

# 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»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор

Давыдов И.А.

05

2019 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине: Химия

для направления: 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

по профилю: Технология машиностроения

форма обучения: очная

Общая трудоемкость дисциплины составляет: 4 зачетных единиц

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1			
<b>Контактные занятия (всего)</b>	64	64			
В том числе:	-	-			
Лекции	32	32			
Практические занятия (ПЗ)	16	16			
Семинары (С)	-	-			
Лабораторные работы (ЛР)	-	-			
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	80	80			
В том числе:	-	-			
Курсовой проект (работа)	-	-			
Расчетно-графические работы	-	-			
Реферат	-	-			
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	-	-			
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	-	зачет			
Общая трудоемкость	час	144	144		
	зач. ед.	4	4		


Кафедра – Естественные науки и информационные технологии

Составители – Черепанов Игорь Сергеевич, к.х.н., доцент.

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (уровень бакалавриата), № 1000 от 11.08.2016 и утверждена на заседании кафедры


Протокол от « 05 » 02 2019 г. № 2

Заведующий кафедрой «Естественные науки и информационные технологии»

  
\_\_\_\_\_  
К.Б. Сентяков  
« 05 » 02 2019 г.


## СОГЛАСОВАНО

Председатель учебно-методической комиссии  
по направлению подготовки 15.03.05 – Конструкторско-  
технологическое обеспечение машиностроительных  
производств, профиль – Технология машиностроения

  
\_\_\_\_\_  
А.Н. Шельпяков  
« 05 » 02 2019 г.

Количество часов рабочей программы соответствует количеству часов рабочего учебного плана направления подготовки 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», профиль – Технология машиностроения

Ведущий специалист учебной части  
ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»

  
\_\_\_\_\_  
Соловьева Л.Н.  
« 05 » 02 2019 г.

Аннотация дисциплины

<b>Название дисциплины</b>		<b>Химия</b>					
<b>Номер</b>		<b>95</b>	<b>Академический год</b>		<b>2018/2019</b>	<b>семестр</b>	<b>1</b>
<b>Кафедра</b>		ВМФХ	<b>Программа</b>		15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (уровень бакалавриата), профиль «Технология машиностроения»		
<b>Составитель</b>		Черепанов И.С., к.х.н., доцент					
<b>Цели и задачи дисциплины, основные темы</b>		<p><b>Цели:</b> Формирование у студентов химического мышления, ознакомление с формами применения химических законов и процессов в современной технике, знакомство студентов со свойствами технических материалов.</p> <p><b>Задачи:</b> Приобретение знаний в области основных законов современной химии, представления о термодинамике и кинетике химических процессов, свойствах современных материалов.</p> <p><b>Знания:</b> Основные понятия теории строения вещества, закономерностей протекания химических процессов, знания свойств химических соединений технических материалов.</p> <p><b>Умения:</b> Применение теоретических положений и законов химии для решения технологических задач.</p> <p><b>Навыки:</b> Практические навыки при проведении химического эксперимента.</p> <p><b>Лекции (основные темы):</b> Строение атома и периодическая система, химическая связь и строение вещества, основы химической термодинамики. Химическая кинетика и катализ. Электрохимические процессы. Растворы и дисперсные системы.</p> <p><b>Лабораторные работы:</b> Изучение закономерностей протекания химических процессов. Физический, химический и физико-химический анализ.</p>					
<b>Основная литература</b>		<p>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: <a href="http://www.iprbookshop.ru/68358.html">http://www.iprbookshop.ru/68358.html</a></p> <p>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: <a href="http://www.iprbookshop.ru/71461.html">http://www.iprbookshop.ru/71461.html</a></p>					
<b>Технические средства</b>		Учебные аудитории для проведения занятий лекционного, семинарского и лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, для самостоятельной работы студентов.					
<b>Компетенции</b>		<b>Приобретаются студентами при освоении дисциплины</b>					
<b>Общепрофессиональные</b>		<b>ОПК-1</b> способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда.					
<b>Зачетных единиц</b>	<b>4</b>	<b>Форма проведения занятий</b>		<b>Лекции</b>	<b>Практические занятия</b>	<b>Лабораторные работы</b>	<b>Самостоятельная работа</b>
		Всего часов - 144		32	16	16	80
<b>Виды контроля</b>	<b>Диф.зач /зач/ экз</b>	<b>КП/КР</b>	<b>Условие зачета дисциплины</b>	Получение оценки – «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»	<b>Форма проведения самостоятельной работы</b>	Подготовка к практическим, лабораторным работам, контрольным работам, зачёту.	
<b>формы</b>	Дифференцированный зачет	нет					
<b>Перечень дисциплин, знание которых необходимо для изучения дисциплины</b>			Химия (среднее (полное) общее образование), физика, математика.				

## 1. Цели и задачи дисциплины:

**Цель:** 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.

В результате изучения дисциплины студент должен

**Знать:** Основные понятия теории строения вещества, закономерностей протекания химических процессов, знания свойств химических соединений технических материалов.

**Уметь:** Применять теоретические положения и законы химии для решения технологических задач.

**Владеть:** Практическими навыками при проведении химического эксперимента.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП:

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

Для изучения дисциплины студент должен

**знать:** законы физики и химии, формулы веществ и принципы их взаимодействия.

**уметь:** проводить простейшие расчеты в химии.

**владеть:** навыками записи схем химических процессов.

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

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины:

### 3.1 Знания, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	Знания
1.	Основные понятия теории строения вещества, закономерностей протекания химических процессов, знания свойств химических соединений технических материалов.
2.	Аналитические выражения законов химии
3.	Основные правила техники безопасности в лаборатории

### 3.2 Умения, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	Умения
1.	Применение теоретических положений и законов химии для технологических задач
2.	Проводить расчеты по уравнениям реакций

### 3.3 Навыки, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	Навыки
1.	Практические навыки при проведении химического эксперимента.
2.	Навыки анализа свойств веществ в их связи с составом и строением

### 3.4 Компетенции, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

Компетенции	Знания (№№ из 3.1)	Умения (№№ из 3.2)	Навыки (№№ из 3.3)
<b>ОПК-1</b> способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда.	1,2,3	1,2	1,2

## 4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

### 4.1. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				лек	прак	лаб	СРС*	
1	Основные законы химии	1	1	2	2		6	Выполнение домашних, практических и лабораторных работ. Контрольная работа №1
			2	2		2	4	
			3	2	2		6	
			4	2		2	4	
2	Теория химических процессов	1	5	2	2	2	4	Выполнение домашних, практических и лабораторных работ Контрольная работа №2 (1А)
			6	2			6	
			7	2	2	2	4	
			8	2			6	
3	Химические системы	1	10	2	2		4	Выполнение домашних, практических работ. Контрольная работа №3
			11	2		2	6	
			12	2	2		4	
			13	2		2	6	
4	Теория строения вещества	1	14	2			4	Выполнение домашних, практических работ Контрольная работа №4 (1А)
			15	2	2	2	6	
			16	2			2	
	Зачет с оценкой	1				2	Вопросы к зачету	
	Всего за семестр, в том числе контроль самостоятельной работы		144	32	16	16	80	

### 4.2. Содержание разделов курса

№ п/п	Раздел дисциплины	Знания (номер из 3.1)	Умения (номер из 3.2)	Навыки (номер из 3.3)
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 кратных отношений, газовые законы, закон Авогадро, закон эквивалентов. Теория строения органических веществ. Ординарные и кратные связи. Изомерия органических веществ. Классификация органических соединений.	3	1,2	1,3

2	<p>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.</p>	2,3	1,2	1,3
3	<p>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.</p>	2,3	1,2	1,3
4	<p>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.</p>	1	3	1,2

	Структура периодической системы: группы и 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.			
--	--	--	--	--

#### 4.3. Наименование тем лабораторных работ, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
1.	1	Определение молярной массы эквивалента меди методом электролиза Определение атомного радиуса металла	2 2
2.	2	Химическая кинетика и катализ Определение теплового эффекта химической реакции	2 4
3.	3	Изучение общих свойств растворов Изучение работы коррозионных элементов	2 2
4.	4	Изучение свойств полимерных материалов	2
<b>Всего</b>			<b>16</b>

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

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических работ	Трудоемкость (час)
1.	1	Расчет молярной массы эквивалентов Расчеты по уравнениям реакций	2 2
2.	2	Расчеты в химической кинетике Расчеты в химической термодинамике	2 4
3.	3	Расчет концентрации растворов Расчеты по теории электролитической диссоциации и электрохимии	2 2
4.	4	Основы теории строения вещества	2
<b>Всего</b>			<b>16</b>

### 5. Содержание самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

#### 5.1. Содержание самостоятельной работы

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование тем	Трудоемкость (час)
1.	1	Атомно – молекулярное учение. Газовые законы.	20
2.	2	Модели атома Резерфорда и Бора. Структура Периодической системы химических элементов	26
3.	3	Общие принципы получения металлов	20
4.	4	Практическое значение ОВР в технике и технологии	12
		Зачет с оценкой	2
<b>Всего</b>			<b>80</b>

**5.2. Оценочные средства, используемые для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по итогам освоения дисциплины, их виды и формы, требования к ним и шкалы оценивания приведены в приложении к рабочей программе дисциплины «Фонд оценочных средств по дисциплине «Химия», которое оформляется в виде отдельного документа.**

**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: <a href="http://www.iprbookshop.ru/68358.html">http://www.iprbookshop.ru/68358.html</a>	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: <a href="http://www.iprbookshop.ru/71461.html">http://www.iprbookshop.ru/71461.html</a>	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: <a href="http://www.iprbookshop.ru/46928.html">http://www.iprbookshop.ru/46928.html</a>	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: <a href="http://www.iprbookshop.ru/46291.html">http://www.iprbookshop.ru/46291.html</a>	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: <a href="http://www.iprbookshop.ru/46292.html">http://www.iprbookshop.ru/46292.html</a>	2007
4	Цирельсон В.Г. Квантовая химия. Молекулы, молекулярные системы и твердые тела: учебное пособие / Цирельсон В.Г.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. <a href="http://www.iprbookshop.ru/4580">http://www.iprbookshop.ru/4580</a>	2012

**в) Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет:**

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



#### **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](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](http://vfistu.ru/images/files/Docs/metodichka_po_oformleniu_v3.pdf)

#### **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

1. Специальные помещения - учебные аудитории для проведения: занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, оборудованные доской, столами, стульями.
2. Специальные помещения - учебные аудитории для проведения: занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, оборудованные доской, столами, стульями.
3. Специальные помещения - учебные аудитории для проведения: занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, оборудованные специальными приборами и установками, доской, столами, стульями.
4. Специальные помещения - учебные аудитории для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, оборудованные доской, столами, стульями.
5. Специальные помещения - учебные аудитории для организации и проведения самостоятельной работы студентов, оборудованные компьютерами с возможностью подключения к сети «Интернет», столами, стульями.

## Лист утверждения рабочей программы дисциплины на учебный год

Рабочая программа дисциплины утверждена на ведение учебного процесса в учебном году:

Учебный год	«Согласовано»: заведующий кафедрой, ответственной за РПД (подпись и дата)
2020 - 2021	 25.05.2020
2021 - 2022	 16.04.2021
2022 - 2023	
2023 - 2024	
2024 - 2025	

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»  
Кафедра «Естественные науки и информационные технологии»

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Химия  
(наименование дисциплины)

15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных  
производств»  
(шифр и наименование направления/специальности)

Технология машиностроения  
(наименование профиля/специальности/магистерской программы)

бакалавр  
квалификация (степень) выпускника

**Паспорт  
фонда оценочных средств  
по дисциплине «Химия»  
(наименование дисциплины)**

№ п/п	Раздел дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1 семестр			
1	Основные законы химии	ОПК - 1	Контрольные работы Защита лабораторных работ
2	Теория химических процессов	ОПК - 1	Контрольные работы Защита лабораторных работ
3	Химические системы	ОПК - 1	Контрольные работы Защита лабораторных работ
4	Теория строения вещества	ОПК - 1	Контрольные работы Защита лабораторных работ
	Зачет	ОПК - 1	Вопросы к зачету

## Описание элементов ФОС

**Наименование:** Зачет

**Представление в ФОС:** перечень вопросов

**Перечень вопросов для проведения зачета:**

### I. Теоретическая часть 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  $\Delta G^0$  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<sup>0</sup>С скорость реакции возросла в 16 раз
5. Рассчитайте ЭДС гальванического элемента, составленного из магниевого и никелевого электродов, погруженных в 1 М растворы своих солей при стандартных условиях

## **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 <sub>2</sub>	0	31,2
Fe	0	6,5
H <sub>2</sub> 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  $\Delta G^0_p$
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:**

Приведены в разделе 2

## Раздел 2

Уровень освоения компетенции							
№	Компетенции	Дескрипторы	Вид, форма оценочного мероприятия	Компетенция освоена*			
				отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
1	ОПК-1 способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда.	<p>31: Основные понятия теории строения вещества, закономерностей протекания химических процессов, знания свойств химических соединений технических материалов.</p> <p>32: Аналитические выражения законов химии</p> <p>У2: Расчеты по уравнениям реакций</p> <p>Н1: Практические навыки при проведении химического эксперимента</p>	Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению
		<p>33: Основные правила техники безопасности в лаборатории</p> <p>У2: Расчеты по уравнениям реакций</p> <p>Н1: Практические навыки при проведении химического эксперимента</p>	Защита лабораторных работ	выставляется студенту, если задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Студенты работают полностью самостоятельно: подбирают необходимые для выполнения предлагаемых работ в задании источники знаний, показывают необходимые для проведения практической работы теоретические знания, практические умения и навыки.	выставляется студенту, если задание выполнено в полном объеме и самостоятельно. Допускаются отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Студенты используют указанные преподавателем источники знаний, включая страницы атласа, таблицы из приложения к учебнику, страницы из справочной литературы по предмету. Задание показывает знание теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Могут	выставляется студенту, если задание на работу выполняется и оформляется студентами при помощи преподавателя или хорошо подготовленных и уже выполненных на «отлично» данную работу студентов. На выполнение задания затрачивается много времени (можно дать возможность сделать работу дома). Студенты показывают знания теоретического материала, но испытывают затруднение при решении конкретной задачи.	выставляется, если студенты показывают плохое знание теоретического материала и отсутствие умения применить знания к решению практической задачи. Руководство и помощь со стороны преподавателя и хорошо подготовленных студентов неэффективны по причине плохой подготовки студента.



					быть неточности и небрежность в оформлении результатов работы.		
2		<p>31: Основные понятия теории строения вещества, закономерностей протекания химических процессов, знания свойств химических соединений технических материалов.</p> <p>32: Аналитические выражения законов химии</p> <p>У1: Применение теоретических положений и законов химии для решения технологических задач</p> <p>У2: Проводить расчеты по уравнениям реакций</p> <p>Н2: Навыки анализа свойств веществ в связи с их составом и строением</p>	Дифференцированный зачет	заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, предусмотренного программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой.	заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебного материала, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Оценка "хорошо" выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, знакомых с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя	выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала. Оценка ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по рассматриваемой дисциплине.