

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Воронежский государственный архитектурно-строительный университет»

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор института экономики,  
менеджмента и информационных  
технологий

\_\_\_\_\_ Баркалов С.А.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

«Химия»

**Направление подготовки** 27.03.03 Системный анализ и управление

**Квалификация (степень) выпускника** бакалавр

**Нормативный срок обучения** 4 года

**Форма обучения** очная

Автор программы - Вострикова Г.Ю., к.х.н., доцент кафедры химии

Программа обсуждена на заседании кафедры химии

«31» августа 2015 года. Протокол № 1

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Рудаков О.Б.

**Воронеж 2015**

# 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Цели дисциплины

Химия - одна из фундаментальных естественных наук, изучающая вещества и законы их превращения. Химии принадлежит первостепенная роль в обеспечении ведущих отраслей экономики конструкционными материалами, сырьем и энергоресурсами.

Цель дисциплины - формирование у студентов целостного представления о процессах и явлениях в природе и технике, понимания возможностей современных научных методов познания материального мира и овладения этими методами для решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций.

Познание химии необходимо для формирования научного мировоззрения, развития логического мышления, профессионального роста будущих специалистов.

## 1.2. Задачи освоения дисциплины

Задачи дисциплины:

- заложить основы для понимания химических процессов превращения веществ, которые будут способствовать принятию грамотных, научно обоснованных профессиональных решений в области транспортного, строительного, сельскохозяйственного и специального машиностроения, а также способствовать внедрению достижений химии при решении этих проблем;

- привить навыки осмысленного решения конкретных химических задач, научить находить оптимальные решения профессиональных задач, в том числе с использованием законов химии, химических процессов и веществ.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Химия» относится к базовой части математического и естественнонаучного цикла учебного плана.

Требования к «входным» знаниям, умениям и компетенциям студента, необходимым для изучения дисциплины «Химия»:

- владение знаниями по химии в объеме школьной программы (владение основными понятиями и законами химии, умение составлять уравнения химических реакций);

- умение использовать теоретические знания для решения задач по химии.

Дисциплина «Химия» является предшествующей для дисциплин

- экология;

- математика;

- физика;
- безопасность жизнедеятельности;
- дисциплины профильной направленности.

### **3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ХИМИЯ»**

Процесс изучения дисциплины «Химия» направлен на формирование следующих компетенций:

- общепрофессиональные (ОПК-1; ОПК-3);
- профессиональные (ПК-1).

В результате изучения курса «Химия» студент должен:

#### **Знать:**

- периодический закон и его использование в предсказании свойств элементов и соединений; химические свойства элементов ряда групп периодической системы; виды химической связи в различных типах соединений; методы описания химических равновесий в растворах электролитов; строение и свойства комплексных соединений; методы математического описания кинетики химических реакций; свойства важнейших классов неорганических соединений; особенности строения и свойства распространенных классов высокомолекулярных соединений; основные процессы, протекающие в электрохимических системах; процессы коррозии и методы борьбы с коррозией; особые свойства и закономерности, поведения дисперсных систем; правила безопасной работы в химических лабораториях;

#### **Уметь:**

- применять полученные знания по химии при изучении других дисциплин и в практической деятельности;

#### **Владеть:**

- основными знаниями, полученными в лекционном курсе химии и практических работах, необходимыми для выполнения теоретического и экспериментального исследования, которые в дальнейшем помогут решать на современном уровне вопросы профессиональной деятельности.

## 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Химия» составляет **5** зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		1
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	54	54
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	126	126
В том числе:		
Курсовой проект		
Контроль	36	36
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	экзамен	экзамен
Общая трудоемкость	час	180
	зач. ед.	5

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Строение вещества и реакционная способность веществ	Квантово-механические представления о строении атома. Двойственная природа электрона. Атомная орбиталь. Квантовые числа. Принцип минимальной энергии. Правило Клечковского. Принцип запрета Паули. Правило Гунда. Электронные конфигурации атомов и ионов. Периодический закон и периодическая система элементов. Периодические свойства элементов. Радиусы атомов. Энергия ионизации. Сродство к электрону. Электроотрицательность. Периодическое изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств веществ.

		<p>Химическая связь. Ковалентная связь. Метод валентных связей. Обменный и донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Гибридизация атомных электронных орбиталей, геометрическая структура молекул. Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Свойства и реакционная способность веществ, составляющих основу строительных материалов.</p>
2	Основные классы неорганических соединений	<p>Свойства оксидов, гидроксидов. Основные способы получения оксидов, гидроксидов. Получение солей. Сложные соли. Генетическая связь между основными классами неорганических соединений.</p>
3	Основы химической термодинамики и кинетики	<p>Химическая термодинамика. Основные понятия химической термодинамики. Параметры состояния. Термодинамические функции: внутренняя энергия, энтальпия, энтропия, изобарно-изотермический потенциал. Первое и второе начала термодинамики. Энергетика химических процессов. Закон Гесса и следствия из него. Энтальпии образования. Термохимические уравнения. Условия самопроизвольного протекания процессов в изолированных и неизолированных системах. Химическая кинетика. Скорость химических реакций. Понятие об активных молекулах, энергии активации, активированном комплексе. Уравнение Аррениуса. Зависимость скорости реакции от концентрации и температуры. Закон действующих масс. Кинетические уравнения для гомогенных и гетерогенных процессов. Правило Вант-Гоффа. Методы регулирования скорости реакций. Катализ. Катализаторы и каталитические системы. Теории катализа. Колебательные реакции. Химическое равновесие. Термодинамическое и кинетическое условия состояния равновесия. Константа равновесия. Влияние изменения внешних условий на положение химического</p>

		<p>равновесия. Принцип Ле Шателье. Фазовое равновесие.</p> <p>Закономерности химических процессов современных технологий производства строительных материалов.</p>
4	Растворы. Дисперсные системы	<p>Общие представления о растворах. Гидратная теория растворов Д.И. Менделеева. Способы выражения концентрации растворов: массовая, молярная доля, молярная, моляльная концентрация, молярная концентрация эквивалентов. Выражение закона эквивалентов для растворов.</p> <p>Общие свойства растворов: давление пара растворов, кипение и кристаллизация растворов. Закон Рауля. Криоскопия, эбуллиоскопия. Осмос, осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа.</p> <p>Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Степень и константа диссоциации. Реакции в растворах электролитов. Ионные равновесия и их смещение.</p> <p>Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Методы определения рН. рН-индикаторы. Гидролиз солей. Соли, гидролизующиеся по аниону, по катиону, негидролизующиеся соли. Изменение рН среды при гидролизе. Буферные системы. Дисперсные системы, их классификация, методы получения. Термодинамическая неустойчивость гетерогенных дисперсных систем. Поверхностные явления и адсорбция. Коллоидные растворы. Кинетическая и агрегативная устойчивость коллоидных систем. Коагуляция. Седиментация.</p> <p>Строительные материалы как искусственные дисперсные системы.</p>
5	Электрохимические процессы	<p>Электрохимические системы. Электродный потенциал, механизм его возникновения. Уравнение Нернста. Электрохимический ряд напряжений металлов. Типы электродов. Гальванические элементы. Измерение</p>

		<p>электродвижущей силы. Поляризация и перенапряжение. Химические источники тока: первичные гальванические элементы, аккумуляторы, топливные элементы.</p> <p>Коррозия металлов. Виды коррозии. Механизм электрохимической коррозии. Защита металлов от коррозии. Электролиз. Процессы, протекающие при электролизе водных растворов электролитов. Законы Фарадея.</p>
6	Полимеры и олигомеры	<p>Элементы органической химии. Понятие о полимерах и олигомерах. Органические и неорганические полимеры. Методы синтеза полимеров: полимеризация, поликонденсация. Химическое строение и свойства полимеров. Деструкция полимеров. Биополимеры: полисахариды, полиизопрены, белки.</p> <p>Материалы на основе высокомолекулярных соединений. Применение полимеров при изготовлении дорожно-транспортного оборудования.</p>
7	Комплексные соединения	<p>Основные термины. Классификация: по заряду комплекса; по числу мест, занимаемых лигандами в координационной сфере; по природе лиганда. Номенклатура. Структура и стереохимия. Изомерия координационных соединений; пространственная (геометрическая) изомерия; оптическая изомерия. Электронные свойства; окраска; магнитные свойства. Применение</p>

## 5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Лаб. зан.	Контр оль	СРС	Всего час.
1.	Строение вещества	4	-	6	12	22
2.	Основные классы неорганических соединений	-	6	6	12	24
3.	Химическая термодинамика и кинетика	4	6	6	12	28
4.	Растворы. Дисперсные системы	4	8	6	12	30
5.	Электрохимические процессы	2	8	6	12	28
6.	Полимеры и олигомеры	2	4	6	15	27
7.	Комплексные соединения	2	4	-	15	21

## 5.3. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

№ п/п	№ разделы дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость (час)
1.	2	Основные классы неорганических соединений	6
2.	3	Определение тепловых эффектов химических реакций	2
3.	3	Скорость химических реакций и химическое равновесие	4
4.	4	Общие свойства растворов и равновесия в водных растворах электролитов	4
5.	4	Гетерогенные дисперсные системы	4
6.	5	Окислительно-восстановительные реакции	4
7.	5	Электрохимические процессы	4
8.	6	Свойства органических веществ и высокомолекулярных соединений (полимеров)	4
9.	7	Комплексные соединения	4



## 5.4. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Не планируются.

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Не планируются.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ХИМИЯ

### 7.1. Перечень компетенций с этапами их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Компетенция (общекультурная – ОК; профессиональная – ПК; общепрофессиональная ОПК)	Форма контроля	семестр
1	ОПК-1 готовностью применять методы математики, физики, химии, системного анализа, теории управления, теории знаний, теории и технологии программирования, а также методов гуманитарных, экономических и социальных наук	Тестирование (Т) Коллоквиум (КЛ) Экзамен	2
2	ОПК-3 способностью представлять современную научную картину мира на основе знаний основных положений, законов и методов естественных наук и математики	Тестирование (Т) Коллоквиум (КЛ) Экзамен	2
3	ПК-1 способностью принимать научно-обоснованные решения на основе математики, физики, химии, информатики, экологии, методов системного анализа и теории управления, теории знаний, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности	Тестирование (Т) Коллоквиум (КЛ) Экзамен	2

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля			
		КР	КЛ	Т	Экзамен
Знает	- периодический закон и его использование в предсказании свойств элементов и соединений; химические свойства элементов ряда групп периодической системы; виды химической связи в различных типах соединений; методы описания химических равновесий в растворах электролитов; строение и свойства комплексных соединений; методы математического описания кинетики химических реакций; свойства важнейших классов неорганических соединений; особенности строения и свойства распространенных классов высокомолекулярных соединений; основные процессы, протекающие в электрохимических системах; процессы коррозии и методы борьбы с коррозией; особые свойства и закономерности, поведения дисперсных систем; правила безопасной работы в химических лабораториях; (ОПК-1; ОПК-3; ПК-1);	+	+	+	+
Умеет	- применять полученные знания по химии при изучении других дисциплин и в практической деятельности; (ОПК-1; ОПК-3; ПК-1).	+	+	+	+
Владеет	- основными знаниями, полученными в лекционном курсе химии и практических работах, необходимыми для выполнения теоретического и экспериментального исследования, которые в дальнейшем помогут решать на современном уровне вопросы профессиональной деятельности; (ОПК-1; ОПК-3; ПК-1).	+	+	+	+

### 7.2.1. Этап текущего контроля знаний

- Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по пятибальной шкале с оценками:
- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;
- «не аттестован».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	- периодический закон и его использование в предсказании свойств элементов и соединений; химические свойства элементов ряда групп периодической системы; виды химической связи в различных типах соединений; методы описания химических равновесий в растворах электролитов; строение и свойства комплексных соединений; методы математического описания кинетики химических реакций; свойства важнейших классов неорганических соединений; особенности строения и свойства распространенных классов высокомолекулярных соединений; основные процессы, протекающие в электрохимических системах; процессы коррозии и методы борьбы с коррозией; особые свойства и закономерности, поведения дисперсных систем; правила безопасной работы в химических лабораториях; (ОПК-1; ОПК-3; ПК-1);	отлично	Полное или частичное посещение лекционных занятий. Выполненные лабораторные работы и КЛ, Т на оценки «отлично».
Умеет	- применять полученные знания по химии при изучении других дисциплин и в практической		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	деятельности; (ОПК-1; ОПК-3; ПК-1).		
Владеет	- основными знаниями, полученными в лекционном курсе химии и практических работах, необходимыми для выполнения теоретического и экспериментального исследования, которые в дальнейшем помогут решать на современном уровне вопросы профессиональной деятельности; (ОПК-1; ОПК-3; ПК-1).		
Знает	- периодический закон и его использование в предсказании свойств элементов и соединений; химические свойства элементов ряда групп периодической системы; виды химической связи в различных типах соединений; методы описания химических равновесий в растворах электролитов; строение и свойства комплексных соединений; методы математического описания кинетики химических реакций; свойства важнейших классов неорганических соединений; особенности строения и свойства распространенных классов высокомолекулярных соединений; основные процессы, протекающие в электрохимических системах; процессы коррозии и методы борьбы с коррозией; особые свойства и закономерности, поведения дисперсных систем; правила безопасной работы в химических лабораториях; (ОПК-1; ОПК-3; ПК-1);	хорошо	Полное или частичное посещение лекционных занятий. Выполненные лабораторные работы и КЛ, Т на оценки «хорошо».
Умеет	- применять полученные знания по		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	химии при изучении других дисциплин и в практической деятельности; (ОПК-1; ОПК-3; ПК-1).		
Владеет	- основными знаниями, полученными в лекционном курсе химии и практических работах, необходимыми для выполнения теоретического и экспериментального исследования, которые в дальнейшем помогут решать на современном уровне вопросы профессиональной деятельности; (ОПК-1; ОПК-3; ПК-1).		
Знает	- периодический закон и его использование в предсказании свойств элементов и соединений; химические свойства элементов ряда групп периодической системы; виды химической связи в различных типах соединений; методы описания химических равновесий в растворах электролитов; строение и свойства комплексных соединений; методы математического описания кинетики химических реакций; свойства важнейших классов неорганических соединений; особенности строения и свойства распространенных классов высокомолекулярных соединений; основные процессы, протекающие в электрохимических системах; процессы коррозии и методы борьбы с коррозией; особые свойства и закономерности, поведения дисперсных систем; правила безопасной работы в химических лабораториях; (ОПК-1;	удовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных занятий. Удовлетворительно выполненные лабораторные работы и КЛ, Т.

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	ОПК-3; ПК-1);		
Умеет	- применять полученные знания по химии при изучении других дисциплин и в практической деятельности; (ОПК-1; ОПК-3; ПК-1).		
Владеет	- основными знаниями, полученными в лекционном курсе химии и практических работах, необходимыми для выполнения теоретического и экспериментального исследования, которые в дальнейшем помогут решать на современном уровне вопросы профессиональной деятельности; (ОПК-1; ОПК-3; ПК-1).		
Знает	- периодический закон и его использование в предсказании свойств элементов и соединений; химические свойства элементов ряда групп периодической системы; виды химической связи в различных типах соединений; методы описания химических равновесий в растворах электролитов; строение и свойства комплексных соединений; методы математического описания кинетики химических реакций; свойства важнейших классов неорганических соединений; особенности строения и свойства распространенных классов высокомолекулярных соединений; основные процессы, протекающие в электрохимических системах; процессы коррозии и методы борьбы с коррозией; особые свойства и закономерности, поведения дисперсных систем;	неудовлетворительно	Частичное посещение лекционных занятий. Неудовлетворительно выполненные лабораторные работы и КЛ, Т.

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	правила безопасной работы в химических лабораториях; (ОПК-1; ОПК-3; ПК-1);		
Умеет	- применять полученные знания по химии при изучении других дисциплин и в практической деятельности; (ОПК-1; ОПК-3; ПК-1).		
Владеет	- основными знаниями, полученными в лекционном курсе химии и практических работах, необходимыми для выполнения теоретического и экспериментального исследования, которые в дальнейшем помогут решать на современном уровне вопросы профессиональной деятельности; (ОПК-1; ОПК-3; ПК-1).		
Знает	- периодический закон и его использование в предсказании свойств элементов и соединений; химические свойства элементов ряда групп периодической системы; виды химической связи в различных типах соединений; методы описания химических равновесий в растворах электролитов; строение и свойства комплексных соединений; методы математического описания кинетики химических реакций; свойства важнейших классов неорганических соединений; особенности строения и свойства распространенных классов высокомолекулярных соединений; основные процессы, протекающие в электрохимических системах; процессы коррозии и методы борьбы с коррозией; особые	не аттестован	Непосещение лекционных занятий. Невыполненные лабораторные работы, КЛ, Т.

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	свойства и закономерности, поведения дисперсных систем; правила безопасной работы в химических лабораториях; (ОПК-1; ОПК-3; ПК-1);		
Умеет	- применять полученные знания по химии при изучении других дисциплин и в практической деятельности; (ОПК-1; ОПК-3; ПК-1).		
Владеет	- основными знаниями, полученными в лекционном курсе химии и практических работах, необходимыми для выполнения теоретического и экспериментального исследования, которые в дальнейшем помогут решать на современном уровне вопросы профессиональной деятельности; (ОПК-1; ОПК-3; ПК-1).		

### 7.2.2. Этап промежуточного контроля знаний

В первом семестре результаты промежуточного контроля знаний (экзамен) оцениваются по четырехбальной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «не удовлетворительно».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	- периодический закон и его использование в предсказании свойств элементов и соединений; химические свойства элементов ряда групп периодической системы; виды	отлично	Студент демонстрирует полное понимание заданий. Все



Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	химической связи в различных типах соединений; методы описания химических равновесий в растворах электролитов; строение и свойства комплексных соединений; методы математического описания кинетики химических реакций; свойства важнейших классов неорганических соединений; особенности строения и свойства распространенных классов высокомолекулярных соединений; основные процессы, протекающие в электрохимических системах; процессы коррозии и методы борьбы с коррозией; особые свойства и закономерности, поведения дисперсных систем; правила безопасной работы в химических лабораториях; (ОПК-1; ОПК-3; ПК-1);		требования, предъявляемые к заданию выполнены.
Умеет	- применять полученные знания по химии при изучении других дисциплин и в практической деятельности; (ОПК-1; ОПК-3; ПК-1).		
Владеет	- основными знаниями, полученными в лекционном курсе химии и практических работах, необходимыми для выполнения теоретического и экспериментального исследования, которые в дальнейшем помогут решать на современном уровне вопросы профессиональной деятельности; (ОПК-1; ОПК-3; ПК-1).		
Знает	- периодический закон и его использование в предсказании свойств элементов и соединений; химические свойства элементов ряда групп периодической системы; виды химической связи в различных типах соединений; методы описания химических равновесий в растворах электролитов; строение и свойства	хорошо	Студент демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	<p>комплексных соединений; методы математического описания кинетики химических реакций; свойства важнейших классов неорганических соединений; особенности строения и свойства распространенных классов высокомолекулярных соединений; основные процессы, протекающие в электрохимических системах; процессы коррозии и методы борьбы с коррозией; особые свойства и закономерности, поведения дисперсных систем; правила безопасной работы в химических лабораториях; (ОПК-1; ОПК-3; ПК-1);</p>		
Умеет	<p>- применять полученные знания по химии при изучении других дисциплин и в практической деятельности; (ОПК-1; ОПК-3; ПК-1).</p>		
Владеет	<p>- основными знаниями, полученными в лекционном курсе химии и практических работах, необходимыми для выполнения теоретического и экспериментального исследования, которые в дальнейшем помогут решать на современном уровне вопросы профессиональной деятельности; (ОПК-1; ОПК-3; ПК-1).</p>		
Знает	<p>- периодический закон и его использование в предсказании свойств элементов и соединений; химические свойства элементов ряда групп периодической системы; виды химической связи в различных типах соединений; методы описания химических равновесий в растворах электролитов; строение и свойства комплексных соединений; методы математического описания кинетики химических реакций; свойства важнейших классов неорганических</p>	удовлетворительно	<p>Студент демонстрирует частичное понимание заданий. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.</p>

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	соединений; особенности строения и свойства распространенных классов высокомолекулярных соединений; основные процессы, протекающие в электрохимических системах; процессы коррозии и методы борьбы с коррозией; особые свойства и закономерности, поведения дисперсных систем; правила безопасной работы в химических лабораториях; (ОПК-1; ОПК-3; ПК-1);		
Умеет	- применять полученные знания по химии при изучении других дисциплин и в практической деятельности; (ОПК-1; ОПК-3; ПК-1).		
Владеет	- основными знаниями, полученными в лекционном курсе химии и практических работах, необходимыми для выполнения теоретического и экспериментального исследования, которые в дальнейшем помогут решать на современном уровне вопросы профессиональной деятельности; (ОПК-1; ОПК-3; ПК-1).		
Знает	- периодический закон и его использование в предсказании свойств элементов и соединений; химические свойства элементов ряда групп периодической системы; виды химической связи в различных типах соединений; методы описания химических равновесий в растворах электролитов; строение и свойства комплексных соединений; методы математического описания кинетики химических реакций; свойства важнейших классов неорганических соединений; особенности строения и свойства распространенных классов высокомолекулярных соединений; основные процессы, протекающие в	неудовлетворительно	<p>1. Студент демонстрирует небольшое понимание заданий. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены.</p> <p>2. Студент демонстрирует непонимание заданий.</p> <p>3. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание.</p>

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	электрохимических системах; процессы коррозии и методы борьбы с коррозией; особые свойства и закономерности, поведения дисперсных систем; правила безопасной работы в химических лабораториях; (ОПК-1; ОПК-3; ПК-1);		
Умеет	- применять полученные знания по химии при изучении других дисциплин и в практической деятельности; (ОПК-1; ОПК-3; ПК-1).		
Владеет	- основными знаниями, полученными в лекционном курсе химии и практических работах, необходимыми для выполнения теоретического и экспериментального исследования, которые в дальнейшем помогут решать на современном уровне вопросы профессиональной деятельности; (ОПК-1; ОПК-3; ПК-1).		

### 7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности

#### 7.3.1. Примерная тематика РГР

Не планируется.

#### 7.3.2. Примерная тематика и содержание КР

##### *Типовой вариант контрольной работы на тему «Основные классы неорганических соединений»*

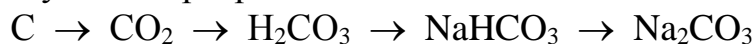
1. Составьте формулы оксидов натрия, фосфора (V), бериллия (II) и соответствующие им гидроксиды (основания, кислоты). Укажите характер написанных соединений (основный, кислотный, амфотерный). Подтвердите химическими реакциями свойства полученных оксидов и гидроксидов.

2. Напишите реакции получения гидроксида калия, фосфора (V), бериллия (II).

3. Напишите реакции получения всех возможных солей при взаимодействии гидроксида калия и фосфорной кислоты.

4. Составьте уравнения реакций получения возможных солей алюминия действием азотной кислоты на металл и гидроксид.

5. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения:



**Типовой вариант контрольной работы  
на тему «Строение вещества»**

1. Какие квантовые числа характеризуют состояние электрона в атоме? Охарактеризуйте их: что они определяют для электронной оболочки атома, какие значения принимают.

2. Назовите и охарактеризуйте принципы распределения электронов в атоме. Используя принцип Паули, докажите, какое максимально возможное число электронов может находиться на атомной орбитали 4d. Укажите значения орбитального квантового числа для атомных s-, p- и d- орбиталей. Запишите последовательность заполнения электронами атомных орбиталей первых пяти периодов периодической системы.

3. Напишите электронные формулы кислорода и серы, валентные электроны распределите в энергетических ячейках. Какие степени окисления в нормальном и возбужденном состоянии могут проявлять кислород и сера, приведите примеры соединений. Укажите период, группу и подгруппу, в которой каждый элемент расположен в периодической системе.

4. Назовите основные типы химической связи. Какой тип химической связи в соединениях: CaCl<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O? Напишите электронные формулы водорода и кислорода и покажите механизм образования химической связи в молекуле воды.

5. Какую ковалентную связь называют σ-, а какую — π-связью? Поясните, сколько и каких связей существует в молекуле азота.

**Типовой вариант контрольной работы  
на тему «Закономерности химических процессов»**

1. Рассчитайте тепловой эффект реакции и определите ее тип (экзо-, эндотермический)



Возможно ли самопроизвольное восстановление оксида железа в изобарно-изотермических условиях при температуре 298 К в открытой системе? Ответ подтвердите расчетом, используя следующие данные

Вещества	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	H <sub>2</sub>	Fe	H <sub>2</sub> O
ΔH <sup>0</sup> <sub>298</sub> , кДж/моль	-822,16	0,0	0,0	-241,82
S <sup>0</sup> <sub>298</sub> , Дж/моль·К	89,96	130,6	27,15	188,7

2. Рассчитайте, во сколько раз изменится скорость выше написанной реакции при увеличении давления в 2 раза. Каков физический смысл константы скорости, и от каких факторов она зависит?

3. Во сколько раз увеличится скорость реакции при повышении температуры на  $40^{\circ}\text{C}$ , если температурный коэффициент ( $\gamma$ ) равен трем.

4. Какие факторы (температура, давление, концентрация), как и почему надо изменить в указанной системе, чтобы сместить равновесие вправо, равновесная концентрация каких веществ при этом увеличится? Напишите выражение для константы равновесия представленного в первом задании процесса.

***Типовой вариант контрольной работы  
на тему «Основные способы выражения концентрации»***

1. Какова будет массовая доля растворённого вещества, если для приготовления раствора взято 25 г этого вещества и 75 г воды?

2. Вычислите массу растворённого вещества и массу растворителя, необходимых для приготовления  $500\text{ см}^3$  раствора, массовая доля растворённого вещества в котором равна 25 %, а плотность его —  $1,2\text{ г/см}^3$ .

3. Вычислите молярную концентрацию, молярную концентрацию эквивалента и титр раствора сульфата натрия, если в  $250\text{ см}^3$  этого раствора содержится 3,55 г  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ .

***Типовой вариант контрольной работы  
на тему «Растворы электролитов»***

1. Охарактеризуйте растворы как гомогенные дисперсные системы. Назовите общие свойства растворов.

2. Напишите уравнения электролитической диссоциации сильной и слабой кислоты, сильного и слабого основания. Запишите выражения констант диссоциации для тех электролитов, для которых они существуют.

3. В каком случае произойдёт химическая реакция:

1) если к раствору хлорида цинка добавить раствор гидроксида калия,

2) если к раствору хлорида цинка добавить раствор сульфата калия?

Напишите молекулярные и ионно-молекулярные уравнения и объясните причину протекания реакции в том случае, где она произойдёт.

4. Вычислите значение pH в растворах одноосновной кислоты HAn и однокислотного основания MeOH, если растворы обоих электролитов имеют концентрацию 0,1 моль/л, степень их диссоциации  $\alpha = 0,01$ .

5. Напишите молекулярные, полные и сокращённые ионно-молекулярные уравнения гидролиза силиката натрия. Укажите реакцию среды в растворе и окраску фенолфталеина в нём. Для каждой ступени укажите движущую силу гидролиза, по какой ступени гидролиз протекает

полнее. Усилится или уменьшится гидролиз, если: а) раствор охладить; б) в раствор добавить воды? Ответ поясните.

***Типовой вариант контрольной работы  
на тему «Растворы неэлектролитов»***

1. Молярная масса неэлектролита, раствор 9,2 г которого в 400 г воды замерзает при  $-0,93\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $K = 1,86\text{ град}\cdot\text{кг}/\text{моль}$ ), равна \_\_\_\_\_ г/моль?
2. При какой температуре замерзает раствор метанола, содержащий 6,4 г спирта в 400 г воды, если  $K_{\text{воды}} = 1,86\text{ град}\cdot\text{кг}/\text{моль}$ ?
3. В чём сущность осмоса и как возникает осмотическое давление?  
Осмотическое давление раствора этанола с молярной концентрацией 0,5 моль/л при  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  равно \_\_\_\_\_ кПа

***Типовой вариант контрольной работы  
на тему «Гетерогенные дисперсные системы»***

1. Напишите:
  - молекулярное и ионно-молекулярное уравнение реакции, лежащей в основе получения золя гидроксида алюминия путём гидролиза хлорида алюминия;
  - схему мицеллы, её графическое изображение, укажите все составные части мицеллы;
  - определите заряд коллоидной частицы, границу возникновения термодинамического и электрокинетического потенциала;
  - выберите наиболее эффективный коагулятор среди следующих электролитов:  $\text{NaCl}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{AlCl}_3$ ,  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ .
2. Напишите:
  - молекулярное и ионно-молекулярное уравнение реакции, лежащей в основе получения золя сульфида ртути (II) путём взаимодействия нитрата ртути (II) и сульфида натрия при условии избытка нитрата ртути (II);
  - схему мицеллы, её графическое изображение, укажите все составные части мицеллы;
  - определите заряд коллоидной частицы, границу возникновения термодинамического и электрокинетического потенциала.
3. Что такое дзета-потенциал и как его величина влияет на устойчивость коллоидной системы? Покажите на примере любого золя.
4. Какие вещества называются поверхностно-активными, каково их строение и в чём заключается основное действие ПАВ? Покажите графически стабилизацию молекулами поверхностно-активного вещества эмульсии типа «масло в воде».

**Типовой вариант контрольной работы  
на тему «Электрохимические процессы»**

1. Составьте схему, напишите уравнения электродных процессов и вычислите ЭДС гальванического элемента, состоящего из железной и никелевой пластин, опущенных в растворы собственных солей с концентрацией  $C(\text{Fe}^{2+}) = 10^{-1}$  моль/л;  $C(\text{Ni}^{2+}) = 10^{-2}$  моль/л.

2. Какие из перечисленных ниже металлов могут взаимодействовать с соляной кислотой: железо, медь, алюминий, ртуть? Напишите уравнения реакций. Составьте схемы для процессов окисления и восстановления. Укажите окислитель и восстановитель.

3. В один сосуд с раствором  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  поместили пластинку из цинка, в другой (такой же раствор) - медную пластинку. Оба ли металла будут взаимодействовать с нитратом свинца? Почему? Подтвердите уравнением реакции. Составьте схемы процессов окисления и восстановления. Укажите окислитель и восстановитель.

4. По какому механизму будет протекать коррозия железа с примесью цинка, если образец находится в электропроводящей среде? Напишите уравнения электродных процессов для образца, контактирующего с влажной атмосферой и раствором, имеющим слабокислую среду.

5. Будут ли защищать железо от коррозии металлические покрытия из хрома, никеля, кадмия при нарушении их целостности? Ответ поясните, написав уравнения электродных процессов (среда кислая). Какое из указанных покрытий будет более длительное время защищать железо от коррозии, если покрытия не нарушены? Почему?

6. Можно ли проводить клепку стальных листов медью? Дайте ответ, приведя уравнения электродных процессов, проходящих при нахождении образца во влажном воздухе, содержащем  $\text{CO}_2$ . (Электродный потенциал стали можно считать равным стандартному электродному потенциалу железа).

7. Укажите последовательность процессов, протекающих на катоде при электролизе расплава и раствора следующих солей:  $\text{KCl}$ ,  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{PbCl}_2$ .

8. Напишите уравнения процессов, протекающих на катоде и аноде при электролизе раствора  $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$  с кадмиевым и угольным анодами.

9. Рассчитайте массу выделившегося металла при прохождении тока силой 10 А в течение 2 ч через раствор  $\text{AgNO}_3$ .

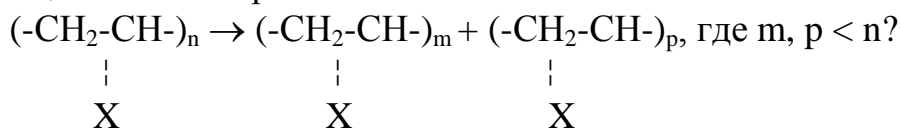
**Типовой вариант контрольной работы  
на тему «Высокомолекулярные соединения»**

1. Напишите уравнения реакций полимеризации пропилена, хлорвинила; сополимеризации бутадиена со стиролом; уравнения реакций поликонденсации аминокaproновой кислоты ( $\text{NH}_2-(\text{CH}_2)_5-\text{CO}$ ), фенола с формальдегидом. Укажите области применения получаемых продуктов.



2. Составьте уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения: метан → ацетилен → бензол → стирол → полистирол.

3. Под влиянием каких факторов может происходить следующее превращение полимеров:



Как называется данный процесс?

### ***Типовой вариант контрольной работы на тему «Комплексные соединения»***

1. Что такое комплексные соединения? Охарактеризовать составные части комплексного соединения: внешняя и внутренняя сферы, комплексообразователь, лиганды, координационное число.

2. Как произвести разделение катионов IV группы на подгруппы?

3. Как отделить катион серебра от катиона свинца? Подтвердите уравнениями реакций.

4. Как действует на ион меди гидроксид аммония? За счет каких ионов раствор окрашивается в темно-синий цвет? Подтвердите уравнениями реакций в молекулярной и ионной формах.

5. Каково влияние меди и свинца на организм человека?

### **7.3.3. Вопросы для коллоквиумов**

#### **Тема 1: «Энергетические закономерности химических процессов. Химическая кинетика. Химическое равновесие».**

1. Дайте определение понятия системы: изолированной, гомогенной, гетерогенной.
2. Что такое внутренняя энергия системы? От каких параметров она зависит?
3. Сформулируйте понятие теплового эффекта химической реакции (охарактеризуйте типы реакций), теплоты образования, теплоты сгорания.
4. Сформулируйте закон Гесса. Как рассчитывается тепловой эффект реакции (следствие из закона Гесса)? Какие данные для этого необходимы?
5. Что понимают под энтропией системы?
6. По изменению какой термодинамической функции можно судить о направленности химических процессов (в изолированных и открытых системах)?
7. Что понимают под необратимыми и обратимыми реакциями?

8. Поясните, что такое скорость гомогенной, гетерогенной реакции? Перечислите факторы, влияющие на скорость химических реакций?
9. Сформулируйте закон действия масс – зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ.
10. Каков физический смысл константы скорости химической реакции? От каких факторов она зависит?
11. Как зависит скорость реакции от температуры? Сформулируйте правило Вант-Гоффа.
12. Условия наступления термодинамического и химического равновесия (расчет температуры равновесия).
13. Какими положениями характеризуется истинное состояние равновесия?
14. Сформулируйте принцип Ле – Шателье для смещения химического равновесия.
15. Как влияет изменение концентраций реагирующих веществ, температуры, давления на состояние равновесия?

## **Тема 2: «Строение вещества».**

1. Что такое атом, молекула, простое и сложное вещество?
2. Основные принципы квантовой механики.
3. Основные характеристики квантовых чисел.
4. Принцип энергетической выгоды.
5. Правила Клечковского.
6. Принцип Паули (запрета).
7. Правило Гунда.
8. Электронная формула. Определение положения химического элемента в периодической системе Д.И. Менделеева.
9. Периодический закон Д.И. Менделеева.
10. Дайте определения – группа, период.
11. Какие химические элементы называются металлами. Какой энергией они характеризуются.
12. Какие химические элементы называются неметаллами. Какой энергией они характеризуются.
13. Дайте определение электроотрицательности.
14. Что называют химической связью. Какими характеристиками она описывается.
15. Какие типы химической связи Вы знаете. Охарактеризуйте их.
16. Какими признаками описывается ковалентная связь. Охарактеризуйте их.
17. Что такое валентность? Как она определяется для элементов в стационарном и возбужденном состоянии?
18. Какая связь называется  $\sigma$ -, а какая  $\pi$ -.

### Тема 3: «Растворы неэлектролитов».

1. Какие системы называют растворами?
2. Что такое растворитель?
3. На какие группы растворенные вещества делятся по растворимости?
4. Какие системы называют растворами неэлектролитов? Что такое неэлектролиты?
5. Какие условия необходимы для выполнения закона Рауля?
6. Что такое летучесть веществ?
7. Что такое давление насыщенного пара?
8. Сформулируйте и запишите закон Рауля?
9. Рассмотрите (графически) зависимость  $P_{\text{нас}}$ ,  $P^0_{\text{нас}}$  от температуры.
10. Что называют повышением температуры кипения. Как ее можно рассчитать теоретически и экспериментально.
11. Что называют понижением температуры замерзания. Как ее можно рассчитать теоретически и экспериментально.
12. Что характеризует изотонический коэффициент ( $i$ ) и когда его учитывают?
13. Зависимость между изотоническим коэффициентом ( $i$ ) и кажущейся степенью диссоциации  $\alpha$ .
14. По полученным значениям степени диссоциации для исследованных реагентов как можно сделать вывод о природе веществ
15. Перечислите и запишите основные способы выражения концентрации.

#### 7.3.4. Задания для тестирования

##### Тема: Классы неорганических соединений

1. С кислотами и щелочами взаимодействует оксид ...
  - 1) бора
  - 2) лития
  - 3) магния
  - 4) алюминия
2. Наиболее сильной кислотой является ...
  - 1)  $\text{HClO}_4$
  - 2)  $\text{HClO}_2$
  - 3)  $\text{HClO}$
  - 4)  $\text{HClO}_3$
3. Наиболее сильным основанием является ...
  - 1)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$
  - 2)  $\text{Sr}(\text{OH})_2$
  - 3)  $\text{Mg}(\text{OH})_2$
  - 4)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$
4. Соль образуется при ...
  - 1) растворении натрия в воде
  - 2) молочнокислом брожении глюкозы

- 3) взаимодействии аммиака с хлороводородом  
4) разложении известняка
5. Соль образуется при ...  
1) горении железа в хлоре  
2) разложении перекиси водорода  
3) растворении негашеной извести в воде  
4) обугливания сахара в серной кислоте
6. Оксиды образуются при ...  
1) растворении негашеной извести  
2) горении железа в хлоре  
3) растворении хлора в воде  
4) горении природного газа
7. Щелочь образуется при ...  
1) горении магния в воде  
2) растворении хлороводорода в воде  
3) растворении негашеной извести в воде  
4) разложении воды раскаленным железом
8. Водород является одним из продуктов растворения ...  
1) Au в царской водке  
2) аммиака в воде  
3) Cu в азотной кислоте  
4) Zn в водном растворе HCl
9. Кислота образуется при растворении в воде оксида ...  
1) SiO<sub>2</sub>            2) P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>  
3) N<sub>2</sub>O            4) K<sub>2</sub>O
10. Кислая соль образуется при взаимодействии 1 моль Ca(OH)<sub>2</sub> с ...  
1) 1 моль CH<sub>3</sub>COOH            2) 1 моль HNO<sub>3</sub>  
3) 1 моль H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>            4) 2 моль HCl

### **Тема: Строение атома и периодическая система**

1. Частицы, обладающие одинаковым строением внешнего энергетического уровня, расположены в ряду ...

- 1)  $\text{Ne}, \text{S}^{2-}, \text{Al}^{3+}$                       2)  $\text{O}^{2-}, \text{Mg}^{2+}, \text{Ar}$   
 3)  $\text{Ar}, \text{Cl}^-, \text{Ca}^{2+}$                       4)  $\text{Ne}, \text{Cl}^-, \text{Ca}^{2+}$

2. Максимальное число электронов на орбитали  $n = 2, l = 1, m_l = -1$  равно ...  
 1) 2                      2) 6                      3) 4                      4) 8

3. Число неподеленных электронных пар на валентном энергетическом уровне атома азота в основном состоянии равно ...  
 1) 2                      2) 3                      3) 0                      4) 1

4. Число завершенных энергетических уровней и максимальная степень окисления элемента с электронной конфигурацией  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^5$  соответственно равно ...

- 1) 2 и 5                      2) 3 и 3  
 3) 2 и 6                      4) 3 и 5

5. Иону  $\text{Mn}^{2+}$  соответствует электронная конфигурация ...

- 1)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^0 3d^5$   
 2)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^5$   
 3)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^0 4p^5$   
 4)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^3$

6. Неспаренные электроны в основном состоянии содержит частица ...

- 1)  $\text{Zn}^{2+}$                       2)  $\text{Pb}^{2+}$                       3)  $\text{Ni}^{2+}$                       4)  $\text{Ca}^{2+}$

7. Иону  $\text{Sc}^{3+}$  соответствует электронная конфигурация ...

- 1)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^3$   
 2)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$   
 3)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^3$   
 4)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^0$

8. Порядковый номер элемента, валентные электроны атома которого расположены на орбиталях  $4s^2 4p^4$ , равен ...

- 1) 34                      2) 32                      3) 22                      4) 24

9. Формула водородного соединения элемента с электронной конфигурацией атома в основном состоянии  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$  имеет вид ...

- 1)  $\text{ЭН}_4$                       2)  $\text{ЭН}$                       3)  $\text{ЭН}_3$                       4)  $\text{ЭН}_2$

10. Число валентных электронов у атома элемента с электронной конфигурацией  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^5$  равно...

- 1) 3                      2) 5                      3) 1                      4) 6

## Тема: Свойства и применение коллоидных растворов

1. Частицами, вызывающими коагуляцию золя, полученного гидролизом хлорида железа (III), являются ...

- 1) катионы
- 2) нейтральные молекулы
- 3) анионы
- 4) катион-радикалы

2. При прохождении светового потока через коллоидный раствор наблюдается дифракционное рассеяние света, называемое ...

- 1) конус Стокса
- 2) конус Тиндаля
- 3) эффект Шульца-Гарди
- 4) эффект Рэлея

3. Наиболее эффективным коагулирующим электролитом для золя, полученного в результате реакции  $2\text{H}_3\text{AsO}_3 + 3\text{H}_2\text{S} (\text{изб.}) = \text{As}_2\text{S}_3 + 6\text{H}_2\text{O}$ , является ...

- 1)  $\text{AlCl}_3$
- 2)  $\text{K}_3\text{PO}_4$
- 3)  $\text{CaCl}_2$
- 4)  $\text{KCl}$

4. Для золя сульфата бария, полученного по реакции

$\text{BaCl}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 (\text{изб.}) \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{KCl}$ , наименьшим порогом коагуляции обладает ...

- 1)  $\text{KCl}$
- 2)  $\text{CaCl}_2$
- 3)  $\text{AlCl}_3$
- 4)  $\text{K}_2\text{CO}_3$

5. Коагулирующее действие ионов возрастает с увеличением их заряда. Это положение называется правилом ...

- 1) Шульца-Гарди
- 2) Пескова-Фаянса
- 3) Панета-Фаянса
- 4) Эйнштейна-Смолуховского

6. Минимальная концентрация электролита, необходимая для коагуляции определенного количества коллоидного раствора за определенный промежуток времени, называется \_\_\_\_\_ коагуляции.

- 1) пределом
- 2) константой
- 3) порогом
- 4) коэффициентом

7. С увеличением заряда коагулирующего иона его коагулирующая способность ...

- 1) увеличивается
- 2) не изменяется
- 3) уменьшается
- 4) изменяется неоднозначно

8. Движение заряженных коллоидных частиц, а также частиц грубых взвесей к противоположно заряженному электроду называется ...

- 1) электрофорезом                      2) электродиссоциацией  
3) диффузией                            4) электролизом

9. Перемещение дисперсионной среды относительно неподвижной дисперсной фазы к электроду, под действием внешней разности потенциалов называется ...

- 1) электроосмосом                      2) электродиссоциацией  
3) электролизом                        4) диффузией

10. Метод разделения, основанный на проникновении молекул и ионов через мембрану, не проницаемую для коллоидных частиц, называется ...

- 1) электрофорезом                      2) диализом  
3) гидролизом                            4) электролизом

### Тема: Способы выражения состава раствора

1. Осмотическое давление крови человека составляет 790 кПа. Массовая доля хлорида натрия в растворе, имеющем такое же осмотическое давление, равна \_\_\_ %

- 1) 0,9                      2) 0,2                      3) 9                        4) 0,1

2. Раствор ацетона в 200 г воды  $\left( E_{\text{H}_2\text{O}} = 0,52 \frac{\text{град} \cdot \text{кг}}{\text{моль}} \right)$  кипит при температуре 100,26 °C. Масса ацетона в растворе равна \_\_\_ грамм.

- 1) 5,8                      2) 8,7                      3) 2,9                      4) 1,5

3. Раствор метанола, содержащий 6,4 г спирта в 400 г воды

$\left( K_{\text{H}_2\text{O}} = 1,86 \frac{\text{град} \cdot \text{кг}}{\text{моль}} \right)$ , замерзает при температуре \_\_\_ °C

- 1) -0,465                      2) 0                        3) -0,533                      4) -0,930

4. Раствор, содержащий 6,4 г неэлектролита в 100 г бензола

$\left( K_{\text{C}_6\text{H}_6} = 5,1 \frac{\text{град} \cdot \text{кг}}{\text{моль}} \right)$ , кристаллизуется при температуре на 2,55 °C ниже, чем чистый бензол. Молярная масса вещества равна \_\_\_ г/моль.

- 1) 64                        2) 256                      3) 192                      4) 128

5. Закон Вант-Гоффа, описывающий зависимость осмотического давления от концентрации растворенного вещества ( $p=CRT$ ), характеризует свойства ...

- 1) растворов слабых электролитов  
2) растворов сильных электролитов  
3) растворов неэлектролитов  
4) коллоидных растворов

6. Температура кипения ацетона  $56^{\circ}\text{C}$ . Если в 250 г ацетона растворить 6,4 г метанола ( $M_r = 32$ ,  $E_{\text{ацетон}} = 1,5 \text{ град} \cdot \text{кг/моль}$ ), то температура кипения раствора составит  $\underline{\hspace{2cm}}$   $^{\circ}\text{C}$ .

- 1) 55,4            2) 57,2            3) 54,8            4) 56,6

7. Осмотическое давление раствора, содержащего 30 г мочевины ( $M_r = 60$ ) в 2 л раствора при 298К, равно  $\underline{\hspace{2cm}}$  кПа.

- 1) 619            2) 62            3) 124            4) 1238

8. Температура замерзания раствора, содержащего 46 г глицерина ( $M_r = 92$ ) в

250 г воды ( $K_{\text{H}_2\text{O}} = 1,86 \frac{\text{град} \cdot \text{кг}}{\text{моль}}$ ), равна  $\underline{\hspace{2cm}}$   $^{\circ}\text{C}$ .

- 1) +1,86            2) -1,86            3) -3,72            4) +3,72

9. Для того чтобы повысить температуру кипения воды на  $1,04^{\circ}\text{C}$  необходимо

в 500 г растворить  $\underline{\hspace{2cm}}$  г глюкозы ( $M_r = 180$ ), ( $E_{\text{H}_2\text{O}} = 0,52 \frac{\text{град} \cdot \text{кг}}{\text{моль}}$ ).

- 1) 180            2) 360            3) 90            4) 240

10. Для получения раствора этиленгликоля,

замерзающего при  $-37,2^{\circ}\text{C}$ , необходимо в 500 г воды ( $K_{\text{H}_2\text{O}} = 1,86 \frac{\text{град} \cdot \text{кг}}{\text{моль}}$ ) растворить  $\underline{\hspace{2cm}}$  г этиленгликоля ( $M_r = 62$ ).

- 1) 620            2) 930            3) 310            4) 465

### Тема: Основы химической термодинамики

1. Реакция  $2\text{AgNO}_3 = 2\text{Ag} + 2\text{NO}_2 + \text{O}_2$ , для которой  $\Delta_r H^{\circ} = 49,54 \text{ кДж}$ ,  $\Delta_r S^{\circ} = 490 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К}$  при стандартных условиях ...

- 1) протекает в обратном направлении  
2) протекает в обоих направлениях  
3) находится в равновесии  
4) протекает в прямом направлении

2. Условием протекания прямой реакции при постоянных давлении и температуре является ...

- 1)  $\Delta_r G = 0$             2)  $\Delta S < 0$   
3)  $\Delta_r G < 0$             4)  $\Delta_r G > 0$



3. Условием протекания прямой реакции в изолированной системе является

...

- 1)  $\Delta S = 0$                       2)  $\Delta_r G > 0$   
3)  $\Delta S < 0$                       4)  $\Delta S > 0$

4. При взаимодействии 4,6 г натрия с 6,4 г серы выделяется \_\_\_\_\_ кДж теплоты (теплота образования  $\text{Na}_2\text{S}$  равна 372 кДж/моль).

- 1) 37,2                      2) 74,4  
3) 45,6                      4) 55,8

5. Для расчета теплового эффекта химической реакции используют ...

- 1) правило Вант-Гоффа                      2) закон Гесса  
3) закон Генри                      4) правило Гиббса

7. Реакция  $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{тв}) + 3\text{H}_2(\text{г}) = 2\text{Fe}(\text{тв}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{г})$ , для которой  $\Delta_r H^0 = 96,6$  кДж/моль,  $\Delta S^0 = 138,7$  Дж/моль\*К при стандартных условиях ...

- 1) находится в колебательном режиме  
2) протекает в обратном направлении  
3) находится в равновесии  
4) протекает в прямом направлении

8. Если для некоторой реакции  $\Delta_r H^0 = -50$  кДж/моль, а  $\Delta S^0 = -100$  Дж/моль \* К, то она ...

- 1) протекает в прямом направлении  
2) находится в равновесии  
3) протекает в обратном направлении  
4) находится в колебательном режиме

9. Если для реакции  $2\text{KClO}_3(\text{тв}) \rightarrow 2\text{KCl}(\text{тв}) + 3\text{O}_2(\text{г})$ ,  $\Delta_r H^0 = -90$  кДж, то при разложении 98 г хлората калия выделится \_\_\_\_\_ кДж теплоты.

- 1) 45                      2) 72                      3) 36                      4) 90

10. Уравнение реакции, для которой энтропия увеличивается, имеет вид ...

- 1)  $\text{C}_2\text{H}_2(\text{г}) + 2\text{H}_2(\text{г}) = \text{C}_2\text{H}_6(\text{г})$                       2)  $2\text{H}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{г})$   
3)  $2\text{CH}_4(\text{г}) = \text{C}_2\text{H}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г})$                       4)  $2\text{NO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{NO}_2(\text{г})$

### Тема: Химическая кинетика и катализ

1. Температурный коэффициент реакции равен 3. При охлаждении системы от  $50^\circ\text{C}$  до  $30^\circ\text{C}$  скорость химической реакции ...

- 1) уменьшится в 9 раз                      2) увеличится в 9 раз  
3) уменьшится в 6 раз                      4) не изменится

2. При увеличении давления в системе в 4 раза скорость химической реакции  $\text{CaO}_{(T)} + \text{CO}_{2(T)} = \text{CaCO}_{3(T)} \dots$

- 1) увеличится в 16 раз                                      2) не изменится  
3) увеличится в 4 раза                                      4) уменьшится в 8 раз

3. Вещества, понижающие энергию активации и увеличивающие скорость химической реакции, называются ...

- 1) стимуляторы    2) ингибиторы  
3) ускорители    4) катализаторы

4. При уменьшении объема системы в 2 раза скорость химической реакции  $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2 \dots$

- 1) уменьшится в 8 раз                                      2) увеличится в 8 раз  
3) увеличится в 6 раз                                      4) уменьшится в 2 раза

5. Образец  $\text{CaCO}_3$  растворяется в соляной кислоте при  $20^\circ\text{C}$  в течение 6 минут, при  $40^\circ\text{C}$  – за 40 секунд. Температурный коэффициент реакции равен ...

- 1) 2                                      2) 2,5                                      3) 3                                      4) 4

6. При увеличении давления в системе  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 = 2\text{NH}_3$  в 2 раза скорость реакции возрастет в \_\_\_\_\_ раз(а).

- 1) 32                                      2) 12                                      3) 8                                      4) 16

7. Если температурный коэффициент реакции равен 2, то при охлаждении системы от  $60^\circ\text{C}$  до  $30^\circ\text{C}$  скорость реакции ...

- 1) уменьшится в 8 раз                                      2) увеличится в 8 раз  
3) уменьшится в 6 раз                                      4) увеличится в 6 раз

8. При уменьшении объема системы  $\text{H}_{2(g)} + \text{I}_{2(g)} = 2\text{HI}_{(g)}$  в 3 раза скорость реакции ...

- 1) уменьшится в 6 раз                                      2) увеличится в 9 раз  
3) увеличится в 6 раз                                      4) уменьшится в 9 раз

9. Если образец цинка растворяется в серной кислоте при  $25^\circ\text{C}$  за 16 минут, а при  $45^\circ\text{C}$  за 4 минуты, то температурный коэффициент реакции равен ...

- 1) 4                                      2) 2                                      3) 3                                      4) 2,5

10. При увеличении концентрации кислорода в реакции в 3 раза скорость реакции  $2\text{H}_2\text{S} + 3\text{O}_2 = 2\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$  увеличится в \_\_\_\_ раз.

- 1) 27                                      2) 81                                      3) 18                                      4) 9

## Тесты контроля качества усвоения дисциплины

### Примерный вариант зачетного тестирования

- Магнитное квантовое число может принимать значения
  - $-l, \dots, 0, \dots, l$
  - $\pm 1/2$
  - $0, \dots, (n-1)$
  - $1, 2, 3, \dots, \infty$
- Ионная связь образуется между элементами...
  - C и H
  - S и Cl
  - P и O
  - Na и F
- Фосфат калия образуется в реакциях....
  - $3\text{KOH} + \text{H}_3\text{PO}_4 =$
  - $\text{P}_2\text{O}_5 + 6\text{KOH} =$
  - $\text{KOH} + \text{H}_3\text{PO}_4 =$
  - $\text{P}_2\text{O}_5 + 2\text{KOH} =$
- Масса растворенного вещества в 500 мл раствора с массовой долей фосфорной кислоты 25% ( $\rho=1,25$  г/мл) равна \_\_\_\_ граммам.
  - 250
  - 104
  - 150
  - 100
- Для соединений NaOH и NH<sub>4</sub>OH верно, что...
  - только первое – сильный электролит
  - оба – сильные электролиты
  - оба – слабые электролиты
  - только второе – сильный электролит
- Сероводород H<sub>2</sub>S обычно проявляет в окислительно-восстановительных реакциях свойства...
  - только окислителя
  - восстановителя
  - и окислителя, и восстановителя
  - ни окислителя, ни восстановителя
- Раствор гидроксида бария имеет pH=12. Концентрация основания при 100% диссоциации равна .... моль/л.
  - 0,1
  - 0,005
  - 0,01
  - 0,007

8. Число координационных мест, которые занимает один лиганд называется

- 1) координационной сферой
- 2) дентатностью
- 3) валентностью
- 4) координационным числом

9. Для нейтрализации 150 мл раствора гидроксида калия с молярной концентрацией 0,2 моль/л требуется раствор, содержащий \_\_\_\_\_ грамма (ов) уксусной кислоты.

- 1) 1,8
- 2) 6,0
- 3) 3,6
- 4) 5,0

10. Координационное число 6 наиболее характерно для комплексных соединений:

- 1)  $\text{Fe}^{3+}$        $\text{Ni}^{2+}$
- 2)  $\text{Fe}^{2+}$        $\text{Zn}^{2+}$
- 3)  $\text{Cu}^{2+}$        $\text{Au}^{2+}$
- 4)  $\text{Al}^{3+}$        $\text{Pt}^{4+}$

11. Феноло-формальдегидную смолу получают реакцией

- 1) сополиконденсации
- 2) гомополимеризации
- 3) сополимеризации
- 4) гомополиконденсации

12. Полимер, которому соответствует формула  $(-\text{CF}_2-\text{CF}_2-)_n$ , называется ...

- 1) дифторметан
- 2) фторопласт
- 3) фторметан
- 4) фторэтан

13. При полном ферментативном гидролизе белков образуется смесь ...

- 1) углеводов
- 2) карбоновых кислот
- 3) аминокислот
- 4) аминов

14. При нагревании белков в водных растворах кислот и щелочей происходит их ...

- 1) высаливание
- 2) конденсация
- 3) окисление
- 4) гидролиз

**15.** В соответствии с термохимическим уравнением

$\text{FeO}_{(т)} + \text{H}_{2(г)} \leftrightarrow \text{Fe}_{(т)} + \text{H}_2\text{O}_{(г)}$ ,  $\Delta_r H^0 = 23$  кДж для получения 560 г железа необходимо затратить \_\_\_\_\_ кДж тепла.

- 1) 23
- 2) 115
- 3) 560
- 4) 230

**16.** Если температурный коэффициент реакции  $\gamma=2$ , то при повышении температуры на  $20^\circ\text{C}$  скорость реакции возрастет в ..... раз (а)

- 1) 20
- 2) 8
- 3) 2
- 4) 4

**17.** Для увеличения выхода аммиака по уравнению реакции

$\text{N}_{2(г)} + 3\text{H}_{2(г)} \leftrightarrow 2\text{NH}_{3(г)}$ ,  $\Delta_r H < 0$  необходимо...

- 1) понизить температуру
- 2) понизить концентрацию азота
- 3) повысить концентрацию  $\text{NH}_3$
- 4) понизить давление

**18.** Раствор, содержащий 12 г мочевины ( $M_r=60$ ) в 100 г воды ( $K_{\text{H}_2\text{O}} = 1,86$  град·кг/моль), замерзает при температуре \_\_\_\_\_  $^\circ\text{C}$ .

- 1) -0,186
- 2) -1,86
- 3) -0,372
- 4) -3,72

**19.** Согласно схеме гальванического элемента  $\text{Fe}|\text{Fe}^{2+}||\text{Ni}^{2+}|\text{Ni}$

- 1) никель окисляется
- 2) в процессе работы элемента на электроде осаждаются железо
- 3) электроны движутся от железного электрода к никелевому
- 4) никелевый электрод является анодом

**20.** Продуктами, выделяющимися на инертных электродах при электролизе водного раствора сульфата меди, является .....

- 1)  $\text{H}_2$  и  $\text{O}_2$
- 2)  $\text{Cu}$  и  $\text{O}_2$
- 3)  $\text{Cu}$  и  $\text{SO}_3$
- 4)  $\text{Cu}$  и  $\text{H}_2\text{S}$

### 7.3.5. Вопросы для зачета

Не планируется.

### 7.3.6. Вопросы для экзамена

1. Основные классы неорганических соединений: оксиды (кислотные, основные, амфотерные), гидроксиды (кислоты, основания, амфотерные гидроксиды), соли. Принцип кислотно-основного взаимодействия. Соли кислые, средние, основные.

2. Общие квантово-механические представления о строении атома: волновая природа микрочастиц и электронов, электронные облака, атомные орбитали, ядро атома. Уравнение Шредингера. Квантовые числа как характеристика состояния электронов в атоме: главное, орбитальное, магнитное, спиновое. Типы атомных орбиталей. Принципы распределения электронов в атоме. Последовательность заполнения атомных орбиталей в соответствии с их энергией. Правило Клечковского. Принцип Паули и правило Гунда. Электронные конфигурации атомов и ионов.

3. Периодический закон Д.И. Менделеева. Периодическая система Д.И. Менделеева как естественная классификация элементов. Структура периодической системы: период, ряд, группа и подгруппа. Периодичность изменения свойств элементов в пределах периодов и главных подгрупп. Энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность. Изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств соединений.

4. Механизм образования ковалентной связи. Обменный и донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Свойства ковалентной связи. Сигма- и пи-связи, направленность и энергия связи. Гибридизация атомных орбиталей, геометрическая структура молекул. Ковалентная связь полярная и неполярная. Полярность молекул. Ионная связь. Строение соединений с ионным типом связи. Валентность элементов в нормальном и возбужденном состояниях: степень окисления и заряд атомов в соединениях.

5. Окислительно-восстановительные процессы. Окислители, восстановители. Степень окисления. Определение окислительно-восстановительной роли соединения по степени окисления атомов. Расстановка коэффициентов в окислительно-восстановительных реакциях методом электронного баланса.

6. Основные термодинамические понятия: система, гомогенная и гетерогенная система, изолированная закрытая система, система открытая, параметры состояния системы, термодинамические функции. Внутренняя энергия и энтальпия. Тепловой эффект реакции. Эндотермические и экзотермические процессы. Закон Гесса и следствия, вытекающие из него. Стандартная энтальпия образования сложного вещества. Термохимические уравнения. Энтропия и изобарно-изотермический потенциал. Направленность химических процессов. I, II начала термодинамики.

7. Химическая кинетика. Скорость химических реакций. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Зависимость скорости реакции от

концентрации реагирующих веществ и давления. Закон действия масс. Кинетические уравнения. Константа скорости реакции.

8. Влияние температуры на скорость химической реакции, правило Вант-Гоффа, температурный коэффициент. Влияние катализатора на скорость реакции. Сущность катализа.

9. Процессы обратимые и необратимые. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Влияние температуры, концентрации, давления и катализатора на смещение равновесия.

10. Общая характеристика растворов. Способы выражения концентрации растворов. Молярная, моляльная концентрация, молярная, массовая доля, молярная концентрация эквивалентов. Давление пара растворов. Закон Рауля для растворов неэлектролитов. Понижение температуры замерзания и повышение температуры кипения растворов. Криоскопия, эбуллиоскопия. Осмос, осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа.

11. Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Электролиты сильные и слабые. Степень и константы диссоциации. Электролитическая диссоциация сильных и слабых электролитов: кислот, оснований, солей в воде. Ступенчатая диссоциация. Ионные реакции. Условия течения реакций обмена в растворах электролитов. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды ( $K_w$ ). Водородный показатель рН как мера кислотности и щелочности среды. рН кислот и оснований. Понятие об индикаторах. Окраска индикаторов в различных средах. Гидролиз солей. Соли гидролизующиеся по аниону, по катиону, негидролизующиеся соли. Изменение рН среды при гидролизе. Влияние внешних факторов на степень полноты гидролиза. Буферные системы.

12. Дисперсные системы, их классификация. Коллоидные системы. Устойчивость дисперсных систем.

13. Электрохимические системы. Электродный потенциал, механизм его возникновения. Уравнение Нернста. Электрохимический ряд напряжений металлов. Типы электродов. Химические источники тока. Гальванические элементы. Анод, катод. Схема гальванического элемента. Процессы на электродах. Электродвижущая сила. Расчет ЭДС и факторы, влияющие на нее.

14. Коррозия металлов. Механизм электрохимической коррозии. Процессы на анодных и катодных участках. Защита металлов от коррозии. Металлические покрытия катодные и анодные. Электродные процессы, протекающие при нарушении покрытий.

15. Электролиз. Процессы, протекающие при электролизе водных растворов электролитов на инертных и активных электродах. Явление перенапряжения. Порядок восстановления окислителей (катионов) и окисления восстановителей (анионов) на электродах при электролизе. Последовательность выделения веществ на катоде. Продукты, выделяющиеся на электродах. Законы Фарадея. Применение электролиза.

16. Понятие о полимерах и олигомерах. Макромолекула, элементарное (структурное) звено, степень полимеризации. Мономеры. Классификация полимеров. Органические и неорганические полимеры. Синтетические полимеры: фторопласт (тефлон), нейлон, капрон, лавсан, полиэтилен, полипропилен, полистирол, поливинилхлорид, каучук, фенол-формальдегидная смола. Методы получения полимеров: полимеризация, поликонденсация. Химическое строение, строение и свойства полимеров. Деструкция полимеров. Природные полимеры. Крахмал, целлюлоза, белки.

17. Комплексные соединения. Основные термины. Классификация: по заряду комплекса; по числу мест, занимаемых лигандами в координационной сфере; по природе лиганда. Номенклатура. Структура и стереохимия. Изомерия координационных соединений; пространственная (геометрическая) изомерия; оптическая изомерия. Электронные свойства; окраска; магнитные свойства. Применение.

### 7.3.7. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Строение вещества и реакционная способность веществ	ОПК-1; ОПК-3; ПК-1.	Контрольная работа (КР) Тестирование (Т) Коллоквиум (КЛ) Экзамен
2	Основные классы неорганических соединений	ОПК-1; ОПК-3; ПК-1.	Контрольная работа (КР) Тестирование (Т) Экзамен
3	Химическая термодинамика и кинетика	ОПК-1; ОПК-3; ПК-1.	Контрольная работа (КР) Тестирование (Т) Коллоквиум (КЛ) Экзамен
4	Растворы. Дисперсные системы	ОПК-1; ОПК-3; ПК-1.	Контрольная работа (КР) Тестирование (Т) Коллоквиум (КЛ) Экзамен
5	Электрохимические процессы	ОПК-1; ОПК-3; ПК-1.	Контрольная работа (КР) Тестирование (Т) Экзамен.
6	Полимеры и	ОПК-1; ОПК-3;	Контрольная работа



	олигомеры	ПК-1.	(КР) Тестирование (Т) Экзамен:
7	Химическая идентификация веществ	ОПК-1; ОПК-3; ПК-1.	Контрольная работа (КР) Тестирование (Т) Экзамен

#### 7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности

При проведении устного экзамена обучающемуся предоставляется 60 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном экзамене не должен превышать двух астрономических часов. С экзамена снимается материал тех КР и КЛ, которые обучающийся выполнил в течение семестра на «хорошо» и «отлично».

Во время проведения экзамена обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также вычислительной техникой.

### 8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ХИМИЯ»

№ п/п	Наименование дисциплины	Кол-во обучающихся, изучающих дисциплину	Полное библиографическое описание издания	Кол-во экз-земпляров
Основная литература				
1	Химия	750	Коровин Н.В. Общая химия: учеб. для технических направ. и спец. вузов. – М.: Высш. шк., 2008. – 558 с.	700
2	Химия	750	Глинка, Н.Л. Общая химия / Н.Л. Глинка. – М.: КНОРУС, 2011. – 746 с.	746
3	Химия	750	Лабораторный практикум по химии: учеб. пособие / О.Р. Сергуткина, О.В. Артамонова, Л.Г.	500

			Барсукова и др.; под общ. ред. О.Р. Сергуткиной; Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т. – Воронеж, 2011. – 109 с.	
4	Химия	750	Руководство к выполнению лабораторных работ по химии на УЛК «Химия» для студентов 1-го курса всех специальностей: метод. указания / Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т; сост.: О.В Слепцова, О.Р. Сергуткина. – Воронеж, 2010. – 28 с. (№ 924)	120
5	Химия	750	Глоссарий по химии [Электронный ресурс] : метод. указания к самостоятельной работе для студ. всех направлений подготовки бакалавров, обучающихся дистанционно / Воронежский ГАСУ ; сост. О.Р. Сергуткина. Воронеж, 2013. – 36 с. –	Электрон. издан. 1 электрон. опт. диск (CD-ROM)
<b>Дополнительная литература</b>				
1	Химия	750	Растворы. Дисперсные системы: метод. указан. к внеаудиторн. самост. работе для студ. 1-го курса всех специальностей / Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т; сост.: О.Р. Сергуткина, Л.Г. Барсукова, О.Б. Кукина. – Воронеж, 2008. – 32 с. <b>№ 624</b>	400
2	Химия	750	Энергетика химических	400

			<p>процессов.          Электрохимические процессы: метод. указан. к внеаудиторн. самоств. работе для студ. 1-го курса всех специальностей / Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т; сост.: Г.Г. Кривнева, Л.Г. Барсукова, Г.Ю. Вострикова. – Воронеж, 2008. – 39 с. №438</p>	
3	Химия	750	<p>Основные понятия и законы химии. Классы неорганических соединений: метод. указан. к внеаудиторн. самоств. работе для студ. 1-го курса всех специальностей / Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т; сост.: О.В. Артамонова, Л.Г. Барсукова. – Воронеж, 2008. – 31 с. № 913</p>	400
4	Химия	750	<p>Строение вещества: метод. указан. к внеаудиторн. самоств. работе для студ. 1-го курса всех специальностей / Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т; сост.: Л.Г. Барсукова, Г.Ю. Вострикова, Г.Г. Кривнева. – Воронеж, 2012. – 43 с. № 794а</p>	400
5	Химия	750	<p>Аналитическая химия. Химическая идентификация и анализ вещества: метод. указан. к внеаудиторн. самоств. работе для студ. 1-го</p>	100

			курса специальностей / Воронеж. гос. арх.- строит. ун-т; сост.: О.В Слепцова, О.Б. Кукина, О.Б. Рудаков. - Воронеж, 2011. – 38 с. № 121.	
6	Химия	750	Высокомолекулярные соединения: метод. указан. к внеаудиторн. самоств. работе для студ. 1-го курса всех специальностей / Воронеж. гос. арх.- строит. ун-т; сост.: Л.Г. Барсукова, С.С. Глазков. – Воронеж, 2011. – 41 с. (№ 681)	200
7	Химия	750	Артамонова О.В., Хорохордина Е.А. Химия элементов. Практикум. Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т. – Воронеж, 2011. - 96 с.	100
8	Химия	750	Л.Г. Барсукова, Е.А. Хорохордина, О.Б. Рудаков. Химия органических соединений. Учеб. пособие. / Воронежского ГАСУ. – Воронеж, 2012. – 85 с.	100

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО  
ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМИЯ»**

<b>п/ п</b>	<b>Наименование издания</b>	<b>Вид издания (учебник, учебное пособие, методическ ие указания,</b>	<b>Автор (авторы)</b>	<b>Год издан ия</b>	<b>Место хранения и количество</b>
-----------------	---------------------------------	---	---------------------------	-----------------------------	--

		<b>компьютерная программа)</b>			
1	Лабораторный практикум по химии	Учебное пособие	О.Р. Сергуткина, О.В. Артамонова, Л.Г. Барсукова и др.	2011	Библиотека – 742 экз.
2	Лабораторный практикум по химии	Учебное пособие	О.Р. Сергуткина, О.В. Артамонова, Л.Г. Барсукова, Г.Г.Кривнева, О.Б.Кукина	2011	Библиотека – 400 экз., электронная копия на сайте Воронежского ГАСУ
3	Вопросы прикладной химии в строительном материаловедении	Учебное пособие	Рудаков О.Б., Артамонова О.В., Барсукова Л.Г.	2007	Библиотека – 100 экз.
4	Химия органических соединений	Учебное пособие	Л.Г. Барсукова, Е.А. Хорохордина, О.Б. Рудаков	2012	Библиотека – 100 экз.
5	Руководство к выполнению лабораторных работ по химии на УЛК	Методические указания (№ 924)	О.В. Слепцова, О.Р. Сергуткина	2010	Библиотека – 120 экз.
6	Растворы. Дисперсные системы	Методические указания (№ 624)	О.Р. Сергуткина, Л.Г. Барсукова, О.Б. Кукина.	2008	Библиотека – 400 экз.
7	Закономерности химических процессов. Электрохимические процессы	Методические указания (№ 438)	Г.Г. Кривнева, Л.Г. Барсукова, Г.Ю. Вострикова	2008	Библиотека – 400 экз.

8	Основные понятия и законы химии. Классы неорганических соединений	Методические указания (№ 913)	О.В. Артамонова, Л.Г. Барсукова	2008	Библиотека – 400 экз.
9	Аналитическая химия. Химическая идентификация и анализ вещества	Методические указания (№ 121)	О.В. Слепцова, О.Б. Кукина, О.Б. Рудаков	2011	Библиотека – 100 экз.
10	Высокомолекулярные соединения	Методические указания (№ 681)	Л.Г. Барсукова, С.С. Глазков	2011	Библиотека – 200 экз.
11	Химия элементов	Практикум	Артамонова О.В., Хорохордина Е.А.	2011	Библиотека – 100 экз.
12	Строение вещества	Методические указания (№ 749а)	Л.Г. Барсукова, Г.Ю. Вострикова, Г.Г. Кривнева	2012	Библиотека – 400 экз.

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Лабораторные занятия	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Выполнение заданий, решение задач по

	алгоритму. Выполнение эксперимента, написание необходимых уравнений реакций. Правильность написания выводов исходя из полученных наблюдений.
Контроль	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Решение задач для самостоятельной работы.
Коллоквиум (семинар)	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач.

## **10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **10.1. Основная литература:**

1. Коровин, Н. В. Общая химия / Н.В. Коровин. – М.: Высш. шк., 2008. – 546 с.
2. Глинка, Н.Л. Общая химия / Н.Л. Глинка. – М.: КНОРУС, 2011. – 746 с.
3. Лабораторный практикум по химии: учеб. пособие / О.Р. Сергуткина, О.В. Артамонова, Л.Г. Барсукова и др.; под общ. ред. О.Р. Сергуткиной; Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т. – Воронеж, 2011. – 109 с.
4. Руководство к выполнению лабораторных работ по химии на УЛК «Химия» для студентов 1-го курса всех специальностей: метод. указания / Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т; сост.: О.В. Слепцова, О.Р. Сергуткина. – Воронеж, 2010. – 28 с. (№ 924)

### **Дополнительная литература:**

1. Растворы. Дисперсные системы: метод. указан. к внеаудиторн. самост. работе для студ. 1-го курса всех специальностей / Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т; сост.: О.Р. Сергуткина, Л.Г. Барсукова, О.Б. Кукина. – Воронеж, 2008. – 32 с. (№ 624)
2. Энергетика химических процессов. Электрохимические процессы: метод. указан. к внеаудиторн. самост. работе для студ. 1-го курса всех специальностей / Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т; сост.: Г.Г. Кривнева, Л.Г. Барсукова, Г.Ю. Вострикова. – Воронеж, 2008. – 39 с. (№ 438)
3. Основные понятия и законы химии. Классы неорганических соединений: метод. указан. к внеаудиторн. самост. работе для студ. 1-го

курса всех специальностей / Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т; сост.: О.В. Артамонова, Л.Г. Барсукова. – Воронеж, 2008. – 31 с. (№ 913)

4. Аналитическая химия. Химическая идентификация и анализ вещества: метод. указан. к внеаудиторн. самост. работе для студ. 1-го курса всех специальностей / Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т; сост.: О.В. Слепцова, О.Б. Кукина, О.Б. Рудаков. - Воронеж, 2011. – 38 с. (№ 121)

5. Высокомолекулярные соединения: метод. указан. к внеаудиторн. самост. работе для студ. 1-го курса всех специальностей / Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т; сост.: Л.Г. Барсукова, С.С. Глазков. – Воронеж, 2011. – 41 с. (№ 684)

6. Рудаков О.Б., Артамонова О.В., Барсукова Л.Г. и др. Вопросы прикладной химии в строительном материаловедении. Учебное пособие / Воронеж, ВГАСУ, 2007. – 168 с.

7. Артамонова О.В., Хорохордина Е.А. Химия элементов. Практикум. Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т. – Воронеж, 2011. - 96 с.

8. Л.Г. Барсукова, Е.А. Хорохордина, О.Б. Рудаков. Химия органических соединений. Учеб. пособие. / Воронежского ГАСУ. – Воронеж, 2012. – 85 с.

9. Строение вещества: метод. указан. к внеаудиторн. самост. работе для студ. 1-го курса всех специальностей / Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т; сост.: Л.Г. Барсукова, Г.Ю. Вострикова, Г.Г. Кривнева. – Воронеж, 2012. – 42 с. (№ 749а).

### **10.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Химия», включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:**

Чтение лекций осуществляется с использованием презентаций в программе «Microsoft PowerPoint».

Для выполнения лабораторных работ используется учебный лабораторный комплекс «Химия», совместимый с ПК и снабженный программным обеспечением.

### **10.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины «Химия»:**

1. Химический каталог. Общая химия. Сайты и книги <http://www.ximicat.com>
2. Химический каталог. Неорганическая химия. Сайты и книги <http://www.ximicat.com>
3. Химический каталог. Органическая химия. Сайты и книги <http://www.ximicat.com>
4. Химический каталог. Высокомолекулярные соединения. Сайты и книги <http://www.ximicat.com>
5. Chemnet - официальное электронное издание Химического факультета МГУ <http://www.chem.msu.ru/rus>



## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА:**

### **Учебно-лабораторное оборудование**

- |   |             |
|---|-------------|
| 1. Учебно-лабораторный комплекс «Химия» | - ауд. 6421 |
| 2. Ионномер Н-160                       | - ауд. 6421 |
| 3. Лабораторный рН-метр ЛПУ-01          | - ауд. 6421 |
| 4. Шкаф с вытяжной вентиляцией          | - ауд. 6421 |
| 5. Лабораторная химическая посуда       | - ауд. 6421 |
| 6. Аквадистиллятор                      | - ауд. 6422 |

### **Технические средства обучения**

- |                  |  |
|------------------|--|
| 1. Ноутбук       | - отдел инновационных образовательных программ |
| 2. Медиапроектор |  |

## **12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (образовательные технологии)**

Для преподавания и изучения дисциплины используются следующие образовательные технологии.

1. *Дидактически обоснованная структура дисциплины «Химия».* Содержательная часть дисциплины должна быть обоснована с точки зрения химии и требований к результатам освоения ООП бакалавриата, выраженных в виде определённых компетенций.

2. *Точное следование рабочей программе дисциплины.* На вводной лекции студенты знакомятся со структурой УМКД «Химия», получают разъяснение о роли каждой составляющей в учебном процессе, а также где и как получить доступ ко всем составляющим учебно-методического обеспечения.

3. *Планирование времени и методическое обеспечение внеаудиторной самостоятельной работы (ВСР).* Для успешного освоения дисциплины студент должен самостоятельно работать столько же времени, сколько в аудитории под руководством преподавателя. Все студенты имеют доступ к полному методическому обеспечению ВСР.

4. Сопровождение занятий демонстрацией схем, таблиц, рисунков и презентациями в программе «Microsoft PowerPoint».

5. Подготовка тематики докладов, сообщений, презентаций для самостоятельной работы студентов.

6. Самостоятельное проведение студентами экспериментальных исследований на лабораторных занятиях с последующей интерпретацией и защитой результатов.

7. Методические рекомендации по подготовке к экзамену.

Экзамен студент может получить автоматически при условии выполнения учебного плана на оценку хорошо и отлично:

- посещение лекций;
- выполнение и оформление лабораторных работ, отчёт лабораторных занятий;
- сдача семинаров, выполнение индивидуальных заданий.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки **27.03.03 Системный анализ и управление**

Руководитель основной образовательной программы, доцент, к.п.н. \_\_\_\_\_ Т.Г.Лихачева

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией института экономики, менеджмента и информационных технологий «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_.

Председатель д.т.н., проф., \_\_\_\_\_ П.Н.Курочка

**Эксперт**

\_\_\_\_\_  
(место работы) (занимаемая должность)  
(подпись) (инициалы, фамилия)