

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Воткинский филиал
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»
(ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Химия

наименование – полностью

Специальность: 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов»
(шифр, наименование – полностью)

Специализация «Ракетно-космические композитные конструкции»
(наименование – полностью)

уровень образования: специалитет

форма обучения: очная
очная/очно-заочная/заочная

общая трудоемкость дисциплины составляет: 6 зачетных единиц(ы)

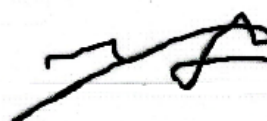
Кафедра Естественные науки и информационные технологии

Составитель: Каннуникова Ольга Михайловна, профессор

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и рассмотрена на заседании кафедры «Ракетостроение»

Протокол от 03.04 2025 г. № 4

Заведующий кафедрой «Естественные науки и информационные технологии»



/К.Б. Сентяков

03.04 2025 г.

СОГЛАСОВАНО

Количество часов рабочей программы и формируемые компетенции соответствуют учебному плану специальности 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов», специализация «Ракетно-космические композитные конструкции»

Протокол заседания учебно-методической комиссии по УГСН специальности 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов», специализация «Ракетно-космические композитные конструкции» от 03.04 2025 г. № 4

Председатель учебно-методической комиссии по УГСН специальности 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов», специализация «Ракетно-космические композитные конструкции» (код и наименование – полностью)



/ Ф.А.Уразбахтин

03.04 2025 г.

Руководитель образовательной программы



/ Ф.А.Уразбахтин

03.04 2025 г.

Аннотация к дисциплине

Название дисциплины	Химия
Направление подготовки (специальность)	24.05.01 - Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов
Направленность (профиль/программа/специализация)	Ракетно-космические композитные конструкции
Место дисциплины	Блока 1 Дисциплины (модули) Обязательная часть
Трудоемкость (з.е. / часы)	6 з.е./ 216 часов
Цель изучения дисциплины	Целью освоения дисциплины является формирование у студентов химического мышления, ознакомление с формами применения химических законов и процессов в современной технике, знакомство студентов со свойствами технических материалов.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности.
Содержание дисциплины (основные разделы и темы)	- Основные законы химии -. Теория химических процессов - Химические системы - Теория строения вещества
Форма промежуточной аттестации	Зачет

1. Цели и задачи дисциплины:

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов химического мышления, ознакомление с формами применения химических законов и процессов в современной технике, знакомство студентов со свойствами технических материалов.

Задачи дисциплины: Приобретение знаний в области основных законов современной химии, представления о термодинамике и кинетике химических процессов, свойствах современных материалов.

2. Планируемые результаты обучения:

В результате освоения дисциплины у студента должны быть сформированы

ОПК-1.3. Владеть:

- аппаратом решения прикладных и научных задач;
- навыками решения задач описывающие химические физических, тепловые, электрические и информационные процессы.
- методами составления алгоритмов для решения технических задач на вычислительной технике, построения и определения размеров геометрических фигур.

Компетенции, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

Интегральные компетенции	Индексы компетенций	Знания (№№ из 3.1)	Умения (№№ из 3.2)	Навыки (№№ из 3.3)
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности.	ОПК-1.1. Знать: - аппарат решения научных и технических задач в области ракетной техники – начертательной геометрии, инженерной графики, высшей математики, теории вероятности, математической статистики, физики, химии, колебаний, теоретической механики, механики жидкости и газа, термодинамики и теплопередачи, электротехники и электроники, сопротивления материалов; - методы и способы решения задач практических задач по определению основных физических, химических, тепловых, электрических параметров; - основы проектирования зубчатых передач, муфт, неразъемных и разъемных соединений, а также и технологии создания материалов	1-3	1	1
	ОПК-1.2. Уметь: - применять аппарат высшей математики, теории вероятности и математической статистики, математической логики в решении задач	1-3	1	1

	колебаний, механики твердого, жидкого и газообразного тела; - использовать приемы и способы решения задач, связанных с электротехникой, электроникой, термодинамикой, теплопередачей; - проводить исследования элементов ракетной техники с точки зрения используемых материалов и колебательных процессов.			
	ОПК-1.3. Владеть: - аппаратом решения прикладных и научных задач; - навыками решения задач описывающие химические физических, тепловые, электрические и информационные процессы. - методами составления алгоритмов для решения технических задач на вычислительной технике, построения и определения размеров геометрических фигур.	1-3	1	1

3 Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к базовой части Блока 1. Дисциплины (модули).

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1,2 семестре

Перечень последующих дисциплин _____, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной «Химия»

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин: физика (среднее (общее) образование), химия (среднее (общее) образование) и математика (среднее (общее) образование).

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплин и Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы.					Содержание самостоятельной работы
				контактная				С Р С	
				лек	прак	лаб	КЧ А		
1	Основные законы химии	29	1	2 1	-	2 2		4 4	Выполнение домашних, практических и

				2			4	лабораторных работ.
				2		2	4	Контрольная работа №1
2	Теория химических процессов	41	1	2	-	2	4	Выполнение домашних,
				2		2	5	практических и
				1		2	4	лабораторных работ
				2		2	5	Контрольная работа №2
				2		2	4	(1А)
	Зачет	2					0,3	1,7
	Всего:	72		16	-	16	0,3	39,7
3	Химические системы	60	2	2	2	2	8	Выполнение домашних,
				2	2	2	8	практических работ.
				2	4	2	8	Контрольная работа №3
				2	2	2	10	
4	Теория строения вещества	48	2	3	2	2	8	Выполнение домашних,
				2	2	4	10	практических работ
				3	2	2	8	Контрольная работа №4
								(1А)
	Экзамен	36					0,4	35,6
	Всего за семестр, в том числе контроль самостоятельной работы	144		16	16	16	0,4	95,6

4.2. Содержание разделов курса

№ п/п	Раздел дисциплины	Коды компетенции и индикаторов	Знания	Умения	Навыки	Форма контроля
1	Основные законы химии	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	3	1	1	Практическая работа №1 и лабораторная работа №1 Контрольная работа №1
2	Теория химических процессов	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	2,3	1	1	Практическая работа №2 и лабораторная работа №2 Контрольная работа №1
3	Химические системы	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	2,3	1	1	Практическая работа №3 и лабораторная работа №3 Контрольная работа №2
4	Теория строения вещества	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3	1	1	1	Практическая работа №4 и лабораторная работа №4 Контрольная работа №2

4.3 Наименование тем лекций, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лекций	Трудоемкость (час)
1.	1	Предмет химии. связь химии с другими науками. атомно-молекулярная теория. понятия: химический элемент, атом, молекула, количество вещества, аллотропия, относительная молекулярная и молярная масса. Основные законы химии: закон сохранения массы и энергии, закон постоянства состава, закон	7

		кратных отношений, газовые законы, закон Авогадро, закон эквивалентов. Теория строения органических веществ. Ординарные и кратные связи. Изомерия органических веществ. Классификация органических соединений.	
2.	2	Химическая термодинамика: предмет рассмотрения. тепловой эффект реакции. экзо - и эндотермические процессы. термодинамические системы: открытые, закрытые, изолированные. стандартное состояние. параметры состояния. термодинамический процесс. равновесные системы. функции состояния. Первый закон термодинамики. внутренняя энергия и энтальпия. теплоемкость. термохимия. энтальпии образования веществ. закон Гесса и следствия из него. Второй закон термодинамики. самопроизвольные равновесные процессы. термодинамическая вероятность. энтропия. смысл энтропии. расчет энтропии. Энергии Гиббса и Гельмгольца. работа равновесного процесса. условия самопроизвольного протекания процессов. факторы, определяющие направление процессов. химический потенциал. Смещение химического равновесия. принцип Ле – Шателье – Брауна. Влияние температуры, давления и концентраций реагирующих веществ на направление смещения равновесия. Химическая кинетика. Истинная и средняя скорость реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции. Кинетический закон действующих масс. Порядок реакции. Гетерогенные реакции с участием газов. Многостадийные процессы. Лимитирующая стадия. Кинетическая обратимость реакций. Зависимость скорости реакции от природы реагентов, их состояния, температуры. Правило Вант – Гоффа. Теория активных столкновений Аррениуса. Энергия активации. Уравнение Аррениуса.	9
3.	3	Теория растворов. Классификация растворов. Растворитель и растворенное вещество. Растворимость. Концентрация раствора. Виды концентраций. Идеальные растворы. Уравнения состояния идеальных систем. Закон Генри. Первый закон Рауля. Второй закон Рауля. Эбуллиоскопия и криоскопия. Осмос. Осмотическое давление. Закон Вант – Гоффа. Растворы электролитов. Изотонический коэффициент. Теория электролитической диссоциации. Степень диссоциации. Факторы, влияющие на степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Растворимость электролитов в воде. Равновесия в растворах труднорастворимых электролитов. Произведение растворимости. Слабые электролиты. Константа диссоциации. Ступенчатая диссоциация. Соотношение ступенчатых констант диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Сильные электролиты. Теория Дебая – Хюккеля. Ионная атмосфера. Активность и коэффициент активности. Ионная сила раствора. Уравнение Дебая – Хюккеля. Диссоциация воды. Константа диссоциации. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Оценка pH, индикаторы. Измерение pH. Гидролиз солей. Условие гидролиза. Степень и константа гидролиза. Окислительно-восстановительные реакции. Окислители, восстановители. Составление уравнений ОВР. Практическое значение ОВР. Электродный потенциал. Механизм возникновения. Стандартный потенциал. Водородный электрод. Ряд напряжений металлов. Гальванические элементы. Схемы записи. Поляризация при работе элементов. ЭДС окислительно-восстановительных реакций. Уравнение Нернста. Направление ОВР. Связь ЭДС с энергией Гиббса и константой равновесия. Процессы электролиза, закономерности. Процессы коррозии металлов.	8
4.	4	Строение атома. Элементарные частицы, образующие атом. Модели атома Резерфорда и Бора. Постулаты Планка и Эйнштейна. Квантовая механика о строении атома. Корпускулярно – волновой дуализм. Принцип Гейзенберга. Уравнение Шредингера. Сущность решения. Волновая функция, атомная орбиталь. Свойства атомов: атомный радиус, энергия ионизации и сродство к электрону, электроотрицательность. Строение и превращения атомных ядер. Периодический закон и ПСХЭ Д.И. Менделеева. Структура периодической системы: группы и	8

		периоды. Закономерности элементов и их соединений. Химическая связь. Причины образования. Мера прочности. Основные постулаты и гипотезы. Квантово - механическое описание. Теория валентных связей. Метод гибридизации атомных орбиталей. Теория отталкивания электронных пар валентных оболочек. Метод молекулярных орбиталей. Сущность, основные положения. Типы внутримолекулярных связей и их характеристики: ковалентная связь, полярность, дипольный момент; донорно-акцепторное взаимодействие. Ионная связь. Металлическая связь. Межмолекулярные взаимодействия. Виды межмолекулярных взаимодействий. Водородная связь. Химические соединения высшего порядка (комплексы). Координационная теория Вернера. Типы комплексных соединений.	
	Всего		32

4.4 Наименование тем практических работ, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических работ	Трудоем- кость (час)
1.	3	Расчет концентрации растворов	4
		Расчеты по теории электролитической диссоциации и электрохимии	6
2.	4	Основы теории строения вещества	6
	Всего		16

4.5 Наименование тем лабораторных работ, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоем- кость (час)
1.	1	Определение молярной массы эквивалента меди методом электролиза	2
		Определение атомного радиуса металла	4
2.	2	Химическая кинетика и катализ	4
		Определение теплового эффекта химической реакции	6
3.	3	Изучение общих свойств растворов	4
		Изучение работы коррозионных элементов	4
4.	4	Изучение свойств полимерных материалов	4
	Всего		32

5. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

Для контроля результатов освоения дисциплины проводятся

– контрольные работы:

1. Контрольная работа №1 «Термодинамика»
2. Контрольная работа №2 «Расчет окислительно-восстановительных реакций».

– лабораторные работы:

1. Расчет молярной массы эквивалентов
2. Расчеты в химической термодинамике.
3. Расчет концентрации растворов; Расчеты по теории электролитической диссоциации и электрохимии
4. Основы теории строения вещества.

– защиты лабораторных работ:

1. Определение молярной массы эквивалента меди методом электролиза. Определение атомного радиуса металла.
2. Химическая кинетика и катализ. Определение теплового эффекта химической реакции.
3. Изучение общих свойств растворов. Изучение работы коррозионных элементов.
4. Изучение свойств полимерных материалов

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины – зачет

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) Основная литература

№ п/п	Наименование книги	Год издания
1	Общая химия [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / сост. М. И. Пантюхина [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 92 с. — 978-5-7996-1055-5. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/68358.html	2013
2	Избранные главы общей химии. Химическая связь [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов технических специальностей вузов / А. Г. Дедов, С. И. Тюменова, Ю. Н. Зайцева, Л. В. Зрелова. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЭкООнис, 2015. — 66 с. — 978-5-91936-066-7. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/71461.html	2015

б) Дополнительная литература

№ п/п	Наименование книги	Год издания
1	Лупейко, Т. Г. Введение в общую химию [Электронный ресурс] : учебник / Т. Г. Лупейко. — Электрон. текстовые данные. — Ростов-на-Дону : Южный федеральный университет, 2010. — 232 с. — 978-5-9275-0763-4. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/46928.html	2010
2	Тихонов, Г. П. Общая химия. Часть I [Электронный ресурс] : учебное пособие для самостоятельной подготовки студентов / Г. П. Тихонов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московская государственная академия водного транспорта, 2006. — 192 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/46291.html	2006
3	Тихонов, Г. П. Общая химия. Часть II [Электронный ресурс] : учебное пособие для самостоятельной подготовки студентов / Г. П. Тихонов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московская государственная академия водного транспорта, 2007. — 323 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/46292.html	2007
4	Цирельсон В.Г. Квантовая химия. Молекулы, молекулярные системы и твердые тела: учебное пособие / Цирельсон В.Г.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. http://www.iprbookshop.ru/4580	2012

в) Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет:

5. Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>
6. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>
7. Базаданных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>
8. База данных Scopus <https://www.scopus.com> Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru>
9. Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>
10. Бесплатная электронная Интернет библиотека нормативно-технической литературы ТехЛит<http://www.tehlit.ru/>
11. База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyyreestr-professionalnykh-standartov/>
12. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>
13. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>
14. Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>
15. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>
16. Мировая цифровая библиотека <https://www.wdl.org/ru/> Электронная библиотека Programmer'sKlondike<https://proklondike.net/>
- 17.

г) Программное обеспечение:

1. Microsoft Office 2016.
2. Apache OpenOffice (свободно распространяемое ПО)
3. KMPlayer (свободное программное обеспечение)
4. FastStone Image Viewer (свободное программное обеспечение)
5. Acrobat Reader XI (свободное программное обеспечение)

д) методические указания:

1. Трубачева Л.В., Черепанов И.С., Трубачев А.В. и др. Лабораторная посуда и оборудование в химических лабораториях. Учебно-методическое пособие. Ижевск: Изд-во УдГУ, 2018. – 152 с.
2. Методические рекомендации по проведению работ – учебно-методическое пособие по организации самостоятельной работы обучающихся: для обучающихся по направлению подготовки 15.03.05 - Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств/ сост. Р.М. Бакиров, Е.В. Чумакова. – Воткинск: Изд. ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова», 2019. – 15с. – Режим доступа: http://vfistu.ru/images/files/Docs/metorg_po_sam_rabote.pdf
3. Оформление контрольных работ, рефератов, курсовых работ и проектов, отчетов по практике, выпускных квалификационных работ: методические указания/ сост.: А.Ю. Уразбахтина, Р.М. Бакиров, В.А. Смирнов – Воткинск: Изд. ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова», 2018. – 25с. – Режим доступа: http://vfistu.ru/images/files/Docs/metodichka_po_oformleniu_v3.pdf

5 Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Лекционные занятия.

Учебные аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия).

2. Практические занятия.

Учебные аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

3. Лабораторные работы.

Для лабораторных занятий используются аудитория № 215 адрес: 427430, Удмуртская Республика, г. Воткинск, ул. П.И. Шувалова, д. 1

4. Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»:

- помещения для самостоятельной работы обучающихся (ауд.№ 224, адрес: 427430, Удмуртская Республика, г. Воткинск, ул. П.И. Шувалова, д. 1).

При необходимости рабочая программа дисциплины (модуля) может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для обучения с применением дистанционных образовательных технологий. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

Лист согласования рабочей программы дисциплины (модуля) на учебный год

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Химия» по специальности подготовки 24.05.01 – «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов», по направлению программ «Ракетно-космические композитные конструкции» согласована на ведение учебного процесса в учебном году:

<i>Учебный год</i>	<i>«Согласовано»: заведующий кафедрой, ответственной за РПД (подпись и дата)</i>
2021 – 2022	
2022 – 2023	
2023 – 2024	
2024 – 2025	

УТВЕРЖДАЮ

Декан/Директор

_____/Фамилия И.О.

_____ 20__ г.

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины (модуля)

«Химия»

по специальности подготовки 24.05.01 - Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов» по направлению (профилю) подготовки «Ракетно-космические композитные конструкции»

на 20__/20__ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1)
- 2)

Дополнения и изменения рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «____»
_____ 20__ г., протокол № ____.

Заведующий кафедрой

_____ К.Б. Сентяков
_____ 20__ г.

**Приложение к рабочей программе
дисциплины (модуля)**

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Воткинский филиал
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»
(ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)

**Оценочные средства
по дисциплине**

Химия

наименование – полностью

направление 24.05.01 - Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов» по направлению (профилю) подготовки «Ракетно-космические композитные конструкции» _____

код, наименование – полностью

направленность (профиль/
программа/специализация) «Ракетно-космические композитные конструкции»

наименование – полностью

уровень образования: специалитет

удалить ненужные варианты

форма обучения: очная

очная/очно-заочная/заочная

общая трудоемкость дисциплины составляет: 6 зачетных единиц(ы)

1. Оценочные средства

Оценивание формирования компетенций производится на основе результатов обучения, приведенных в п. 2 рабочей программы и ФОС. Связь разделов компетенций, индикаторов и форм контроля (текущего и промежуточного) указаны в таблице 4.2 рабочей программы дисциплины.

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций, представлены ниже.

№ п/п	Коды компетенции и индикаторов	Результат обучения (знания, умения и навыки)	Формы текущего и промежуточного контроля
1	ОПК-1.1. Знать: - аппарат решения научных и технических задач в области ракетной техники – начертательной геометрии, инженерной графики, высшей математики, теории вероятности, математической статистики, физики, химии, колебаний, теоретической механики, механики жидкости и газа, термодинамики и теплопередачи, электротехники и электроники, сопротивления материалов; - методы и способы решения задач практических задач по определению основных физических, химических, тепловых, электрических параметров; - основы проектирования зубчатых передач, муфт, неразъёмных и разъёмных соединений, а также и технологии создания материалов	31 Основные положения теории строения вещества. 32 Основные закономерности протекания химических процессов 33 Знания свойств химических соединений технических материалов У1 Применение теоретических положений и законов химии для технологических задач Н1 Практические навыки при проведении химического эксперимента	Практическая работа №1,2,3,4; Контрольная работа №1,2, Лабораторная работа №1,2,3,4 Зачет
2	ОПК-1.2. Уметь: - применять аппарат высшей математики, теории вероятности и математической статистики, математической логики в решении задач колебаний, механики твердого, жидкого и газообразного тела; - использовать приемы и способы решения задач, связанных с электротехникой,		

№ п/ п	Коды компетенции и индикаторов	Результат обучения (знания, умения и навыки)	Формы текущего и промежуточ ного контроля
	электроникой, термодинамикой, теплопередачей; - проводить исследования элементов ракетной техники с точки зрения используемых материалов и колебательных процессов.		
3	ОПК-1.3. Владеть: - аппаратом решения прикладных и научных задач; - навыками решения задачи описывающие химические физических, тепловые, электрические и информационные процессы. - методами составления алгоритмов для решения технических задач на вычислительной технике, построения и определения размеров геометрических фигур.		

Типовые задания для оценивания формирования компетенций

Наименование: Зачет

Представление в ФОС: перечень вопросов

Перечень вопросов для проведения экзамена и зачета:

I. Теоретическая часть экзамена и зачета (вопросы):

1. Предмет химии. связь химии с другими науками. атомно-молекулярная теория. понятия: химический элемент, атом, молекула, количество вещества, аллотропия, относительная молекулярная и молярная масса.
2. Основные законы химии: закон сохранения массы и энергии, закон постоянства состава, закон кратных отношений, газовые законы, закон авогадро. закон эквивалентов.
3. Химическая термодинамика: предмет рассмотрения. тепловой эффект реакции. экзо - и эндотермические процессы. термодинамические системы: открытые, закрытые, изолированные. стандартное состояние. параметры состояния. термодинамический процесс. равновесные системы. функции состояния.
4. Первый закон термодинамики. внутренняя энергия и энтальпия. теплоемкость. термохимия. энтальпии образования веществ. закон гесса и следствия из него
5. Второй закон термодинамики. самопроизвольные равновесные процессы. термодинамическая вероятность. энтропия. смысл энтропии. расчет энтропии.
6. Энергии Гиббса и Гельмгольца. работа равновесного процесса. условия самопроизвольного протекания процессов. факторы, определяющие направление процессов. химический потенциал.
7. Термодинамическая концепция химического равновесия. условие равновесия. связь константы равновесия и энергии гиббса.

8. Смещение химического равновесия. принцип Ле – шателье – Брауна. Влияние температуры, давления и концентраций реагирующих веществ на направление смещения равновесия.
9. Химическая кинетика. Истинная и средняя скорость реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции. Кинетический закон действующих масс. Порядок реакции.
10. Зависимость скорости реакции от природы реагентов, их состояния, температуры. Правило Вант – Гоффа. Теория активных столкновений Аррениуса. Энергия активации. Уравнение Аррениуса.
11. Теория растворов. Классификация растворов. Растворитель и растворенное вещество. Растворимость. Концентрация раствора. Виды концентраций.
12. Идеальные растворы. Уравнения состояния идеальных систем. Первый закон Рауля.
13. Второй закон Рауля. Эбуллиоскопия и криоскопия. Осмос. Осмотическое давление. Закон Вант – Гоффа.
14. Реальные растворы. Уравнения состояния реальных систем. Растворение газов и твердых тел в жидкостях.
15. Растворы электролитов. Изотонический коэффициент. Теория электролитической диссоциации. Степень диссоциации. Факторы, влияющие на степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Молекулярно-ионные уравнения.
16. Растворимость электролитов в воде. Равновесия в растворах труднорастворимых электролитов. Произведение растворимости.
17. Слабые электролиты. Константа диссоциации. Ступенчатая диссоциация. Соотношение ступенчатых констант диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Сильные электролиты.
18. Диссоциация воды. Константа диссоциации. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Оценка pH, индикаторы. Измерение pH.
19. Гидролиз солей. Условие гидролиза. Степень и константа гидролиза.
20. Окислительно-восстановительные реакции. Окислители, восстановители. Составление уравнений ОВР. Практическое значение ОВР.
21. Электродный потенциал. Механизм возникновения. Стандартный потенциал. Водородный электрод. Ряд напряжений металлов. Гальванические элементы. Схемы записи. Поляризация при работе элементов.
22. ЭДС окислительно-восстановительных реакций. Уравнение Нернста. Направление ОВР. Связь ЭДС с энергией Гиббса и константой равновесия.
23. Свойства атомов: атомный радиус, энергия ионизации и сродство к электрону, электроотрицательность. Строение и превращения атомных ядер.
24. Периодический закон и ПСХЭ Д.И. Менделеева. Структура периодической системы: группы и периоды. Закономерности элементов и их соединений.

II. Практическая часть зачета:

1. Рассчитайте изменение энтропии процесса $\text{H}_2(\text{Г}) + \text{S}(\text{Т}) = \text{H}_2\text{S}(\text{Г})$ при стандартных условиях ($S(\text{H}_2) = 131 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К}$; $S(\text{S}) = 32 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К}$; $S(\text{H}_2\text{S}) = 206 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К}$)
2. Определите, возможен ли процесс $\text{HF}(\text{Г}) + 1/2\text{Cl}_2(\text{Г}) = \text{HCl}(\text{Г}) + 1/2\text{F}_2(\text{Г})$ при стандартных условиях самопроизвольно, рассчитав ΔG^0 процесса ($\Delta G^0(\text{HF}) = -271 \text{ кДж/моль}$; $\Delta G^0(\text{HCl}) = -95,5 \text{ кДж/моль}$)
3. Запишите выражение константы равновесия процесса $\text{Fe}(\text{Т}) + \text{H}_2\text{O}(\text{Г}) = \text{FeO}(\text{Т}) + \text{H}_2(\text{Г})$
4. Вычислите значение температурного коэффициента реакции, если при увеличении температуры с 16 до 56°C скорость реакции возросла в 16 раз
5. Рассчитайте ЭДС гальванического элемента, составленного из магниевых и никелевых электродов, погруженных в 1 М растворы своих солей при стандартных условиях

Экзаменационный билет № 1

по дисциплине «Химия»

1. Вопрос 1. Базовый уровень: Химическая связь, причины и механизмы ее образования. Типы связей. Ковалентная связь. Валентные возможности атомов. Двойные

и тройные связи. Основные положения метода молекулярных орбиталей (МО). Дополнительный материал: Строение двухатомных молекул в методе МО.

На базовом уровне необходимо понимать причины образования химических связей, знать ее характеристики, уметь определять тип связи, обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи, уметь определять валентность атома в основном и валентном состоянии, иметь понятие о кратных связях, знать сущность метода МО

2. Вопрос 2. Базовый уровень: Возрастание неупорядоченности в самопроизвольных процессах. Энтропия. Второе начало термодинамики и следствие из него. Энергия Гиббса. Дополнительный материал: Третье начало термодинамики. Термодинамическая устойчивость веществ.

На базовом уровне иметь понятие о самопроизвольном процессе и изменении энтропии при его протекании, знать формулировку второго начала термодинамики и вывод из него критерия самопроизвольного протекания процесса. Уметь рассчитывать изменение энтропии и энергии Гиббса процесса по справочным данным

Экзаменационный билет № 2 по дисциплине «Химия»

1. Вопрос 1. Базовый уровень: Термохимия. Тепловой эффект реакции при изобарных условиях. Энтальпия образования вещества, закон Гесса, стандартная теплота реакции, ее расчет. Зависимость теплового эффекта от количества вещества. Дополнительный материал: Расчет тепловых эффектов реакций по энтальпиям сгорания веществ и комбинированием термохимических уравнений.

На базовом уровне уметь вывести изменение энтальпии из первого начала термодинамики, знать термохимическую и термодинамическую системы знаков тепловых эффектов, уметь рассчитывать тепловой эффект реакции по справочным данным

2. Вопрос 2. Базовый уровень: Атомы, химические элементы. Атомная масса. Молекулы. Молекулярная масса. Количество вещества. Молярная масса. Массовая доля элемента в веществе. Вывод простейших и молекулярных формул. Дополнительный уровень: Молекулярное и немолекулярное строение веществ.

На базовом уровне необходимо дать современное определение понятиям «атом», «химический элемент», «молекула». Уметь показать на конкретных примерах расчет молекулярных и молярных масс веществ, знать связь количества вещества с его массой и объемом, уметь решать задачи на вывод формул

Утвержден на заседании кафедры

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2

Наименование: контрольная работа

Представление в ФОС: набор вариантов заданий

Варианты заданий:

Контрольная работа 1

Термодинамические характеристики веществ, участвующих в реакции
 $\text{FeO(тв)} + \text{H}_2(\text{г}) = \text{Fe(ТВ)} + \text{H}_2\text{O}(\text{г})$ даны ниже

Вещество	$\Delta_f H^0$, кал/моль	S^0 , кал/моль К
FeO	-63700	14,2
H ₂	0	31,2
Fe	0	6,5
H ₂ O	-57800	45,1

1. Рассчитайте значение и знак изменения энтальпии
2. Предскажите (или рассчитайте) знак изменения энтропии реакции
3. Рассчитайте значение изобарного потенциала реакции ΔG^0_p

4. Во сколько раз увеличится скорость газовой реакции $3X_2 = 2X_3$ при увеличении концентрации X_2 в 2 раза
5. На сколько градусов надо повысить температуру, чтобы скорость реакции увеличилась в 16 раз при температурном коэффициенте 2?

Контрольная работа 2

1. Подберите коэффициенты в уравнении заданной окислительно-восстановительной реакции.
2. Для данной реакции определите направление ее протекания, исходя из значения стандартных потенциалов, и рассчитайте константу равновесия.
3. Для заданной пары металлов запишите схему составленного из них гальванического элемента, при условии, что они погружены в растворы своих солей. Определите катод и анод. Запишите схемы электродных процессов. Рассчитайте ЭДС при стандартных условиях.
4. По уравнению Нернста рассчитайте равновесные потенциалы тех же металлов при заданных концентрациях ионов и ЭДС при данных условиях.
5. По рассчитанным ранее значениям ЭДС рассчитайте изменение энергии Гиббса в реакции и ее константу равновесия при стандартных условиях.

Критерии оценки контрольных работ:

Приведены в разделе 2

Наименование: защита лабораторных работ

Представление в ФОС: задания и требования к выполнению представлены в методических указаниях по дисциплине

Варианты заданий: задания и требования к выполнению представлены в методических указаниях по дисциплине

Критерии оценки:

2. Критерии и шкалы оценивания

Для контрольных мероприятий (текущего контроля) устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей. Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Разделы дисциплины	Форма контроля	Количество баллов	
		min	max
1	Практическая работа №1, контрольная работа №1	15	15
2	Практическая работа №2, контрольная работа №1	15	25
3	Практическая работа №3, контрольная работа №2	15	25
4	Практическая работа №4, контрольная работа №2	15	35
	Итого	60	100

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии. Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех показателей, допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала.

Наименование, обозначение	Показатели выставления минимального количества баллов
Практическая работа	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения

Наименование, обозначение	Показатели выставления минимального количества баллов
	материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. На защите практической работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Лабораторная работа	Лабораторная работа выполнена в полном объеме; Представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом при защите лабораторной работы, даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

Итоговая оценка по дисциплине может быть выставлена на основе результатов текущего контроля с использованием следующей шкалы:

Оценка	Набрано баллов
«зачтено»	85-100
«не зачтено»	43-84

Промежуточная аттестация проводится в форме *письменной работы*

Время на подготовку: 45 минут.

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкала оценки:

Оценка	Критерии оценки
«зачтено»	Обучающийся демонстрирует знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы, умеет применять его при выполнении конкретных заданий, предусмотренных программой дисциплины
«не зачтено»	Обучающийся демонстрирует значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение

Если сумма набранных баллов менее 60 – обучающийся не допускается до промежуточной аттестации.

Если сумма баллов составляет от 60 до 84 баллов – обучающийся допускается до экзамена.

Оценка	Набрано баллов
«отлично»	85-100
«хорошо»	75-85
«удовлетворительно»	60-75
«неудовлетворительно»	Менее 60

Билет к зачету/зачету с оценкой/экзамену включает 2 теоретических вопроса и 1 практических заданий (задач).

Промежуточная аттестация проводится в форме *устного опроса*.

Время на подготовку: 45 минут.

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкала оценки:

Оценка	Критерии оценки
«отлично»	Обучающийся показал всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, предусмотренного программой, умение уверенно применять на их практике при решении задач (выполнении заданий), способность полно,

	правильно и аргументировано отвечать на вопросы и делать необходимые выводы. Свободно использует основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой
«хорошо»	Обучающийся показал полное знание теоретического материала, владение основной литературой, рекомендованной в программе, умение самостоятельно решать задачи (выполнять задания), способность аргументировано отвечать на вопросы и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя. Способен к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности
«удовлетворительно»	Обучающийся демонстрирует неполное или фрагментарное знание основного учебного материала, допускает существенные ошибки в его изложении, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий (решении задач), выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов. Владеет знанием основных разделов, необходимых для дальнейшего обучения, знаком с основной и дополнительной литературой, рекомендованной программой
«неудовлетворительно»	Обучающийся при ответе демонстрирует существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает грубые ошибки в формулировании основных понятий и при решении типовых задач (при выполнении типовых заданий), не способен ответить на наводящие вопросы преподавателя. Оценка ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по рассматриваемой дисциплине