

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 «Общая и неорганическая химия»

Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»

(шифр) (наименование)

Профиль подготовки Химическая технология органических веществ:
технология химико-фармацевтических препаратов (академический бакалавриат);
Технология природных и искусственных полимеров (академический бакалавриат)

Квалификация выпускника БАКАЛАВР

Форма обучения ОЧНАЯ

Инженерный химико-технологический институт (ИХТИ)

Факультет энергонасыщенных материалов и изделий (ФЭМИ)

Кафедра-разработчик рабочей программы неорганической химии

Курс I, семестр 1, 2

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	36	* 1
Практические занятия	—	—
Семинарские занятия	—	—
Лабораторные занятия	45	1,25
Самостоятельная работа	90	2,5
Форма аттестации 1 семестр	экзамен 45	1,25
Форма аттестации 2 семестр	зачет	—
Всего	216	6

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования

(№1005 от 11.08.2016) (номер, дата утверждения)

по направлению 18.03.01 «Химическая технология»

(шифр)

(наименование)

для профиля Химическая технология органических веществ: технология химико-фармацевтических препаратов (академический бакалавриат);

Технология природных и искусственных полимеров (академический бакалавриат),

на основании учебного плана 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

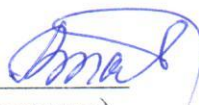
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии факультета ФЭМИ, реализующего подготовку образовательной программы

от 12.09. 2018 г. № 8

Председатель комиссии, профессор


(подпись)

В.Я. Базотов

(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии факультета 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


(подпись)

Л.А. Китаева

(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Б1.Б.10 «Общая и неорганическая 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 «Общая и неорганическая химия» относится к *базовой* части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 18.03.01 набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины Б1.Б.10 «Общая и неорганическая химия» *бакалавр* по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) школьный курс химии.

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

- а) Б1.Б.11 органическая химия;
- б) Б1.Б.12 физическая химия;
- в) Б1.Б.13 аналитическая химия и физико-химические методы исследования;
- г) Б1.Б.19 общая химическая технология.

Знания, полученные при изучении дисциплины Б1.Б.10 «Общая и неорганическая химия» могут быть использованы при прохождении практик (учебной, производственной, преддипломной, педагогической) и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 18.03.01.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1) Способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1).

2) Готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2).

3) Готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК-3).

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-элементов;

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.10 «Общая и неорганическая химия»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единицы, 216 часов

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)			Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лек- ции	Лабо- ра- торные работы	СРС	
1	Строение атома	1	3	—	3	Устный опрос
2	Периодическая система элементов Д.И.Менделеева	1	2	—	2	Текущая контрольная работа
3	Химическая связь. Метод валентных связей	1	3	—	3	Устный опрос
4	Химическая связь. Метод молекулярных орбиталей	1	3	—	3	Текущая контрольная работа
5	Термодинамика химических про-	1	3	4	3	Устный опрос

	цессов. Тепловой эффект реакции.					
6	Термодинамика химических процессов. Энтропия, энергия Гиббса	1	3	–	3	Рубежная контрольная работа
7	Химическое равновесие	1	3	–	3	Устный опрос
8	Химическая кинетика. Катализ	1	3	–	3	Устный опрос
9	Процессы в водных растворах	1	2	4	2	Устный опрос
10	Реакции без изменения степеней окисления элементов. Гидролиз	1	3	7	3	Устный опрос
11	Реакции с изменением степеней окисления элементов	1	3	6	3	Устный опрос
12	Направление окислительно-восстановительных реакций. Электродные потенциалы	1	3	6	3	Рубежная контрольная работа
13	Водород	1	2	–	2	Устный опрос
	Всего за 1-й семестр		36	27	36	
1	Приготовление растворов с заданной концентрацией растворенного вещества	2	–	2	4	Устный опрос
2	p-Элементы VII группы.	2	–	2	4	Устный опрос
3	p-Элементы VI группы.	2	–	2	4	Устный опрос
4	p-Элементы V группы.	2	–	3	5	Устный опрос
5	p-Элементы IV группы.	2	–	2	4	Устный опрос
6	p-Элементы III группы.	2	–	2	4	Рубежная контрольная работа
7	Общие свойства d-элементов.	2	–	–	4	Устный опрос
8	Комплексообразование. ТВС. ТМО	2	–	–	4	Устный опрос
9	Получение комплексных соединений	2	–	1	4	Устный опрос
10	Простые вещества d-элементов	2	–	1	4	Устный опрос
11	Оксо- и гидроксосоединения d-элементов	2	–	1	4	Устный опрос
12	Окислительно-восстановительные свойства соединений d-элементов	2	–	1	5	Устный опрос
13	Качественное обнаружение ионов d-элементов	2	–	1	4	Устный опрос
	Всего за 2-ой семестр		–	18	54	
	Всего за два семестра		36	45	90	
	Форма аттестации					Экзамен (1,25 зач. ед.)

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Строение атома	3	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 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.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3
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.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3
3	Химическая связь. Метод валентных	3	Природа химической связи. Теория валентных связей. Пространствен	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.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3

	связей		ная конфигурация молекул	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.	
4	Химическая связь. Метод молекулярных орбиталей	3	Энергетическая диаграмма МО. Порядок связи, энергия ионизации, сродства к электрону	Основные положения теории молекулярных орбиталей. Молекулярные орбитали как линейные комбинации атомных орбиталей (ЛКАО). Связывающие, разрыхляющие и несвязывающие МО. Электронная конфигурация двухатомных молекул s- и p-элементов. Порядок связи, энергия связи, межъядерное расстояние. Пара- и диамагнитные молекулы.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3
5	Термодинамика химических процессов. Энтальпия	3	Термодинамические параметры системы. Термохимические расчеты энтальпии.	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. Энтальпийный и энтропийный факторы и направление процесса. Влияние температуры на направление процесса.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3
6	Термодинамика химических процессов. Энтропия, энергия Гиббса	3	Термодинамические параметры системы. Термохимические расчеты энтропии, энергии Гиббса.	Понятие об энтропии как мере разупорядоченности системы. Энергия Гиббса. Стандартная энергия Гиббса образования вещества. Условие принципиальной возможности самопроизвольного осуществления химического процесса. Энтальпийный и энтропийный факторы и направление процесса. Влияние температуры на направление процесса.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3
7	Химическое равновесие	3	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.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3

				Понятие об индикаторах. Равновесие в гетерогенных системах. Произведение растворимости.	
8	Химическая кинетика. Катализ	3	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.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3
9	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. 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.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3
10	Реакции без изменения степеней окисления элементов	3	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.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3
11	Реакции с изменением степеней окисления элементов	3	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.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3
12	Направление протекания химической реакции.	3	Электродный потенциал. Электродвижущая сила процесса	Понятие о стандартном электродном потенциале. Использование стандартных окислительно-восстановительных потенциалов для выяснения принципиальной возможности окислительно-восстановительного процесса.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3
13	Водород	2	Физические и химические свойства	Простые вещества, их строение и физические свойства. Окислительные и восстановительные свойства водорода.	ОПК-1

		простого вещества. Применение и получение водорода.	Применение водорода, его получение в лаборатории и промышленности. Соединения водорода(-I). Гидриды, их свойства, получение и применение.	ОПК-2 ОПК-3
--	--	---	--	----------------

6. Содержание практических занятий

Учебным планом по направлению «химическая технология» в рамках изучения дисциплины «Общая и неорганическая 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.

№ разд.	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Формируемые компетенции
1 семестр				
5	Термодинамика химических процессов	4	Определение теплоты гидратации безводной соли	ОПК-1,2,3
9	Процессы в водных растворах	4	Водородный показатель pH. Использование индикаторов для определения среды раствора	ОПК-1,2,3
10	Реакции без изменения степеней окисления элементов	7	Гидролиз. Реакции без изменения степеней окисления элементов.	ОПК-1,2,3
11	Реакции с изменением степеней окисления элементов	6	Использование окислителей и восстановителей для проведения реакций окисления-восстановления	ОПК-1,2,3
12	Направление протекания химической реакции	6	Установление возможности протекания реакций и проведение этих реакций	ОПК-1,2,3
2 семестр				
1	Приготовление растворов с заданной концентрацией растворенного вещества	2	Приготовление растворов с заданной массовой долей растворенного вещества и с заданной молярной концентрацией	ОПК-1,2,3
2	p-Элементы VII группы.	2	Исследование свойств галогенов и их соединений	ОПК-1,2,3
3	p-Элементы VI группы.	2	Исследование свойств кислорода, серы и их соединений	ОПК-1,2,3
4	p-Элементы V группы.	3	Исследование свойств азота и фосфора и их соединений	ОПК-1,2,3
5	p-Элементы IV группы.	2	Исследование свойств углерода,	ОПК-1,2,3

			кремния и их соединений	
6	p-Элементы III группы.	2	Исследование свойств бора, алюминия и их соединений	ОПК-1,2,3
7	Общие свойства d-элементов.	–	Рассмотрение периодических свойств элементов (радиусы атомов, энергии ионизации и сродства к электрону, электроотрицательности)	ОПК-1,2,3
8	Комплексообразование. Теория ВС. Теория молекулярных орбиталей	–	Построение пространственной конфигурации комплексов. Константы устойчивости комплексов	ОПК-1,2,3
9	Получение комплексных соединений	1	Получение катионных и анионных комплексов d-элементов	ОПК-1,2,3
10	Простые вещества d-элементов	1	Исследование взаимодействия d-металлов с растворами кислот, щелочей, аммиака	ОПК-1,2,3
11	Оксо- и гидроксосоединения d-элементов	1	Получение гидроксидов d-элементов, доказательство их кислотно-основных свойств, амфотерности	ОПК-1,2,3
12	Окислительно-восстановительные свойства соединений d-элементов	1	Проведение окислительно-восстановительных реакций с участием соединений d-элементов. Определение направления ОВР с использованием значений стандартных электродных потенциалов. Расчет ЭДС реакции	ОПК-1,2,3
13	Качественное обнаружение ионов d-элементов	1	Проведение качественных реакций на катионы d-элементов	ОПК-1,2,3

** Лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатории кафедры без использования специального оборудования (здание Д, 2-ой этаж)*

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1 семестр				
1	Строение атома	3	Подготовка к опросу на занятии и текущему контролю	ОПК-1,2,3
2	Периодическая система элементов Д.И.Менделеева	2	Подготовка к опросу на занятии и текущему контролю	ОПК-1,2,3
3	Химическая связь. Метод валентных связей	3	Подготовка к опросу на занятии и текущему контролю	ОПК-1,2,3
4	Химическая связь. Метод молекулярных орбиталей	3	Подготовка к опросу на занятии и текущему контролю	ОПК-1,2,3
5	Термодинамика химических процессов. Тепловой эффект реакции	3	Подготовка к лабораторной работе	ОПК-1,2,3

6	Термодинамика химических процессов. Энтропия. Энергия Гиббса	3	Подготовка к рубежному контролю	ОПК-1,2,3
7	Химическое равновесие	3	Оформление отчета по лабораторной работе. Подготовка к опросу на занятии	ОПК-1,2,3
8	Химическая кинетика. Катализ	3	Подготовка к опросу на занятии	ОПК-1,2,3
9	Процессы в водных растворах	2	Оформление отчета по лабораторной работе, подготовка к очередной лабораторной работе	ОПК-1,2,3
10	Реакции без изменения степеней окисления элементов	3	Оформление отчета по лабораторной работе, подготовка к очередной лабораторной работе	ОПК-1,2,3
11	Реакции с изменением степеней окисления элементов	3	Оформление отчета по лабораторной работе, подготовка к очередной лабораторной работе	ОПК-1,2,3
12	Направление протекания окислительно-восстановительной реакции. Электродные потенциалы	3	Оформление отчета по лабораторной работе, подготовка к очередной лабораторной работе. Подготовка к рубежному контролю	ОПК-1,2,3
13	Водород	2	Подготовка к устному опросу	ОПК-1,2,3
2 семестр				
1	Приготовление растворов с заданной концентрацией растворенного вещества	4	Подготовка к лабораторной работе	ОПК-1,2,3
2	р-Элементы VII группы	4	Оформление отчета по лабораторной работе, подготовка к очередной лабораторной работе	ОПК-1,2,3
3	р-Элементы VI группы	4	Оформление отчета по лабораторной работе, подготовка к очередной лабораторной работе	ОПК-1,2,3
4	р-Элементы V группы	5	Оформление отчета по лабораторной работе, подготовка к очередной лабораторной работе.	ОПК-1,2,3
5	р-Элементы IV группы	4	Оформление отчета по лабораторной работе, подготовка к очередной лабораторной работе	ОПК-1,2,3
6	р-Элементы III группы	4	Оформление отчета по лабораторной работе. Подготовка к рубежной контрольной работе	ОПК-1,2,3
7	Общие свойства d-элементов. Комплексные соединения: номенклатура, константа устойчивости	4	Подготовка к опросу на занятии	ОПК-1,2,3
8	Комплексообразование. ТВС. МО	4	Подготовка к опросу на занятии. Подготовка к очередной лабораторной работе.	ОПК-1,2,3
9	Получение комплексных соединений	4	Подготовка к лабораторной работе	ОПК-1,2,3
10	Простые вещества	4	Оформление отчета по лабораторной	ОПК-1,2,3

	d-элементов		работе, подготовка к очередной лабораторной работе	
11	Оксиды и гидроксиды d-элементов	4	Оформление отчета по лабораторной работе, подготовка к очередной лабораторной работе	ОПК-1,2,3
12	Окислительно-восстановительные свойства соединений d-элементов	5	Оформление отчета по лабораторной работе, подготовка к очередной лабораторной работе	ОПК-1,2,3
13	Качественное обнаружение ионов d-элементов	4	Оформление отчета по лабораторной работе, подготовка к очередной лабораторной работе	ОПК-1,2,3

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины Б1.Б.10 «Общая и неорганическая 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 1,2-м семестрах и заканчивается получением допуска к экзамену и экзаменом (в 1-м семестре) и зачетом (во 2-м семестре).

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
	1 семестр			2 семестр		
Лабораторная работа	5	10	20	11	33	55
Контрольная работа текущая	2	3	6	–	–	–
Контрольная работа рубежная	2	23	34	1	27	45
Экзамен	1	24	40	–	–	–
Итого:		60	100		60	100

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Общая и неорганическая 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

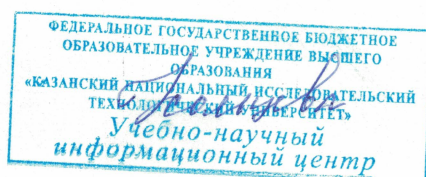
10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Общая и неорганическая 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 , 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

В ходе изучения дисциплины **Б1.Б.10 Общая и неорганическая 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 35 часов, который проводится в виде дискуссий, устных опросов, семинаров, бесед, диалогов на лекции в виде вопрос-ответ.

Лист переутверждения рабочей программы

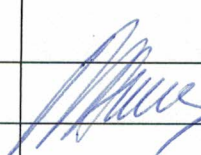
Рабочая программа по дисциплине « Общая и неорганическая химия »
(наименование дисциплины)

По направлению 18.03.01 «Химическая технология»
(шифр) (название)

для профиля /программы/специализации/направленности «Технология химико-фармацевтических препаратов»

для набора обучающихся (2019 год)

пересмотрена на заседании кафедры неорганической химии
(наименование кафедры)

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры № <u>1</u> от <u>20</u>)	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 12.09.2019	нет	Нет/есть*			
	№7 от 24.06.2019					

*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 образовательные системы:

использование Интернет ресурсов. elibrary.ru – научная электронная библиотека
https://elibrary.ru
– электронно-текстовые образовательные ресурсы;

лабораторные работы проводятся в помещениях учебной лаборатории кафедры без использования специального оборудования.

Примечания для самостоятельной работы студентов коллективной формы работы:

1) ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и выходом в Интернет информационную среду КМСТУ.

2) В виртуальной образовательной среде КМСТУ (<https://moodle.vstu.ru>), функционирующей на постоянно обновляемой платформе Moodle, создан курс по дисциплине «Химия»