

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

« 28 » 09 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.Б.7 Химия

Направление подготовки 15.03.02 «технологические машины и оборудование»
(шифр) (наименование)

Профили подготовки: Вакуумная и компрессорная техника физических установок; Компрессорные машины и установки

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 I, семестр 1

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	24	0,67
Практические занятия	18	0,5
Семинарские занятия	—	—
Лабораторные занятия	30	0,83
Самостоятельная работа	72	2
Форма аттестации – экзамен	36	1
Всего	180	5

Казань, 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№1170 от 20.10.2015) (номер, дата утверждения) по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» для профилей подготовки: «Вакуумная и компрессорная техника физических установок», «Компрессорные машины и установки» на основании учебных планов набора обучающихся 2018 года.

Типовая программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:

профессор
(должность)

(подпись)

Н.Ш. Мифтахова
(Ф.И.О.)

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

Зав. кафедрой, профессор

(подпись)

А.М. Кузнецов
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии ФЭМТО, реализующего подготовку образовательной программы от 10.09 2018 г., № 1

Председатель комиссии, доцент

(подпись)

М. С. Хамидуллин
(Ф.И.О.)

Протокол заседания методической комиссии МФ, реализующего подготовку образовательной программы от 3.09 2018 г., № 7

Председатель комиссии, доцент

(подпись)

А. В. Гаврилов
(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ФХТ, к которому относится кафедра-разработчик РП от 20.09 2018 г., № 2

Председатель комиссии, доцент

(подпись)

С. С. Виноградова
(Ф.И.О.)

Начальник УМЦ, доцент

(подпись)

Л.А. Китаева
(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Б1.Б.7 «Химия» являются

- а) формирование системы общехимических знаний;
- б) формирование представлений взаимосвязи химических свойств веществ и их строения;
- в) формирование представлений о химическом процессе;
- г) формирование представлений о направлении протекания химического процесса.
- д) формирование знаний химии, создающих основу успешного усвоения материаловедческих и специальных дисциплин;
- е) формирование общехимических знаний как основы успешной профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Химия относится к *базовой* части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 15.03.02 набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины Б1.Б.7 «Химия» бакалавр по направлению подготовки 15.03.02 «технологические машины и оборудование» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) школьный курс химии.

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

- а) Б1.Б.14 материаловедение;
- б) Б1.Б.15 технология конструкционных материалов.

Знания, полученные при изучении дисциплины Б1.Б.7 «Химия» могут быть использованы при прохождении практик (учебной, производственной, преддипломной, педагогической) и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 15.03.02.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1) Способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК-1).

2) Умение моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов (ПК-2).

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.Б.7 «Химия»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы, 180 часов

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лек ции	Практи ческие заня- тия	Лабо- ратор ные работы	СРС	
1	Строение атома	1	2	3	—	6	Устный опрос, текущая контрольная работа
2	Периодическая система элементов Д.И.Менделеева	1	2	3	—	6	
3	Химическая связь. Метод валентных связей.	1	2	3	—	6	Устный опрос, текущая контрольная работа
4	Термодинамика химических процессов	1	2	—	5	6	Устный опрос
5	Химическое равновесие	1	2	3	—	6	Устный опрос, рубежная контрольная работа
6	Химическая кинетика. Катализ	1	2	3	—	6	Устный опрос

7	Процессы в водных растворах	1	2	3	–	6	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	6	Рубежная контрольная работа
11	Кислотно-основные свойства (на примере <i>p</i> -, <i>d</i> -элементов)	1	2	–	5	6	Устный опрос
12	Координационные соединения	1	2	–	5	6	Рубежная контрольная работа, устный опрос для получения допуска
8							
	Всего		24	18	30	72	
	Форма аттестации						Экзамен (1 зач. ед.)

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Строение атома	2	Строение атома. Химический элемент. Квантовомеханическая модель атома. Многоэлектронные атомы. Их электронная структура	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, 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	ПК-1 ПК-2

				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.	ПК-1 ПК-2
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.	ПК-1 ПК-2
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 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	ПК-1 ПК-2

				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.	ПК-1 ПК-2
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.	ПК-1 ПК-2
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.	ПК-1 ПК-2
8	Реакции 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.	ПК-1 ПК-2

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.	ПК-1 ПК-2
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 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.	ПК-1 ПК-2

11	Кислотно-основные свойства (на примере <i>p</i> -, <i>d</i> -элементов)	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.	ПК-1 ПК-2
12	Координационные соединения	2	Комплексообразование. 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.	ПК-1 ПК-2

6. Содержание практических занятий

Целью проведения практических занятий является получение знаний по химии через освоение современного состояния и тенденций развития химии с использованием квантовомеханических, структурных и кинетических представлений.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема семинара, практического занятия, лабораторного практикума	Формируемые компетенции
1	1. Строение атома	3	Электронная оболочка атома химического элемента	ПК-1 ПК-2
2	2. Периодическая система элементов Д.И.Менделеева	3	Периодический закон. Периодическая таблица Д.И.Менделеева – естественная классификация химических элементов	ПК-1 ПК-2
3	3. Химическая связь	3	Метод валентных связей	ПК-1 ПК-2
4	5. Химическое равновесие	3	Обратимые и необратимые химические процессы	ПК-1 ПК-2
5	6. Химическая кинетика. Катализ	3	Понятие о скорости химической реакции	ПК-1 ПК-2
6	7. Процессы в водных растворах	3	Растворы и способы выражения их концентраций	ПК-1 ПК-2

7. Содержание лабораторных занятий

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

№ разд .	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Формируемые компетенции
4	Термодинамика химических процессов	5	Определение теплоты гидратации безводной соли	ПК-1 ПК-2
8	Реакции без изменения степеней окисления элементов	5	Гидролиз. Реакции без изменения степеней окисления элементов.	ПК-1 ПК-2
9	Реакции с изменением степеней окисления элементов	5	Реакции с изменением степеней окисления элементов	ПК-1 ПК-2
10	<i>p</i> -, <i>d</i> -Элементы и их соединения	5	Простые вещества (на примере металлов <i>p</i> -, <i>d</i> -элементов)	ПК-1 ПК-2
11	Кислотно-основные свойства (на примере соединений <i>p</i> -, <i>d</i> -элементов)	5	Кислоты и основания. Сила кислот и оснований, их константы ионизаций	ПК-1 ПК-2
12	Координационные соединения <i>d</i> -элементов	5	Комплексообразование, координационные соединения	ПК-1 ПК-2

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

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Строение атома	6	Подготовка к практическому занятию и текущему контролю	ПК-1 ПК-2
2	Периодическая система элементов Д.И.Менделеева	6	Подготовка к практическому занятию и текущему контролю	ПК-1 ПК-2
3	Химическая связь. Метод валентных связей	6	Подготовка к практическому занятию и текущему контролю	ПК-1 ПК-2
4	Термодинамика химических процессов	6	Подготовка к лабораторной работе.	ПК-1 ПК-2
5	Химическое равновесие	6	Подготовка к практическому занятию.	ПК-1 ПК-2
6	Химическая кинетика. Катализ	6	Подготовка к практическому занятию.	ПК-1 ПК-2
7	Процессы в водных растворах	6	Подготовка к рубежному контролю	ПК-1 ПК-2

8	Реакции без изменения степеней окисления элементов	6	Оформление отчета по лабораторной работе, подготовка к очередной лабораторной работе	ПК-1 ПК-2
9	Реакции с изменением степеней окисления элементов	6	Оформление отчета по лабораторной работе, подготовка к очередной лабораторной работе	ПК-1 ПК-2
10	Простые вещества. Металлы	6	Оформление отчета по лабораторной работе, подготовка к очередной лабораторной работе	ПК-1 ПК-2
11	Кислотно-основные свойства (на примере <i>p</i> -, <i>d</i> -элементов)	6	Оформление отчета по лабораторной работе, подготовка к очередной лабораторной работе	ПК-1 ПК-2
12	Координационные соединения	6	Подготовка к рубежному контролю, к отчету для получения допуска к экзамену	ПК-1 ПК-2

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины Б1.Б.7 «Химия» используется рейтинговая система. Суммарная рейтинговая оценка за семестр формируется на основании оценки за выполнение лабораторных работ, текущих контролей, рубежных контрольных работ. Преподавание дисциплины осуществляется при очной форме обучения в 1-м семестре и заканчивается получением допуска к экзамену и экзаменом.

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. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

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

Основные источники информации	Кол-во экземпляров
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

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экземпляров
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/4034 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

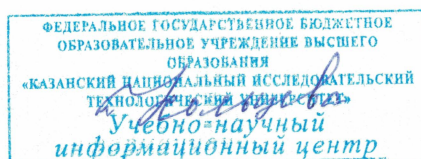
10.3 Электронные источники информации

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. 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.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

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. Йод. | 18. Кристалл $CuSO_4$. |
| 7. Кремний. | 19. Посеребряная колба. |
| 8. Сера. | 20. Кристалл бихромата аммония. |
| 9. Кристалл горного хрусталя. | 21. Кристалл 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). | 8. Модель SF_6 (октаэдр). |
| 2. Модель BF_3 (треугольная). | 9. Модель IF_5 (квадратная пирамида). |
| 3. Модель CH_4 (тетраэдр). | 10. Модель IF_7 (пентагональная бипирамида). |
| 4. Модель NH_3 (тригональная пирамида). | 11. Модель P_4 . |
| 5. Модель H_2O (угловая). | 12. Модель графита. |
| 6. Модель PCl_5 (тригональная бипирамида). | 13. Модель алмаза. |
| 7. Модель ClF_3 (T-образная). | |

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 p_x -орбитали.
29. Модель d_{z^2} -орбитали.
30. Модель $d_{x^2-y^2}$ -орбитали.
31. Модель d_{xy} -орбитали.
32. Модель структуры льда.
33. Модель селена.
34. Модель теллура.
35. Борозон.
36. Модель тория.
37. Модель вюрцита (ZnS).

Приборы

1. Аппарат Киппа.
2. Прибор для электролиза H_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".

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 H_2^+ .
3. Низшие энергетические уровни H_2^+ 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 BeH_2 .
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 , NH_3 , 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 отсутствие 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

В ходе изучения дисциплины **Б1.Б.9 Химия** используются следующие образовательные технологии:

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

Учебным планом предусмотрен интерактив в объеме 14 часов, который проводится в виде дискуссий, устных опросов, семинаров, бесед, диалогов на лекции в виде вопрос-ответ.

Фин. пр. 2391-24.22

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине « Химия »
(наименование дисциплины)

По направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
(шифр) (название)

для профиля /программы/специализации/направленности «Компрессорные машины и установки»

для набора обучающихся (2019 год)

пересмотрена на заседании кафедры неорганической химии
(наименование кафедры)

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры № от . 20)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП Мифтахова Н.Ш.	Подпись заведующего кафедрой Кузнецов А.М.	Подпись начальника УМЦ Китаева Л.А.
	№1 от 14.05.2019	нет	Нет/есть*			

*Если в списке литературы есть изменения, обновленный список необходимо утвердить у заведующей сектором комплектования УНИЦ и один экземпляр представить в УМЦ/ОМЗ/ОАиД.

— Современные информационные справочные системы:

Использование Интернет ресурсов. elib.vstu.ru — научная электронная библиотека
<https://elibrary.ru>
— Интернет-технологическое обеспечение функционирования:

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

Помещение для самостоятельной работы оснащено компьютерной техникой:

1) ПК с беспроводной подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационную среду ВККТУ.

2) В виртуальной образовательной среде ВККТУ (<https://moode.vstu.ru>) функционирует не только обновленная методическая Moodle, созданная курсом по дисциплине «Химия».