертными газами.
5. Катодные лучи (бабочка).
6. Прибор для электролиза $NaCl$.
7. Термоскоп.
8. Гальванический элемент.
9. Установка для диффузии водорода через пористый стакан.
10. Спиртовка.
11. Протон.
12. Выпрямитель.
13. Латер для протона.
14. Весы.
15. Набор разновесов.
16. Слайды для протона по теме "Периодическая система", "Строение атома".

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^0_{298} некоторых окислительно-восстановительных систем в водных растворах.
6. Стандартные изобарные потенциалы ΔG^0_{298} 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

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

Категория ПО	Наименование	Лицензионный договор, соглашение
Офисные и деловые программы	<u>ABBYY FineReader 9.0 проф</u>	от 19.11.2008 № AF90-3S1V01-102
Офисные и деловые программы	<u>MS Office 2007 Russian</u>	от 16.10.2008 лицензия № 44684779
Офисные и деловые программы	<u>MS Office 2007 Professional Russian</u>	от 16.10.2008 лицензия № 44684779
Офисные и деловые программы	<u>MS Office 2010-2016 Standard</u>	от 08.11.2016 № 16/2189/Б
ПО для перевода	<u>ABBYY Lingvo x3 Английская версия</u>	от 19.11.2008 AL14 - 1S1V05-102

ПО для перевода	<u>ABBYY Lingvo x3</u> <u>Европейская версия</u>	от 19.11.2008 AL14- 2S1V05-102
Программирование	<u>Adobe Dreamweaver</u> <u>CS4</u>	
Научное ПО	Gaussian G09W Full Version	от 22.12.2015 №15/2174/Б21.21э12.2015
Научное ПО	Gaussian G16W Full Version	18/2143/Б от 01.10.2018
Научное ПО	Gaussian G16l Full Version	18/2253/Б от 26.12.2018
Научное ПО	GaussView 6.0.16W	18/2252/Б от 26.12.2018

13. Образовательные технологии

При изучении дисциплины «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

Не предусмотрено учебным планом.