

# МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Воткинский филиал  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»  
(ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор



И.А. Давыдов

28.08

2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине: \_\_\_\_\_ Химия \_\_\_\_\_

для направления: 08.03.01- «Строительство»

по профилю «Промышленное и гражданское строительство»

форма обучения: заочная (4,6)

общая трудоемкость дисциплины составляет: \_\_\_\_\_ 5 \_\_\_\_\_ зачетных единиц(ы)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		1
<b>Контактные занятия (всего)</b>	16	16
В том числе:		
Лекции	8	8
Практические занятия (ПЗ)	4	4
Семинары (С)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	164	164
В том числе:		
Курсовой работа	-	-
Расчетно-графические работы	-	-
Реферат	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	155,4	155,4
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Зачет -8,6	Зачет -8,6
Общая трудоемкость час	180	180
зач. ед.	5	5

# МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Воткинский филиал  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»  
(ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор

\_\_\_\_\_ И.А. Давыдов

\_\_\_\_\_ 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине: \_\_\_\_\_ Химия \_\_\_\_\_

для направления: 08.03.01- «Строительство»

по профилю «Промышленное и гражданское строительство»

форма обучения: заочная (4,6)

общая трудоемкость дисциплины составляет: \_\_\_\_\_ 5 \_\_\_\_\_ зачетных единиц(ы)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		1
<b>Контактные занятия (всего)</b>	16	16
В том числе:		
Лекции	8	8
Практические занятия (ПЗ)	4	4
Семинары (С)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	164	164
В том числе:		
Курсовой работа	-	-
Расчетно-графические работы	-	-
Реферат	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	155,4	155,4
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Зачет -8,6	Зачет -8,6
Общая трудоемкость час	180	180
зач. ед.	5	5

Кафедра \_\_\_\_ «Техническая механика»

Составитель: Черепанов Игорь Сергеевич, кандидат химических наук, доцент

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» (уровень бакалавриата) и утверждена на заседании кафедры

Протокол от 28.08.2020 № 3

Заведующий кафедрой «Техническая механика»

  
\_\_\_\_\_  
28.08 \_\_\_\_\_ 2020 г.

### СОГЛАСОВАНО

Председатель учебно-методической комиссии  
по направлению 08.03.01 «Строительство», профиль «Промышленное и гражданское строительство»

  
\_\_\_\_\_  
28.08 \_\_\_\_\_ 2020 г.

Количество часов рабочей программы соответствует количеству часов рабочего учебного плана направления 08.03.01 «Строительство», профиль «Промышленное и гражданское строительство»

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

  
\_\_\_\_\_  
28.08 \_\_\_\_\_ 2020 г.

Аннотация к дисциплине

<b>Название дисциплины</b>		Химия				
<b>Номер</b>		<i>Академический год</i>			<i>семестр</i> <b>1</b>	
<b>кафедра</b>		ТМ	<b>Программа</b>	«Строительство», профиль «Промышленное и гражданское строительство»		
<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>1. Гончарова, Г. Н. Теоретические основы химии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. Н. Гончарова. — Электрон. текстовые данные. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 84 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/75411.html">http://www.iprbookshop.ru/75411.html</a> Горбунов А.И. и др. Теоретические основы общей химии М. : МГТУ, 2001.</p> <p>2. Дроздов, А. А. Органическая химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Дроздов, М. В. Дроздова. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Научная книга, 2019. — 159 с. — 978-5-9758-1810-2. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/81036.html">http://www.iprbookshop.ru/81036.html</a></p> <p>3. Артеменко А.И. Органическая химия: Учебник для строительных спец.вузов.-4-е изд.,перераб. и доп.-М.:Высш.школа,2000.-560с. 5-е изд.,испр.,-2002.</p>				
<b>Технические средства</b>		Парты, стол преподавателя, доска аудиторная. Весы ВСЛ-200/0,1А электронные аналитические. Весы электронные аналитические ВЛ-210. Вытяжной шкаф. Вытяжной шкаф. Гиря калибровочная 100г. F1 (цил.). Дистиллятор ДД-1. Дистиллятор ДЭ-4-02-ЭМО (м.737). Ионномер Анион-4110. Печь муфельная ПМ-8. Пирометр "Гюке 62" инфракрасный электронный. Термостат ТС 1/80 СПУ. Источник питания Б5-21. Комплект гирь (10мг-500г). Таблица Менделеева. Цилиндр.				
<b>Компетенции</b>		<b>Приобретаются студентами при освоении модуля</b>				
<b>Общекультурные</b>		-				
<b>Профессиональные</b>		<p><b>ОПК-1</b> способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата</p> <p><b>ОПК-1.3</b> Определение характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований</p> <p><b>ОПК-1.5</b> Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности</p>				
<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>
		<b>Всего часов 180</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>164</b>
<b>Виды контроля</b>	<b>Диф.зач /зач/ экз</b>	<b>КП/КР</b>	<b>Условие зачета дисциплины «Химия»</b>	<b>Получение оценки: Оценка неуд., удов., хор., отл.</b>	<b>Форма проведения самостоятельной работы</b>	Подготовка к практическим, лабораторным работам, контрольным работам, экзамену.
<b>формы</b>	<b>экз.</b>					
<b>Перечень дисциплины «Химия» знание которых необходимо для изучения дисциплины «Химия»</b>			Химия (среднее (полное) общее образование), физика, математика.			

## 1. Цели и задачи дисциплины:

**Целью** преподавания 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.

В результате изучения дисциплины студент должен

**знать:**

Основные положения 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 проведения химического эксперимента.

## 1. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к базовой части Блока 1.

Для изучения дисциплины студент должен

**знать:**

основные положения 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:**

применять теоретические положения и законы химии для решения технологических задач.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин: математика 0, физика

## 2. Требования к результатам освоения дисциплины:

### 2.1. Знания, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п З	Знания
1.	Основные положения теории строения вещества
2.	Основные закономерности протекания химических процессов
3.	Знания свойств химических соединений технических материалов

### 2.2. Умения, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п У	Умения
1.	Применение теоретических положений и законов химии для решения технологических задач.

### 2.3. Навыки, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п Н	Навыки
1.	Практические навыки при проведении химического эксперимента.

--	--

## 2.4. Компетенции, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

Компетенции	Знания (№№ из 3.1)	Умения (№№ из 3.2)	Навыки (№№ из 3.3)
<b>ОПК-1</b> способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	1,2,3	1	1

## 3. Структура и содержание дисциплины (модуля)

### 3.1. Разделы дисциплин и виды занятий (заочная форма обучения)

№ 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 3 4	2	1	1	10 9 10 10	Выполнение домашних, практических и лабораторных работ. Лабораторная работа №1
2	Теория химических процессов	1	5 6 7 8	2	1	1	9 10 9 10	Выполнение домашних, практических и лабораторных работ Лабораторная работа №2 (1А)
3	Химические системы	1	9 10 11 12	2	1	1	10 10 9 10	Выполнение домашних, практических работ. Лабораторная работа №3
4	Теория строения вещества	1	13 14 15 16	2	1	1	10 10 9 10	Выполнение домашних, практических работ Лабораторная работа №4 (1А)
							155	
	Экзамен	1				-	9	Вопросы к экзамену
	<b>Итого 1 семестр</b>		<b>180</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>164</b>	
	<b>Всего</b>		<b>180</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>164</b>	

### 3.2. Содержание разделов курса

№ п/п	Раздел дисциплины	Знания (номер из 3.1)	Умения (номер из 3.2)	Навыки (номер из 3.3)
1	Основные законы химии	3	1	1
2	Теория химических процессов	2,3	1	1
3	Химические системы	2,3	1	1
4	Теория строения вещества	1	1	1

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

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование темы практического занятия и его содержание	Трудоемкость (час)
<b>1 семестр</b>			
1.	1	Определение эквивалента металла	0,5
2.	2	Определение анализ теплового эффекта химического процесса Химическая кинетика и катализ	0,75
3.	3	Общие свойства растворов Реакции в растворах электролитов Электрохимические системы Коррозия металлов	1
4.	4	Определение атомного радиуса металла	0,5
5.	5	Электрохимический метод определения массы эквивалента	0,25
6.	6	Термодинамический анализ химических процессов	0,25
7.	7	Свойства полимеров	0,25
8.	1-7	Итоговая работа	0,5
	<b>Всего сем</b>		<b>4</b>
	<b>Итого</b>		<b>4</b>

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

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование темы практического занятия и его содержание	Трудоемкость (час)
<b>1 семестр</b>			
1.	1	Определение расчета эквивалента металла	0,5
2.	2	Определение расчета анализа теплового эффекта химического процесса Химическая кинетика и катализ	0,75
3.	3	Общие свойства растворов Реакции в растворах электролитов Электрохимические системы	1
4.	4	Определение расчета атомного радиуса металла	0,5
5.	5	Электрохимический метод расчета массы эквивалента	0,25
6.	6	Термодинамический анализ расчета химических процессов	0,25
7.	7	Свойства полимеров	0,25
8.	1-7	Итоговая работа	0,5
	<b>Всего сем</b>		<b>4</b>
	<b>Итого</b>		<b>4</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	Основные законы химии	29
2.	2	Теория химических процессов	29
3.	3	Химические системы	33
4.	4	Теория строения вещества	34
5.	5	Решение задач	30
	<b>Всего</b>		<b>155</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

1. Гончарова, Г. Н. Теоретические основы химии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. Н. Гончарова. — Электрон. текстовые данные. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 84 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75411.html> Горбунов А.И. и др. Теоретические основы общей химии М. : МГТУ, 2001.
2. Дроздов, А. А. Органическая химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Дроздов, М. В. Дроздова. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Научная книга, 2019. — 159 с. — 978-5-9758-1810-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/81036.html>
3. Артеменко А.И. Органическая химия: Учебник для строительных спец.вузов.-4-е изд.,перераб. и доп.-М.:Высш.школа,2000.-560с. 5-е изд.,испр.,-2002.

### б) Дополнительная литература

1. Коровин Н.В. Общая химия:Учебник для техн.напр. И спец.вузов.-3-е изд.,испр.-М.:Высш.школа,2002.-560с.
2. Дроздов, А. А. Органическая химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Дроздов, М. В. Дроздова. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Научная книга, 2019. — 159 с. — 978-5-9758-1810-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/81036.html>

### г) Программное обеспечение:

1. Microsoft Office 2016.

### д) методические указания:

Лабораторные работы по химии / под ред Коровина Н.В. М. : высшая школа, 2001.

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

№№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий с перечнем основного оборудования
1	Аудитория №222. Парты, стол преподавателя, доска аудиторная. Весы ВСЛ-200/0,1А электронные аналитические. Весы электронные аналитические ВЛ-210. Вытяжной шкаф. Вытяжной шкаф. Гири калибровочная 100г. F1 (цил.). Дистиллятор ДД-1. Дистиллятор ДЭ-4-02-ЭМО (м.737). Иономер Анион-4110. Печь муфельная ПМ-8. Пирометр "Fiuke 62" инфракрасный электронный. Термостат ТС 1/80 СПУ. Источник питания Б5-21. Комплект гирь (10мг-500г). Таблица Менделеева. Цилиндр.



# МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»  
(ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)  
Воткинский филиал  
Кафедра Техническая механика  
(наименование кафедры)

	УТВЕРЖДЕН на заседании кафедры « <u>20</u> » <u>06</u> 2018 г., протокол № <u>3</u> Заведующий кафедрой _____ Каракулов М.Н. (подпись)
--	---

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Химия»

(наименование дисциплины)

08.03.01 «Строительство»

(шифр и наименование направления/специальности)

«Промышленное и гражданское строительство»

(наименование профиля/специализации/магистерской программы)

бакалавр

\_\_\_\_\_   
Квалификация(степень)выпускника

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

№ п/п	Раздел Дисциплины*	Код контролируемой компетенции(или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Основные понятия и законы химии. Эквивалент. Закон эквивалентов	<b>ОПК-1</b> способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата <b>ОПК-1.3</b> Определение характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований <b>ОПК-1.5</b> Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности	Защита лабораторной работы
2	Строение атома. Химическая связь и строение молекул	<b>ОПК-1</b> способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата <b>ОПК-1.3</b> Определение характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований <b>ОПК-1.5</b> Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности	Работа на практических занятиях: текущий контроль выполнения заданий
3	Периодическая система элементов: кислотно-основные и ОВ-свойства веществ	<b>ОПК-1</b> способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата <b>ОПК-1.3</b> Определение характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований <b>ОПК-1.5</b> Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности	Работа на практических занятиях: текущий контроль выполнения заданий. Тест
4	Химические соединения и Наносистемы	<b>ОПК-1</b> способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата <b>ОПК-1.3</b> Определение характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований <b>ОПК-1.5</b> Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности	Работа на практических занятиях: текущий контроль выполнения заданий. Тест
5	Общие закономерности химических реакций	<b>ОПК-1</b> способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата <b>ОПК-1.3</b> Определения характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований <b>ОПК-1.5</b> Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности	Защита лабораторных работ. Контрольная работа
6	Растворы	<b>ОПК-1</b> способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата <b>ОПК-1.3</b> Определение характеристик химического процесса (явления), характерного для	Защита лабораторной работы

		объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований <b>ОПК-1.5</b> Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности	
7	Органическая химия. ВМС – свойства и получение	<b>ОПК-1</b> способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата <b>ОПК-1.3</b> Определение характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований <b>ОПК-1.5</b> Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности	Работа на практических занятиях: текущий контроль выполнения заданий
8	Химия вяжущих материалов	<b>ОПК-1</b> способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата <b>ОПК-1.3</b> Определение характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований <b>ОПК-1.5</b> Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности	Работа на практических занятиях: текущий контроль выполнения заданий
9	Разделы 1-8	<b>ОПК-1</b> способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата <b>ОПК-1.3</b> Определение характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований <b>ОПК-1.5</b> Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности	Экзамен

### Описания элементов ФОС

**Наименование:** экзамен

**Представление в ФОС:** перечень вопросов

#### **Перечень вопросов для проведения экзамена:**

1. Фундаментальные законы химии. Химический эквивалент.
2. Строение атома. Двойственная природа электрона. Принцип неопределенности Гейзенберга. Уравнение Шредингера.
3. Квантовые числа их физический смысл. Уровни и подуровни.
4. Принцип наименьшей энергии, правило Клечковского, принцип Паули, правило Гунда.
5. Электронные конфигурации элементов. Правила их заполнения. s, p, d, f – элементы.
6. Периодический закон Д.И. Менделеева. Принцип периодичности свойств элементов. Полные и неполные электронные аналоги.
7. Строение Периодической таблицы: группы и подгруппы.
8. Количественная характеристика атома: потенциал ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность – их изменение в периодах и группах.
9. Химическая связь. Типы химической связи: ковалентная, ионная, металлическая, водородная, межмолекулярные взаимодействия. Метод МО и ВС.
10. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи. Характеристика и свойства ковалентной связи: насыщенность, направленность, поляризуемость.
11. Гибридизация типа sp, sp<sup>2</sup>, sp<sup>3</sup>.
12. Строение молекул. Полярность связей и молекул. Дипольный момент.
13. Термодинамика. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия и энтальпия. Законы термохимии. Закон Гесса и следствия из него. Второй закон термодинамики, энтропия. Направление химического процесса. Энергия Гиббса.

14. Кинетика: скорость химической реакции. Закон действия масс. Правило Вант-Гоффа. Химическое равновесие. Константа равновесия. Принцип Ле-Шателье.
15. Растворы. Дисперсные системы. Способы выражения концентрации. Свойства растворов. Осмотический закон Вант-Гоффа, законы Рауля: температура замерзания и кипения.
16. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации  $\alpha$  и константа диссоциации.
17. Ионообменные уравнения.
18. ПР (произведение растворимости).
19. Константа воды, рН раствора. Индикаторы.
20. Гидролиз солей.
21. Окислительно-восстановительные реакции. Окислитель, восстановитель.
22. Химия вяжущих веществ. Вяжущие на основе магния и кальция. Углерод, кремний. Свойства соединений и индивидуальных элементов. Применение их в строительном деле: портландцемент, алюминатный цемент, известь. Получение и свойства. Процессы твердения вяжущих. Составы цементных клинкеров. Силикаты. Алюминаты. Глины. Ситаллы. Биоситаллы. Кремнефтористоводородная кислота и ее соли: флюаты – растворимые и нерастворимые. Реакция флюатирования в строительном деле Явление тиксотропии. Значение коллоидных систем в строительном деле. Стекло. Эмали. Глазури. Коррозия строительных материалов и методы борьбы с ней. Магнезиальная коррозия, уголекислотная, выщелачивание свободной извести, сульфатная коррозия. Сульфатная бацилла. Коррозия железобетона. Действие воды на бетон. Самоуплотнение бетона. Структурирование бетона, защита покрытиями. Торкретирование, виброуплотнение, силикатизация, тартратизация, гидрофобизация.

**Критерии оценки:**

Приведены в разделе 2

**Наименование:** тест

**Представление в ФОС:** набор тестов

**Варианты тестов:**

*Тема "Периодические свойства элементов"*

1) В периодической системе число электронов в атоме элемента определяет параметр:

1. порядковый номер элемента;
2. атомная масса;
3. номер периода;
4. номер группы;
5. номер ряда.

2) Число энергетических уровней в атоме элемента в периодической системе определяет характеристика:

- 1) ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР ЭЛЕМЕНТА;
- 2) АТОМНАЯ МАССА;
- 3) НОМЕР ПЕРИОДА;
- 4) НОМЕР ГРУППЫ;
- 5) НОМЕР РЯДА.

3. В периодической системе высшую степень окисления элемента определяет величина:

- 1) порядковый номер элемента;
- 2) атомная масса;
- 3) номер периода;
- 4) номер группы;
- 5) номер ряда.

*Тема "Химические соединения и системы. Наносистемы"*

1. Нанокластеры – это частицы:

- а) размером 1 – 5 нм;
- б) содержащие 2 –  $10^4$  атомов;
- в) содержащие  $10^3$  –  $10^6$  атомов;
- г) размером 5 – 100 нм.

2. «Магические» кластеры – это:

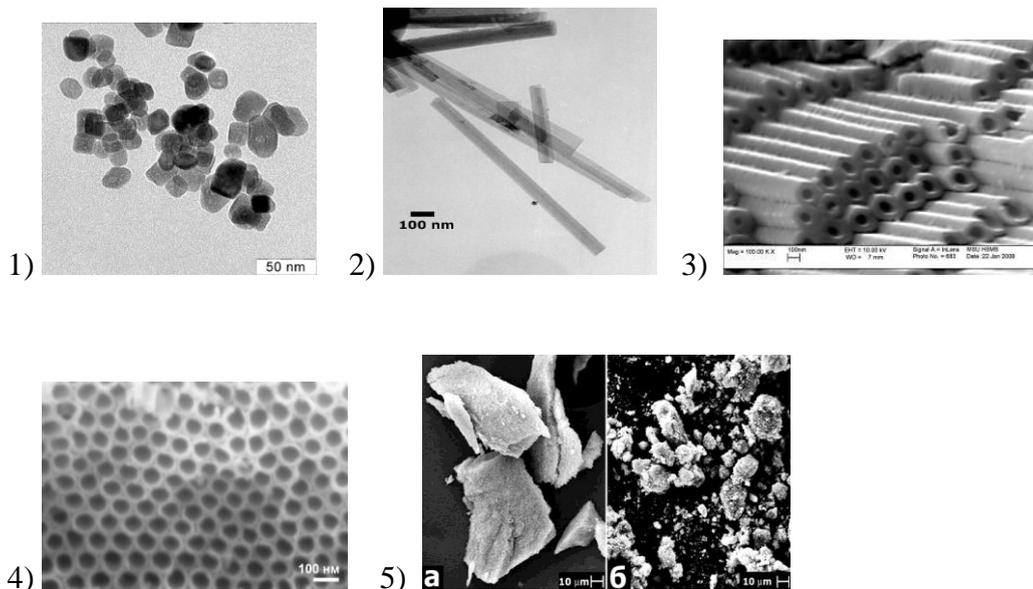
- а) бездефектные кластеры;
- б) кластеры с заполненной оболочкой;
- в) кластеры с четным числом атомов;
- г) кластеры с нечетным числом атомов.

3. Способы классификации дисперсных систем:

- а) по геометрическому признаку (мерности);
- б) по способу получения;
- в) по стоимости;
- г) по агрегатному состоянию;
- д) по размерам частиц дисперсной фазы.

4. . Приведите соответствие между наноструктурами и их размерностью:

- а) нановискеры (2D)
- б) аэрогели (3D)
- в) наночастицы (0D)
- г) пленки (2D)
- д) нанотрубки (1D)



**Критерии оценки:**

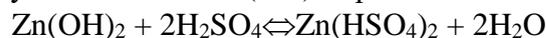
Приведены в разделе 2

**Наименование:** контрольная работа

**Представление в ФОС:** набор вариантов заданий

**Варианты заданий:**

1. Определить молярную массу эквивалента  $Zn(OH)_2$  в реакции:



2. Записать электронную формулу атома Fe, указать валентные электроны, валентность в нормальном и возбужденном состояниях. Записать электронные формулы  $Fe^{2+}$ ,  $Fe^{3+}$ . Почему  $Fe^{3+}$  более устойчив?

3. Определите геометрию молекулы  $BF_3$  и характер химической связи.

4. Константа скорости  $A + 2B = C$  равна 0,4 моль/л. Вычислить скорость реакции в начальный момент и после того, как прореагирует 0,1 моль вещества А.

5. Какой из оксидов  $CaO$ ,  $Al_2O_3$ ,  $ZnO$  может быть восстановлен водородом? Ответ подтвердить расчетом  $\Delta G^\circ$  реакции.

**Критерии оценки:**

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

**Наименование:** работа на практических занятиях: текущий контроль выполнения заданий.

**Представление в ФОС:** перечень заданий

**Варианты заданий:**

*Тема «Строение атома и химическая связь»*

1. Составьте электронные формулы для указанных элементов.
2. К какому семейству (s, p, d, f) они относятся?
3. Покажите распределение электронов по энергетическим ячейкам. Определите валентные электроны.

*Тема »Органическая химия. ВМС – свойства и получение»*

1. Полимеры. Классификация и способы получения: реакции полимеризации и поликонденсации; вулканизация. ПВХ, каучуки, полиэтилен, полипропилен, полистирол. Химические, физические и механические свойства.

2. Напишите структурные формулы органических соединений:

- а) 3-бромциклогексанон; б) о-крезол; в) 2,5-диметилгексан; г) 2-хлор-3-метилпентан; д) 2,2,6-триметилгептан-4; е) 2-бромфенол; ж) 2-метил-4-изопропилгептан; з) пикриновая кислота.

*Тема «Химия вяжущих материалов»*

1. Состав цементного клинкера. Какие свойства цемента он определяет? Охарактеризовать каждое составляющее.
2. Как минералы цементного клинкера взаимодействуют с водой? Привести реакции.
3. Бетон находится в контакте с а) хлористым натрием; б) хлоркалийевыми минеральными удобрениями; в) жесткой водой; г) мягкой водой; В каком случае процесс коррозии бетона ускоряется, а в каком замедляется? Ответ поясните.
4. Какие минеральные удобрения можно хранить в бетонном складе, а какие нельзя:  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{KCl}$ ,  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ,  $\text{CaHPO}_4$ ,  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ ? Если все же их придется хранить, как следует с ними поступить?
5. Вам необходимо защитить поверхность бетона химическим методом. Есть следующие вещества: метасиликат натрия, хлорид кальция, зеленое калийное мыло, уксуснокислый алюминий. Как вы поступите?
6. В гальваническом цехе необходимо защитить штукатурку стен от разрушения. Для этого она должна отталкивать влагу, не принимать испарения гальванических ванн. У вас есть: растворимое стекло, хлорид кальция, флюаты, метилсиликон, свинцовый сурик (в порошке). Как вы поступите?

**Критерии оценки:**

Приведены в разделе 2

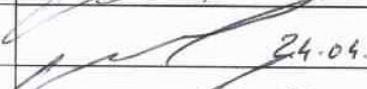
## 2 Критерии оценки:

Компетенции	Дескрипторы	Вид, форма оценочного мероприятия	Уровень освоения компетенции			
			Компетенция освоена*			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
<b>ОПК-1</b> Способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	31: Знает основные законы и понятия химии (представления о строении атома, химические системы, химическая термодинамика и кинетика и т.п.); 32: органическую химию; 33: химию вяжущих материалов	Контрольная работа   Тест	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
	31: Знает основные законы и понятия химии (представления о строении атома, химические системы, химическая термодинамика и кинетика и т.п.); 32: органическую химию; 33: химию вяжущих материалов	Экзамен	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.

	<p>У1: применять химические модели и законы для решения прикладных задач в области профессиональной деятельности</p> <p>Н1: Владеет методами лабораторно-химических исследований в области профессиональной деятельности</p>	<p>Защита лабораторных работ</p>	<p>выставляется студенту, если задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимости последовательности.</p> <p>Студенты работают полностью самостоятельно: подбирают необходимые для выполнения предлагаемых работ в задании источники знаний, показывают необходимые для проведения лабораторных работ теоретические знания, практические умения и навыки.</p>	<p>выставляется студенту, если задание выполнено в полном объеме и самостоятельно.</p> <p>Допускаются отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Студенты используют указанные преподавателем источники знаний, включая таблицы из приложения к учебнику, страницы из справочной литературы по предмету. Задание показывает знание учащихся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Могут быть неточности и небрежность в оформлении результатов работы.</p>	<p>выставляется студенту, если задание на работу выполняется и оформляется студентами при помощи преподавателя или хорошо подготовленных и уже выполненных на «отлично» данную работу студентов.</p> <p>На выполнение задания затрачивается много времени (можно дать возможность доделать работу дома). Студенты показывают знания теоретического материала, но испытывают затруднение при решении конкретной задачи.</p>	<p>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.</p>
	<p>У1: применять химические модели и законы для решения прикладных задач в области профессиональной деятельности</p> <p>Н1: Владеет методами лабораторно-химических исследований в области профессиональной деятельности</p>	<p>Работа на практических занятиях: текущий контроль выполнения заданий</p>	<p>Правильно выполнены все задания.</p> <p>Продемонстрирован высокий уровень владения материалом.</p> <p>Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.</p>	<p>Правильно выполнена большая часть заданий.</p> <p>Присутствуют незначительные ошибки.</p> <p>Продемонстрирован хороший уровень владения материалом.</p> <p>Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий</p>	<p>Задания выполнены более чем наполовину.</p> <p>Присутствуют серьезные ошибки.</p> <p>Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом.</p> <p>Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.</p>	<p>Задания выполнены менее чем наполовину.</p> <p>Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом.</p> <p>Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению</p>

**Лист утверждения рабочей программы дисциплины на учебный год**

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

<b>Учебный год</b>	<b>«Согласовано»: заведующий кафедрой, ответственной за РПД (подпись и дата)</b>
2019- 2020	 14.06.2019
2020- 2021	 24.04.2020
2021 – 2022	 16.04.2021
2022 - 2023	
2023 - 2024	
2024- 2025	