

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.

« 28 » 06 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Химия
Направление подготовки (специальности) 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика»
(шифр) (наименование)
Профиль/специализация Техника и физика низких температур
Квалификация выпускника БАКАЛАВР
Форма обучения ОЧНАЯ
Институт, факультет Институт химического и нефтяного машиностроения, факультет энергомашиностроения и технологического оборудования
Кафедра-разработчик рабочей программы неорганическая химия
Курс 1, семестр 1

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	24	0,67
Практические занятия	—	—
Лабораторные занятия	30	0,83
Контроль самостоятельной работы		
Самостоятельная работа	63	1,75
Форма аттестации	27	0,75
Всего	144	4

Казань, 20 19 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 148 от 28.02.2018) по направлению 14.03.01

(номер, дата утверждения)

(шифр)

«Ядерная энергетика и теплофизика»

(наименование направления)

на основании учебного плана набора обучающихся 2019 года.

Разработчик программы:

профессор

(должность)

(подпись)

Н.Ш. Мифтахова

(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры неорганической химии,

протокол от 24.06. 2019 г. № 3

Зав. кафедрой

(подпись)

А.М. Кузнецов

(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания кафедры холодильной техники и технологий, реализующей подготовку основной образовательной программы от 28.06 2019 г. № 4

Зав.кафедрой, профессор

(подпись)

И.Г. Хисамеев

(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Начальник УМЦ, доцент

(подпись)

Л.А. Китаева

(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Б1.О.07 «Химия» являются

- а) формирование знаний о взаимосвязи свойств химических веществ и их строения;
- б) обучение технологии получения химических веществ разного агрегатного состояния;
- в) обучение способам применения знаний химии, создающих основу успешного усвоения материаловедческих и специальных дисциплин;
- г) раскрытие сущности процессов, происходящих с изменением и без изменения степеней окисления элементов.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы

Дисциплина Химия относится к обязательной части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 14.03.01 набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины Б1.О.07 «Химия» бакалавр по направлению подготовки 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) школьный курс химии.

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

- а) Б1.О.16 термодинамика;
- б) Б1.В.ДВ.05.02 энергетические основы процессов охлаждения.

Знания, полученные при изучении дисциплины Б1.О.07 «Химия» могут быть использованы при прохождении практик и выполнении выпускной квалификационной работы.

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

Код (УК-1, УК-1.1, 1.2, 1.3; ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3) и наименование компетенции и индикатора достижения компетенции.

- 1. УК-1 – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

УК-1.1 – Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа.

УК-1.2 – Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач.

УК-1.3 – Владеет навыками поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; использования системного подхода для решения поставленных задач.

2. ОПК-1 – Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

ОПК-1.1 – Знает основные законы естественнонаучных дисциплин и методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

ОПК-1.2 – Умеет применять основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

ОПК-1.3 – Владеет навыками использования основных законов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) периодическую систему и строение атомов;
- б) химическую связь, типы химической связи, теорию валентных связей, теорию гибридизации;
- в) растворы, способы выражения концентраций;
- г) коллигативные свойства растворов;
- д) равновесие в растворах и гетерогенных системах;
- е) скорость химической реакции;
- ж) окислительно-восстановительные реакции;
- з) гидролиз солей и ковалентных соединений;
- к) кислотно-основные свойства соединений s-, p-, d-элементов;
- л) комплексообразование; константа устойчивости и нестойкости комплексов.

2) Уметь:

- а) воспроизводить основные факты, законы, теории химии, характеризующие вещество и химический процесс;
- б) записывать в математической форме законы химии и осуществлять расчеты по формулам и уравнениям химических реакций;
- в) на основании законов и теорий химии описывать и прогнозировать химические свойства веществ, обосновывать оптимальные условия протекания химических процессов.

3) Владеть:

- а) навыками экспериментальной работы в химической лаборатории;
- б) навыками анализа строения и свойств химических соединений.

4. Структура и содержание дисциплины Б1.О.07 «Химия»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Лабораторные работы	КСР	СРС	
1	Строение атома	1	2	—		5	Текущий контроль
2	Периодическая система элементов Д.И. Менделеева	1	2	—		5	
3	Химическая связь. Метод валентных связей.	1	2	—		5	Текущий контроль
4	Термодинамика химических процессов	1	2	5		6	Рубежный контроль 1
5	Химическое равновесие	1	2	—		6	Устный опрос
6	Химическая кинетика. Катализ	1	2	—		5	Устный опрос
7	Процессы в водных растворах	1	2	—		4	Устный опрос
8	Реакции без изменения степеней окисления элементов	1	2	5		6	Устный опрос
9	Реакции с изменением степеней окисления элементов	1	2	5		6	Устный опрос
10	Простые вещества. Металлы	1	2	5		5	Устный опрос
11	Кислотно-основные свойства (на примере <i>p</i> -, <i>d</i> -элементов)	1	2	5		5	Устный опрос
12	Координационные соединения	1	2	5		5	Рубежный контроль 2
ИТОГО			24	30		63	
Экзамен				Очная форма: экзамен (27 часов);			

3

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. Химический элемент. Квантовомеханическая модель атома.	Задачи и содержание дисциплины «Химия». Химия – наука о веществах и их превращениях. Концептуальные основы химии – учение о составе вещества, учение о строении вещества, учение о химических превращениях. Роль химии в развитии промышленности, сельского хозяйства,	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3

			Многоэлектронные атомы. Их электронная структура	рационального природопользования. Химия и экологические проблемы. Строение атома. Химический элемент – вид атома. Протон, нейтрон, электрон – фундаментальные частицы, их заряд, масса, спин. Квантово-механическая 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 волновой функции. Понятие атомной орбитали (АО). Квантовые числа. Физический смысл главного (n), орбитального (l), магнитного (m_l) и спинового (m_s) квантовых чисел. Атом водорода. Спектр излучения атомарного водорода и квантовые состояния электрона в атоме. Многоэлектронные атомы. Их электронная структура. Распределение электронов по орбиталям согласно принципу наименьшей энергии, запрету Паули и правилу Хунда.	
2	Периодическая система химических элементов	2	Периодический закон. 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 атомов химических элементов: радиус, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность элементов. Шкала относительной электроотрицательности элементов.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
3	Химическая связь. Метод валентных связей.	2	Природа химической связи. Теория валентных связей. Пространственная конфигурация молекул	Природа химической связи. Теория валентных связей. Основные положения теории. Механизм образования ковалентной связи. Насыщаемость, направленность, полярность ковалентной связи. Валентность как способность атома образовывать химическую связь. Валентные возможности атомов. Пространственная конфигурация молекул. Координационное число центрального атома. Модель гибридных орбиталей. Модель локализованных электронных пар. Молекулы. Полярные и неполярные молекулы. Электрический момент диполя молекулы.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
4	Термодинамика химических процессов	2	Термодинамические параметры системы. Термохимические расчеты.	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	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3

				условия. Стандартная молярная энтальпия образования вещества. Направление химического процесса. Понятие энтропии. Энергия Гиббса. Стандартная энергия Гиббса образования вещества. Условие принципиальной возможности осуществления химического процесса. Оценка возможности получения металлов из их оксидов по величине ΔG . Диаграммы Эллингема. Энтальпийный и энтропийный факторы и направление процесса. Влияние температуры на направление процесса.	
5	Химическое равновесие	2	Обратимые и необратимые химические процессы.	Обратимые и необратимые химические процессы. Химическое равновесие в гомогенных системах. Константа равновесия (K) и ее связь с изменением энергии Гиббса системы. Принцип Ле Шателье. Влияние температуры, давления и концентрации реагентов на состояние равновесия. Константа ионизации слабых электролитов. Константа автопротолиза. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели. Понятие об индикаторах. Равновесие в гетерогенных системах. Произведение растворимости.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
6	Химическая кинетика. Катализ	2	Понятие о скорости химической реакции.	Факторы, влияющие на скорость химической реакции (концентрация вещества, температура). Понятие энергии активации, энергетического барьера активированного комплекса, активных частиц, энтропии активации. Гомогенный и гетерогенный катализ. Принцип действия катализатора. Катализаторы, их роль в химическом процессе. Катализаторы в производстве серной и азотной кислот. Механизм химических реакций, цепные реакции.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
7	Процессы в водных растворах	2	Понятие раствора. Растворитель, растворенное вещество. Классификация растворов.	Понятие идеального раствора. Физическая и химическая теория растворов. Растворение как физико-химический процесс. Понятие растворимости. Пересыщенный раствор. Сверхрастворимость. Кристаллизация. Влияние на растворимость природы и агрегатного состояния веществ, температуры и давления. Растворение газов в жидкостях, жидкостей в жидкостях, твердых веществ в жидкостях. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля, молярная концентрация (молярность), эквивалентная концентрация (нормальность), молярная (мольная) доля, моляльная концентрация (моляльность). Коллигативные свойства растворов: диффузия, осмос и осмотическое давление,	

				давление насыщенного пара над раствором, температура кипения и замерзания раствора.	
8	Реакции и без изменения степеней окисления элементов	2	Гидролиз ионных и ковалентных соединений	Условия одностороннего протекания химических реакций. Гидролиз ионных и ковалентных соединений. Необратимый гидролиз. Степень гидролиза и ее зависимость от природы вещества, концентрации раствора, температуры. Константа гидролиза. Изменение pH раствора в результате гидролиза.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
9	Реакции с изменением степеней окисления элементов	2	Окислительно-восстановительные процессы	Окислительно-восстановительные процессы. Понятие окислителя и восстановителя. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций (ОВР). Метод учета изменения степеней окисления элементов, ионно-электронный метод. Типы ОВР. Направление ОВР. Понятие о стандартном электродном потенциале. Использование стандартных электродных потенциалов для выяснения принципиальной возможности окислительно-восстановительного процесса.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
10	Простые вещества. Металлы	2	Физические и химические свойства простых вещества <i>s</i> -, <i>p</i> -, <i>d</i> -элементов	Строение электронных оболочек атомов. Характер изменения в подгруппах и периодах радиуса, энергии ионизации атомов, электроотрицательности, степеней окисления, координационных чисел атомов. Закономерности изменения типа химической связи и структур простых веществ в подгруппах и периодах. Полиморфизм (аллотропия) простых веществ. Влияние структуры на физические свойства простых веществ (температура плавления и кипения, электро- и теплопроводность, твердость и пластичность). Химические свойства простых веществ. Взаимодействие простых веществ друг с другом с образованием твердых растворов, эвтектик и химических соединений. Отношение простых веществ к воде, растворам кислот и щелочей. Окислительно-восстановительные свойства простых веществ <i>s</i> - и <i>p</i> -элементов. Общие принципы получения простых веществ: электрохимическое окисление-восстановление, химическое окисление-восстановление, термическое разложение соединений. Применение простых веществ <i>s</i> - и <i>p</i> -элементов. Положение <i>d</i> -элементов в периодической системе и строение электронных оболочек атомов. Характер изменения в подгруппах и периодах радиуса, энергии ионизации	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3

				атомов, степеней окисления, координационных чисел атомов. Химическая связь и структура простых веществ <i>d</i> -элементов. Характер изменения химической активности простых веществ в периодах и группах. Отношение <i>d</i> -элементов к воде, растворам кислот и щелочей. Явление пассивации. Химическая и электрохимическая обработка металлов (травление, электрохимическое полирование и т.д.). Применение <i>d</i> -металлов.	
11	Кислот-но-основ-ные свой-ства (на пример е <i>p</i> -, <i>d</i> -элемен-тов)	2	Понятия кислоты, основания	Формирование представлений о кислотно-основном взаимодействии. Понятие амфотерности в свете теорий кислотно-основного взаимодействия. Закономерности изменения кислотно-основных свойств соединений <i>d</i> -элементов с изменением степени окисления элемента.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
12	Коорди-национ-ные соедине-ния	2	Комплексо-образование. Структура комплексных соединений. Классификация комплексов: катионные, нейтральные, анионные, одно- и многоядерные.	Типы и природа лигандов. Номенклатура комплексных соединений. Получение комплексных соединений. Описание химической связи в комплексных соединениях. Теория валентных связей. Донорно-акцепторное взаимодействие комплексообразователя и лигандов. Теория кристаллического поля. Основные положения. Энергия расщепления орбиталей комплексообразователя. Спектрохимический ряд лигандов. Лиганды слабого и сильного поля. Низко- и высокоспиновые, пара- и диамагнитные комплексы.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3

6. Содержание практических занятий

Учебным планом по направлению «Ядерная энергетика и теплофизика» в рамках изучения дисциплины «Химия» проведение практических занятий не предусмотрено.

7. Содержание лабораторных занятий

Целью проведения лабораторных работ является овладение навыками работы в химической лаборатории, знакомство с химическими свойствами химических соединений.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Индикаторы достижения компетенции
4	Термодинамика химических процессов		Определение теплоты гидратации безводной соли	УК-1.1; УК-1.2 УК-1.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3

8	Реакции без изменения степеней окисления элементов	5	Гидролиз. Реакции без изменения степеней окисления элементов.	УК-1.1; УК-1.2 УК-1.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
9	Реакции с изменением степеней окисления элементов		Реакции с изменением степеней окисления элементов	УК-1.1; УК-1.2 УК-1.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
10	<i>p</i> -, <i>d</i> -Элементы и их соединения		Простые вещества (на примере металлов <i>p</i> -, <i>d</i> -элементов	УК-1.1; УК-1.2 УК-1.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
11	Кислотно-основные свойства (на примере соединений <i>p</i> -, <i>d</i> -элементов)		Кислоты и основания. Сила кислот и оснований, их константы ионизаций	УК-1.1; УК-1.2 УК-1.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
12	Координационные соединения <i>d</i> -элементов		Комплексообразование, координационные соединения	УК-1.1; УК-1.2 УК-1.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3

** Лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатории кафедры без использования специального оборудования.*

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Строение атома	6	Подготовка к практическому занятию и текущему контролю	УК-1.1; УК-1.2 УК-1.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
2	Периодическая система элементов Д.И.Менделеева	6	Подготовка к практическому занятию и текущему контролю	УК-1.1; УК-1.2 УК-1.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
3	Химическая связь. Метод валентных связей	6	Подготовка к практическому занятию и текущему контролю	УК-1.1; УК-1.2 УК-1.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
4	Термодинамика химических процессов	6	Подготовка к текущему контролю, лабораторной работе	УК-1.1; УК-1.2 УК-1.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
5	Химическое равновесие	6	Оформление отчета по лабораторной работе, подготовка к практическому занятию	УК-1.1; УК-1.2 УК-1.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
6	Химическая кинетика. Катализ	5	Подготовка к практическому занятию и текущему контролю	УК-1.1; УК-1.2 УК-1.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
7	Процессы в водных растворах	5	Подготовка к рубежному контролю	УК-1.1; УК-1.2 УК-1.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
8	Реакции без изменения степеней окисления элементов	6	Оформление отчета по лабораторной работе, подготовка к очередной лабораторной работе, текущему контролю	УК-1.1; УК-1.2 УК-1.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
9	Реакции с изменением степеней окисления элементов	6	Оформление отчета по лабораторной работе, подготовка к очередной лабораторной работе, текущему контролю	УК-1.1; УК-1.2 УК-1.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3

10	Простые вещества. Металлы	5	Оформление отчета по лабораторной работе, подготовка к очередной лабораторной работе, текущему контролю	УК-1.1; УК-1.2 УК-1.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
11	Кислотно-основные свойства (на примере p -, d -элементов)	5	Оформление отчета по лабораторной работе, подготовка к очередной лабораторной работе, текущему контролю	УК-1.1; УК-1.2 УК-1.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
12	Координационные соединения	5	Подготовка к рубежному контролю, к отчету для получения допуска к экзамену	УК-1.1; УК-1.2 УК-1.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины Б1.О.07 «Химия» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка за семестр формируется на основании оценки за выполнение лабораторных работ, текущих контролей, рубежных контрольных работ. 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 предусматривается экзамен, выполнение двух текущих контрольных работ, двух рубежных контрольных работ и шести лабораторных работ. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Преподавание дисциплины осуществляется при очной форме обучения в 1-м семестре и заканчивается получением допуска к экзамену и экзаменом. За экзамен студент может получить минимум 24 балла и максимум – 40 баллов.

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Лабораторная работа	6	11	18
Контрольная работа текущая	2	5	8
Контрольная работа рубежная	2	20	34
Экзамен	1	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: учебная литература для ВПО/Н.С.Ахметов – 8-е изд., стереотипное. – Изд. Лань, 2014. – 754 с.	ЭБС "Лань" https://e.lanbook.com/book/50684 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP. адресов КНИТУ
2. Ахметов Н.С., Азизова М.К., Бадыгина Л.И. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии: учебное пособие для ВПО/Н.С.Ахметов, М.К.Азизова, Л.И. Бадыгина – 6-е изд., стереотипное. – Изд. Лань, 2014. – 368 с.	ЭБС "Лань" https://e.lanbook.com/book/50685 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP. адресов КНИТУ
3. Мифтахова Н.Ш., Петрова Т.П. Общая и неорганическая химия: учебное пособие/Н.Ш. Мифтахова, Т.П. Петрова – Казань: Изд-во КНИТУ, 2017. – 408 с.	111 экз. в УНИЦ КНИТУ В ЭБ УНИЦ КНИТУ: http://ft.kstu.ru/ft/Miftakhova-Obshchaya_i_neorganicheskaya_khimiya_UP.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Павлов Н.Н. Общая и неорганическая химия: учебная литература для ВПО / Н.Н. Павлов – 3-е изд., исправленное, дополненное. – Изд. Лань, 2011. – 496 с.	ЭБС "Лань" https://e.lanbook.com/book/40 34 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP. адресов КНИТУ
2. Контрольные задания по общей и неорганической химии: Ч.1/ Казан. гос. технол. ун-т; Сост: Н.Ш. Мифтахова, Т.П. Петрова, И.Ф. Рахматуллина. – Казань, 2006. – 140 с.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ В ЭБ УНИЦ КНИТУ: http://ft.kstu.ru/ft/sbor_m.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ

3. Мифтахова Н.Ш. Общая и неорганическая химия: учеб.-метод. пособие. Ч.2 / Н.Ш. Мифтахова [и др.]. – Казань: Изд-во Казан. гос. технол. ун-та, 2005. – 108 с.	419 экз. в УНИЦ КНИТУ
4. Мифтахова Н.Ш. Общая и неорганическая химия: учеб.-метод. пособие. / Н.Ш. Мифтахова [и др.]. – Казань: Изд-во Казан. нац. исслед. технол. ун-та, 2013. – 184 с.	71 экз в УНИЦ КНИТУ В ЭБ УНИЦ КНИТУ: http://ft.kstu.ru/ft/miftakhova-obshchya.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
5. Простые вещества s- и p-элементов: методические указания и контрольные задания / Л.В.Антонова[и др.]. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2014. – 66 с.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ В ЭБ УНИЦ КНИТУ: http://ft.kstu.ru/ft/Antonova-prostye_veshchestva.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
6. Строение атома и периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева: учебное пособие/Е.Е.Стародубец[и др.]. – Казань: Изд-во Казан. гос. технол. ун-та, 2007. – 82 с.	150 экз. в УНИЦ КНИТУ В ЭБ УНИЦ КНИТУ: http://ft.kstu.ru/ft/stroenie_atoma.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
7. Химическое равновесие: методические указания и контрольные задания/Т.Е.Бусыгина[и др.]. – Казань: Изд-во Казан. гос. технол. ун-та, 2007. – 44 с.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ
8. Химический процесс: индив. задания / сост. Т.П. Петрова, Н.Ш. Мифтахова, А.Н. Маслий. – Казань: Изд-во Казан. гос. технол. ун-та, 2008. – 44 с.	11 экз. в УНИЦ КНИТУ

10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Химия» используются электронные источники информации:

1. Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru
2. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ	http://ruslan.kstu.ru
3. ЭБС "Лань"	http://e.lanbook .
4. Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ	http://ft.kstu/ft/

Согласовано:

Зав. сектором ОКУФ



И.И. Усольцева

11.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

Использование Интернет ресурсов.

elibrary.ru – научная электронная библиотека <https://elibraru.ru>

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатории кафедры без использования специального оборудования.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

1. ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационную среду КНИТУ.
2. В виртуальной образовательной среде КНИТУ (<https://moodle.kstu.ru>), организованной на постоянно обновляемой платформе Moodle, созданы курсы по дисциплине «Химия».

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

Наглядные пособия

1. Образцы алмазов (стразы).	13. Образцы металлов d-элементов.
2. Уголь.	14. Обесфосфоренная кость.
3. Графит.	15. Образцы стекол.
4. Хлор.	16. Насыщенный раствор PbI_2 .
5. Бром.	17. Образец тихоокеанской конкреции (Mn).
6. Иод.	18. Кристаллы $CuSO_4$.
7. Кремний.	19. Посеребряная колба.
8. Сера.	20. Кристалл бихромата аммония.
9. Кристалл горного хрусталя.	21. Кристаллы квасцов
10. Образец запаянного SO_3 .	22. Образцы минералов.
11. Олеум.	23. Платиновая сетка.
12. Образцы металлов Na, K, Mg, Al, Sb, Pb, Sn.	24. Наглядные витрины 1,2,3,4,5,6,7,8 групп периодической системы элементов Д.И.Менделеева.

Модели шаростержневые

1. Модель BeH_2 (линейная).	20. Объемноцентрированная (плотная упаковка).
2. Модель BF_3 (треугольная).	21. Гранецентрированная решетка.
3. Модель CH_4 (тетраэдр).	22. Гранецентрированная (плотная упаковка).
4. Модель NH_3 (тригональная пирамида).	23. Гексагональная решетка.
5. Модель H_2O (угловая).	24. Гексагональная (плотная упаковка).
6. Модель PCl_5 (тригональная бипирамида).	25. Модель борнитрида.
7. Модель ClF_3 (т-образная).	26. Модель урана.

8. Модель SF ₆ (октаэдр).	27. Модель s-орбитали.
9. Модель IF ₅ (квадратная пирамида).	28. Модель p _x -орбитали.
10. Модель IF ₇ (пентагональная бипирамида).	29. Модель d _{z2} -орбитали.
11. Модель P ₄ .	30. Модель d _{x2-y2} -орбитали.
12. Модель графита.	31. Модель d _{xy} -орбитали.
13. Модель алмаза.	32. Модель структуры льда.
14. Модель серы (зигзагообразная).	33. Модель селена.
15. Модель серы (корона).	34. Модель теллура.
16. Модель SiO ₂ .	35. Борозон.
17. Решетка NaCl.	36. Модель тория.
18. Решетка NaCl (плотная упаковка).	37. Модель вюрцита (ZnS).
19. Объемноцентрированная решетка.	

Приборы

1. Аппарат Киппа.	9. Установка для диффузии водорода через пористый стакан.
2. Прибор для электролиза H ₂ O.	10. Спиртовка.
3. Прибор Марша.	11. Протон.
4. Светящиеся трубки с инертными газами.	12. Выпрямитель.
5. Катодные лучи (бабочка).	13. Латер для протона.
6. Прибор для электролиза NaCl.	14. Весы.
7. Термоскоп.	15. Набор разновесов.
8. Гальванический элемент.	16. Слайды для протона по теме "Периодическая система", "Строение атома".

Таблицы

Периодическая система элементов Д.И Менделеева.

Строение атома

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

Химическая связь

1. Распределение электронной плотности в молекуле воды.
2. Силы взаимодействия между атомными ядрами и электроном в H₂⁺.
3. Низшие энергетические уровни H₂⁺ в зависимости от межъядерного расстояния.
4. Схема образования связывающей и разрыхляющей молекулярных σ_s-орбиталей.
5. Схема образования связывающей и разрыхляющей молекулярных σ_z-орбиталей.
6. Схема образования связывающей и разрыхляющей молекулярных π_x-орбиталей.
7. Энергетическая диаграмма уровней двухъядерных молекул элементов 2-го периода.
8. Схема образования связывающей и разрыхляющей σ_z-орбиталей молекулы BeH₂.
9. Энергетическая диаграмма орбиталей линейной трехатомной молекулы
10. Перекрывание 2s и 2p-орбиталей атома углерода с 1s-орбиталями
11. Схема перекрывания орбиталей при образовании σ-, π- и δ-связей.

12. Форма sp - гибридной орбитали.
13. Гибридизация валентных орбиталей.
14. Перекрывание орбиталей в молекулах CH_4 , H_3N , H_2O .
15. Схема МО октаэдрического комплекса.

Энергетика химических превращений

1. Энтальпийная диаграмма окисления графита.
2. Энтальпийная диаграмма образования HCl из простых веществ.
3. Энергетическая схема хода реакции в отсутствии и в присутствии катализатора.

Свойства простых веществ

1. Плотность простых веществ.
2. Температура плавления простых веществ.
3. Стандартная энтропия простых веществ.
4. Стандартные электродные потенциалы простых веществ в водном растворе.
5. Стандартные электродные потенциалы E^0_{298} некоторых окислительно-восстановительных систем в водных растворах.
6. Стандартные изобарные потенциалы ΔG^0_{298} образования некоторых веществ.

13. Образовательные технологии

Учебным планом предусмотрен интерактив в объеме 9 часов, который проводится в виде дискуссий, устных опросов, семинаров, бесед, диалогов на лекции в виде вопрос-ответ.

В ходе изучения дисциплины Б1.О.07 Химия используются следующие образовательные технологии:

- Модульно-рейтинговая технология с укрупнением блоков теоретического материала;
- Диалоговые технологии (устные опросы, опрос «вопрос-ответ»);