

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кубанский государственный университет»  
Факультет Химии и высоких технологий

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор



Хагуров Т.А.

2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Б1.Б.07 ХИМИЯ

Направление подготовки - 27.03.05 Инноватика

Направленность (профиль) - Управление инновационной деятельностью

Программа подготовки - прикладной бакалавриат

Форма обучения - очная

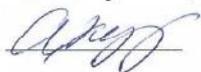
Квалификация выпускника - бакалавр

Краснодар 2020

Рабочая программа дисциплины «Химия» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки (профиль) 27.03.05 - Инноватика, утвержденным приказом Министерства высшего образования и науки РФ от 11.08.2016 г. № 1006.

Программу составил(и) :

С.Л. Кузнецова, доцент, кандидат химических наук



Рабочая программа дисциплины «Химия» утверждена на заседании кафедры общей, неорганической химии и ИВТ в химии протокол № 10 от « 15 » мая 2020 г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Буков Н.Н



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры экономики и управления инновационными системами протокол № \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

Заведующий кафедрой Литвинский К.О.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета Химии и высоких технологий протокол № 5 « 25 » мая 2020 г.

Председатель УМК факультета Беспалов А.В.



Рецензенты:

Руднев В.В., директор ООО «ИстЛайн»

Соколов М.Ю., канд. хим. наук, доцент кафедры радиофизики и нанотехнологий КубГУ, руководитель НОЦ «Диагностика структуры и свойств наноматериалов»

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель освоения дисциплины

Целью изучения курса «Химия» студентами нехимических специальностей является формирование у студентов целостного естественнонаучного мировоззрения и профессиональных компетенций, связанных с использованием теоретических знаний и практических навыков, необходимых будущим специалистам для принятия технически, экономически и экологически обоснованных решений.

### 1.2 Задачи дисциплины.

Сформировать у студентов:

- знание основных понятий, терминов и законов химии, закономерностей протекания химических процессов;
- представление о наиболее главных достижениях и проблемах современной химии, ее практических возможностях ;
- заложить основы для понимания химических процессов превращения веществ, которые будут способствовать принятию грамотных, научно обоснованных профессиональных решений, а также способствовать внедрению достижений химии при решении профессиональных задач;
- умение работать с учебной, научной и справочной литературой

### 1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Химия» относится к базовой части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана (Б.1.Б.7)..

Дисциплина «Химия» для нехимических специальностей вуза принадлежит к числу общенаучных учебных дисциплин и является важной составляющей в естественно-научной подготовке специалистов. Курс опирается на знание студентами основ химии, физики и математики в объеме программ обязательного среднего (полного) образования и лежит в основе общетеоретической подготовки специалистов, бакалавров в области экономики и управления.

В соответствии с учебным планом данная дисциплина является предшествующей для изучения дисциплин: «Материаловедение», «Физика», «Концепция современного естествознания», «Естественнонаучная картина мира» и др.

Курс состоит из 34 часов лекционных занятий, 34 часов лабораторных работ, 4 - КСР и 45 часов на СРС, контроль 27 .

Итоговый контроль – экзамен.

Общая трудоемкость дисциплины 144 часов или 4 зачетных единицы.

### 1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся *обще*профессиональной компетенции *ОПК* -7 :

№ п.п	Индекс компет енции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1	<b>ОПК-7</b>	способностью применять знания математики,	основные законы химии, основные	проводить расчеты по основным законам химии,	навыками эксперимента льной работы

№ п.п .	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		физики и естествознания, химии и материаловедения, теории управления и информационные технологии в инновационной деятельности	законы и понятия химической термодинамики и кинетики, основные свойства дисперсных систем, электрохимические процессы, свойства s-, p- и d-элементов и химическую идентификацию;	пользоваться химической символикой, объяснить зависимость свойств веществ от их состава и строения, определять возможность протекания хим. реакций, объяснить зависимость скорости химической реакции и положения химического равновесия от различных факторов	в рамках проделанных лабораторных работ, обрабатывать и представлять экспериментальные данные

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (144 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2		
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>68</b>	<b>68</b>			
В том числе:					
Занятия лекционного типа	34	34			
Занятия семинарского типа	-	-			
Лабораторные занятия	34	34			
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>76</b>	<b>76</b>			
В том числе:					
Проработка учебного (теоретического) материала	38	38			
Реферат (Р)	7	7			
Контролируемая самостоятельная работа (КСР)	4	4			
Подготовка к текущему контролю	27	27			

Вид промежуточной аттестации - экзамен					
Общая трудоемкость	час	144	144		
	зач. ед.	4	4		

## 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.  
Разделы дисциплины, изучается в 1 семестре

№ разд ела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Введение. Строение атома и химическая связь. Классы неорганических соединений	<b>26</b>	6	12	-	8
2.	Общие закономерности протекания химических реакций	<b>20</b>	4	4	-	12
3.	Дисперсные системы. Растворы неэлектролитов.	<b>14</b>	4	4	-	6
4	Растворы электролитов	<b>17</b>	4	4	-	9
5	Окислительно– восстановительные реакции. Электрохимические свойства растворов	<b>18</b>	4	4	-	10
6	Комплексные соединения. Био-неорганическая химия.	<b>12</b>	4	2	-	6
7	Общие свойства металлов и неметаллов. Основы химического строения и классификация органических соединений	<b>12</b>	4	-	-	8
8	Методы анализа веществ	<b>12</b>	2	4	-	6
	Новые направления развития современной химии и химической технологии. Реферат.	<b>6</b> <b>7</b>	2	-	-	4 7
	<i>Итого по дисциплине</i>	<b>144</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	-	<b>76</b>

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

## 2.3 Содержание разделов дисциплины

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Введение. Строение атома и химическая связь. Классы неорганических соединений	Предмет и задачи химии Основные понятия и законы химии. Роль химии в научно-техническом прогрессе. Развитие химии в междисциплинарных научных областях. Проблемы экологии. Основы кванто-механической теории строения атома. Волновые свойства электронов в атоме. Уравнение де Бройля. Основы квантово-механической теории строения атома. Волновая функция. Квантовые числа. Заполнение электронами атомных орбиталей (АО). Правило Паули. Правило Хунда. Периодический закон Д.И. Менделеева. Периодическая система элементов. Периодически изменяющиеся свойства элементов, их связь со строением электронных оболочек атомов. Положение химического элемента в периодической системе как его главная характеристика. Химическая связь. Понятие о методе валентных связей (ВС). Типы химической связи: ковалентная, ионная, металлическая. Свойства ковалентной и ионной связей. Различия в физических свойствах веществ с ионной, ковалентной и металлической связью. Водородная связь. Химическая связь в кристаллах (атомная, ионная, молекулярная кристаллическая структура). Классификация кристаллических веществ по типу химической связи. Представление о полиморфизме и изоморфизме. Межмолекулярные силы взаимодействия. Химическая связь в комплексных соединениях. Типичные комплексообразователи и лиганды.	Устный опрос ЛР К/Р Т Р

		Классы неорганических соединений: оксиды, кислоты, основания, соли.	
2	Общие закономерности протекания химических реакций	<p>Энергетика химических реакций. Термодинамические системы. Функции состояния (энтальпия, энтропия, работа энергия). Энергетические эффекты химических реакций. Первое начало термодинамики. Энтальпия образования вещества. Закон Гесса и его использование для термодинамических расчётов. Стандартные состояния вещества. Понятие об энтропии. Второй закон термодинамики. Изобарно-изотермический потенциал (энергия Гиббса) как критерий и движущая сила самопроизвольного протекания процессов в закрытой системе. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Гомо- и гетерогенные равновесия. Константа равновесия. Принцип Ле-Шателье, условие применимости. Смещение равновесия. Условия фазового равновесия. Правила фаз. Фазовые диаграммы для одно и двухкомпонентных систем.</p> <p>Скорость химической реакции. Факторы, определяющие скорость реакции. Закон действующих масс.. Правило Вант-Гоффа. Понятие об энергия активации и активированном комплексе. Катализаторы, каталитические реакции. Автокатализ. Ферментативный катализ. Гомо- и гетерогенный катализ. Цепные реакции. Последовательные и параллельные реакции.</p>	<p>Устный опрос К/р</p> <p>ЛР Т</p>
3	Дисперсные системы. Растворы неэлектролитов.	<p>Дисперсные системы их классификация. Термодинамическая неустойчивость гетерогенных дисперсных систем. Поверхностные явления и адсорбция. Суспензии и эмульсии. Коллоидные</p>	<p>Устный опрос К/р ЛР</p>

		<p>растворы и их свойства. Золи и гели. Коагуляция. Аэрозоли, дымы, туманы. Газовые растворы. Парциальное давление. Закон Дальтона. Химическая теория растворов Д.И. Менделеева. Растворение как физико-химический процесс. Растворимость веществ. Способы выражения концентрации. Законы Рауля, Генри. Осмос. Закон Вант-Гоффа.</p>	
4	Растворы электролитов	<p>Основные положения теории электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации и факторы на неё влияющие. Константа диссоциации и факторы на неё влияющие. Закон разбавления. Понятие о теории сильных электролитов. Активность, коэффициент активности, ионная сила раствора. Ионное произведение воды. Водородный показатель (РН). Понятия о кислотно – основных индикаторах. Гидролиз солей. Необратимый гидролиз. Степень и константа гидролиза. Влияние температуры и разбавления на степень гидролиза. Буферные растворы и их свойства. Произведение растворимости (ПР). Условия выпадения осадка.</p>	<p>Устный опрос ЛР</p>
5	Окислительно - восстановительные реакции. Электрохимические свойства растворов	<p>Окислительно-восстановительные процессы. Влияние кислотности среды на продукты окислительно-восстановительных реакций. Оценка термодинамической возможности протекания окислительно-восстановительных реакций. Электродный потенциал. Ряд напряжения металлов. Стандартные окислительно-восстановительные потенциалы. Гальванический элемент. ЭДС гальванического элемента. Электролиз расплавов и водных растворов солей. Законы Фарадея. Химические источники тока, аккумуляторы.</p>	<p>Устный опрос ЛР Т</p>
6	Комплексные соединения. Био-неорганическая химия.	<p>Координационная теория Вернера. Лиганды. Типы комплексов. Дентантность. Хелаты. Природа химических связей в комплексных</p>	<p>К</p>

		соединениях. Номенклатура комплексных соединений. Магнитные свойства соединений. Био-элементы. Биолиганды. Общая характеристика координационных соединений биометаллов с биолигандами. Физические методы изучения строения координационных соединений биометаллов.	
7	Общие свойства металлов и неметаллов. Органические соединения.	Металлы. Физические, химические свойства и методы получения металлов. Коррозия и защита металлов и сплавов от коррозии. Неметаллы. Физические и химические свойства неметаллов. Деление материалов по электрическим свойствам: диэлектрики, полупроводники, проводники и сверхпроводники. Теория Бутлерова А.М. строения органических соединений. Основы классификации органических соединений по углеродному скелету и функциональным группам. Полимерные материалы.	Устный опрос Р
8	Методы анализа веществ	Методы анализа веществ: химические, физические и физико-химические методы. Спектральные методы анализа: УФ-, ИК-, ЯМР. Рентгено-структурный анализ. Способы обнаружения радиоактивности.	Устный опрос ЛР
9	Новые направления развития современной химии и химической технологии.	Новые направления современной химии и химической технологии как результат интеграции и синтеза естественнонаучных знаний: молекулярный дизайн в химии, нанохимия, спиновая химия, супрамолекулярная химия. Современная химия экстремальных состояний и новые области взаимосвязи естественных и технических наук. Нанотехнологии.	Устный опрос Р

### 2.3.2 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия - не предусмотрены учебным планом.

### 2.3.3 Лабораторные занятия

№	Наименование раздела	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4

1	Введение. Строение атома и химическая связь.	Техника безопасности при работе в химической лаборатории. Тестирование по теме. Лабораторная работа №1: “Основные классы неорганических соединений”.	<i>Отчет по лабораторной работе</i> Т
	Классы неорганических соединений	Основные законы химии. Решение задач. Лабораторная работа №2:” Определение эквивалента металла’. К\Р по теме: Основные законы химии	<i>Отчет по лабораторной работе</i> К/Р
		Коллоквиум по теме: Строение атома. Химическая связь. Периодическая система элементов.	К
2	Общие закономерности протекания химических реакций	Лабораторная работа №3: “ Химическая кинетика. Химическое равновесие. “ Решение задач .	<i>Отчет по лабораторной работе</i> К/Р
3	Дисперсные системы. Растворы Не электролитов	Лабораторная работа №4: “Приготовление растворов различной концентрации ”. Титрование.” Решение задач.	<i>Отчет по лабораторной работе</i> К/Р
4	Растворы электролитов	Лабораторная работа №5: ” Равновесие в растворах электролитов. РН. Буферные растворы, “Гидролиз солей”.	<i>Отчет по лабораторной работе</i>
5	Окислительно - восстановительные реакции. Электрохимические свойства растворов	Лабораторная работа № 6.Окислительно-восстановительные реакции. Составление уравнений ОВР: а) метод электронного баланса; б) метод электронно-ионного баланса.	<i>Отчет по лабораторной работе</i> Т
		Лабораторная работа №7 Электрохимические свойства растворов. Гальванический элемент.	<i>Отчет по лабораторной работе</i>
6	Общие свойства металлов и неметаллов. Органические соединения	Лабораторная работа №8: Общие свойства металлов, неметаллов и их соединений	<i>Отчет по лабораторной работе</i>
7	Комплексные соединения. Био-неорганическая	Коллоквиум по теме: ” Комплексные соединения.”	К
9	Методы анализа веществ	Лабораторная работа №9: “ Химические методы анализа веществ. Качественные реакции на катионы и анионы	<i>Отчет по лабораторной работе</i>

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т) и т.д.

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены учебным планом.

#### 2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1.	1-6 разделы программы	1. Глинка, Н.Л. Общая химия : учебник : учебное пособие для студентов нехим. спец. вузов / Глинка, Николай Леонидович ; Н. Л. Глинка ; под ред. В. А. Попкова, А. В. Бабкова. - 18-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2013. - 898 с.
2.	1-8 разделы программы	Кузнецова С.Л., Стороженко Т.П./ Учебно-методическое пособие для лабораторных работ по химии (для студентов экономического факультета) Краснодар, КубГУ, 2016 г.-72 с.
3.	7-9 разделы программы	Фахльман, Бредли Д. Химия новых материалов и нанотехнологии : [учебное пособие] / Фахльман, Бредли Д. ; Б. Фахльман ; пер. с англ. Д. О. Чаркина и В. В. Уточниковой под ред. Ю. Д. Третьякова и Е. А. Гудилина. - Долгопрудный : Интеллект, 2011. – 463с. Журнал "Химия и жизнь-XXI ВЕК" Интернет ресурсы: <a href="http://www.chemistry.ru">www.chemistry.ru</a> , <a href="http://www.xumuk.ru">www.xumuk.ru</a> <a href="http://www.hemi.nsu.ru">www.hemi.nsu.ru</a> , <a href="http://www.himhelp.ru">www.himhelp.ru</a>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

#### 3. Образовательные технологии.

Образовательные технологии: метод проблемного изложения материала; самостоятельное чтение студентами учебно-методической и справочной литературы и последующей свободной дискуссии по освоенному ими материалу. Использование, иллюстративных видеоматериалов с помощью мультимедийного оборудования. Технологии личностно-ориентированного обучения, позволяющие создавать индивидуальные образовательные технологии.

Перечисленные образовательные технологии реализуются:

- при чтении лекции с использованием мультимедийных презентаций и демонстрационного эксперимента;

- при диалоговой форме проведения лекционных занятий с постановкой и решением проблемных и ситуационных заданий;
- при проведении лабораторных работ включающих глубокую самостоятельную проработку теоретического материала, изучение методики проведения работы и планирования эксперимента.

*Демонстрационный химический эксперимент* относится к словесно-наглядным методам обучения и позволяет преподавателю сформировать интерес к предмету у студентов, обучить их выполнять определенные операции с веществом, приемам техники лабораторного эксперимента. Основные требования, предъявляемые к демонстрационному эксперименту: наглядность; простота; безопасность; надежность; необходимость объяснения эксперимента.

*При проведении лабораторных занятий* необходимо создать условия для максимально самостоятельного выполнения студентами лабораторных работ. Поэтому при проведении лабораторного занятия рекомендуется:

1. Проведение экспресс-опроса (в устной или тестовой форме) по теоретическому материалу, необходимому для выполнения работы (с оценкой).
2. Проверка планов выполнения лабораторных работ, подготовленных студентом в рамках самостоятельной работы.
3. Оценка работы студента в лаборатории и полученных им результатов (с оценкой).
4. Проверка отчета о выполненной лабораторной работе (с оценкой). Лабораторные занятия (работы) проводятся после изучения определенного раздела. В активной форме выполняется обсуждение лабораторных (ЛР) и контрольных работ (КР), что способствует активизация студента, повышение уровня его мотивации и ответственности за качество освоения образовательной программы.

В процессе проведения лекционных занятий и лабораторных работ практикуется широкое использование современных технических средств (проекторы, интерактивные доски, Интернет). С использованием Интернета осуществляется доступ к базам данных, информационно-справочным и поисковым системам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

#### **4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.**

##### **4.1. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.**

Текущий контроль осуществляется в устной и письменной форме на лабораторных занятиях и включает следующие виды и формы контроля: входной (диагностический тестовый), текущий (устный фронтальный, письменный, решение задач и упражнений), промежуточный (письменное тестирование, контрольная работа), итоговый (комбинированный устно-письменный экзамен).

##### **4.1.1 Диагностическое тестирование**

Цель: определение исходных знаний и особенностей мышления студентов для корректировки содержания курса, формирования траектории обучения.

- Химия изучает ...
- Моль – это ...
- Химическое вещество – это ...
- Перечислите основные законы химии.
- Укажите важнейшие теории, составляющие основу химии.

- Из перечисленных явлений выберите то, которое нельзя отнести к химическим: растворение соли в воде; свёртывание крови; взрыв динамита; разделение изотопов урана с помощью диффузии.
- Простейшая (эмпирическая) формула указывает ...
- Химический элемент характеризуется
  - Под нормальными условиями в химии подразумеваются следующие численные значения температуры и давления ...
  - Сколько атомов водорода содержится в 224 л бутана при н.у.?
  - Сколько и каких элементарных частиц образует атом изотопа фтора  $^{19}\text{F}$ ?
  - Определите квантовые числа, описывающие состояние валентного электрона атома водорода в основном состоянии.
  - Определите валентность и степень окисления атома азота в молекуле азотной кислоты.
  - Что такое химическая связь?
  - Химическая реакция обязательно сопровождается выделением или поглощением энергии, поскольку ...
  - Приведите формулы соединений, имеющих а) ковалентную неполярную связь, б) ковалентную полярную связь, в) ионную связь, г) одновременно ионные и ковалентные связи.
  - Приведите примеры экзотермических реакций.
  - В каких единицах измеряется скорость химической реакции?
  - От каких факторов зависит скорость химической реакции?
  - Какие вещества называют катализаторами?
  - Химические реакции, протекающие в противоположных направлениях, называются ...
  - Как приготовить 100 г 10% раствора сахара?
  - Электролиты – это любые вещества, которые ...
  - К сильным электролитам относятся ...
  - Водный раствор соли имеет щелочную среду, если соль образована ...
  - Какие реакции относят к окислительно-восстановительным?
  - К важнейшим окислителям относятся ...
  - На какие два типа можно подразделить все химические вещества?

#### 4.1.2. Примеры контрольных вопросов и упражнений

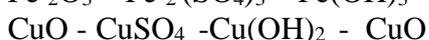
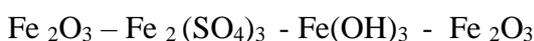
**Тема: Основные законы химии. Классы неорганических соединений.**

**Вопросы для обсуждения**

1. Предмет и содержание химии.
2. Основные понятия .
3. Основные законы химии
4. Классы неорганических соединений их генетическая связь

**Вопросы для самоконтроля**

1. Осуществить цепочки превращений:



**Тест по теме: Основные понятия и законы химии**

1. При взаимодействии 2,24 л углекислого газа, измеренного при нормальных условиях с гидроксидом натрия образовалось \_\_\_\_\_ г соли

1) 10,6 г 2) 106 г 3) 2,24 г 4) 1,06 г

Ответ подтвердите расчётом и назовите полученную соль.

2. Карбонатная плёнка на поверхности строительных изделий, изготовленных с использованием извести, разрушается во влажном воздухе, содержащем избыток углекислого газа, с образованием гидрокарбоната:  $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ .

При растворении 5 кг карбоната кальция образуется \_\_\_\_\_ кг гидрокарбоната кальция

1) 16,2 кг 2) 8,1 кг 3) 10 кг 4) 162 кг

Ответ подтвердите расчётом.

### **Примерный билет к контрольной работе по теме: Основные понятия и законы химии**

1. Вычислить молярную массу газа, если масса 280 мл его при температуре 21 °С и давлении  $2,026 \cdot 10^5$  Па равна 0,65 г.
2. Вычислите молярную массу эквивалента металла, если 0,2 г его вытеснили из кислоты 78 мл водорода, измеренного при 17 °С и давлении 98642 Па.
3. Где содержится больше молекул: в 1 л хлора при 23 °С и давлении 98 500 Па или в 1 л оксида углерода при 55 °С и давлении 10 600 Па?

### **Теме: Классы неорганических соединений**

#### **Тест по теме.**

1. Формула высшего оксида элемента, образующего летучее водородное соединение ЭН<sub>4</sub>, имеет вид 1) ЭО<sub>2</sub> 2) ЭО<sub>4</sub> 3) ЭО 4) ЭО<sub>3</sub>

2. Амфотерными являются оксиды

1) Si (IV)  2) Mg  3) Zn  4) Al (III)

Напишите формулы гидроксидов в виде соответствующей кислоты и соответствующего основания.

3. Напишите уравнения реакций, подтверждающих кислотные свойства оксида углерода (IV).

4. Кислотами являются гидроксиды следующих элементов

1) S (IV)  2) Na,  3) S (VI),  4) Pb (II)

Напишите формулы оксидов указанных элементов, реакции взаимодействия их с водой и укажите в продуктах реакции кислоты. Напишите уравнения реакций, подтверждающих их химические свойства.

5. Основные свойства проявляют гидроксиды

1) Sn (IV),  2) Na,  3) S (VI),  4) N (III).

Напишите формулы соответствующих гидроксидов и уравнения реакций, подтверждающих их основные свойства.

6. Закончите уравнения реакций, если необходимо проставьте коэффициенты. Напишите названия всех участников реакции, указав, к какому классу соединений они относятся

1)  $\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$  2)  $\text{KOH} + \text{N}_2\text{O}_5 \rightarrow$

3)  $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow$  4)  $\text{Fe}(\text{OH}) + \text{HCl} \rightarrow$

7. Основаниями являются продукты взаимодействия с водой оксидов следующих элементов  1) S (IV)  2) Na  3) S (VI)  4) Ba

Напишите уравнения реакций.

8. Какие из соединений:

1) CO<sub>2</sub> и BaO  2) KOH и CuO  3) Na<sub>2</sub>O и Cu(OH)<sub>2</sub>  4) KOH и SO<sub>3</sub>

в соответствии с принципом кислотно-основного взаимодействия могут реагировать между собой? Приведите уравнения реакций и назовите полученные соединения.

9. Соли можно получить при взаимодействии соответствующих веществ:

1) кислоты и основного оксида  2) основания и основного оксида

□ 3) кислоты и кислотного оксида □ 4) кислоты и основания

Приведите примеры реакций.

### Тема: Химическая кинетика и термодинамика

#### Примерный билет к контрольной работе по теме: Химическая кинетика и термодинамика

1. Определить стандартную энтальпию образования метилового спирта, исходя из уравнения:  $\text{CH}_3\text{OH}_{\text{ж}} + 3/2 \text{O}_{2\text{г}} = \text{CO}_{2\text{г}} + \text{H}_2\text{O}_{\text{ж}}$ , если тепловой эффект реакции  $-726,5$  Кдж.

2. Может ли при температуре  $100^\circ\text{C}$  протекать реакция:  
 $2\text{PH}_3_{\text{г}} + 4\text{O}_{2\text{г}} = \text{P}_2\text{O}_5_{\text{к}} + 3\text{H}_2\text{O}_{\text{ж}}?$

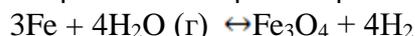
3. Как измениться скорость реакции:  $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$ , при:  
а) уменьшении концентрации в 3 раза, б) при уменьшении давления в 2 раза?

4. Как можно сместить равновесие в сторону выхода продукта  
 $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$  если это экзотермическая реакция?

**Критерии оценки:** правильных ответов от 85 до 100% - «отлично», от 65 до 85 % – «хорошо», от 50 до 65 % – «удовлетворительно», меньше 50 % - «неудовлетворительно».

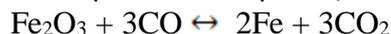
#### Примерный билет тестирования:

1. Указать математическое выражение скорости прямой реакции:



1)  $v = k[\text{Fe}]^3 [\text{H}_2\text{O}]^4$ ;    2)  $v = k [\text{Fe}] [\text{H}_2\text{O}]$ ;    3)  $v = k [\text{H}_2\text{O}]^4$     4)  $v = [\text{Fe}]^3[\text{H}_2\text{O}]^4$ ;    5)  $v = k[\text{Fe}] [\text{H}_2\text{O}]^3$

2. Указать выражение константы равновесия реакции



1)  $K = \frac{[\text{Fe}_2\text{O}_3][\text{CO}]^3}{[\text{Fe}]^2[\text{CO}_2]^3}$ ; 2)  $K = \frac{[\text{CO}_2]^3}{[\text{CO}]^3}$ ; 3)  $K = \frac{[\text{Fe}]^2[\text{CO}_2]^3}{[\text{Fe}_2\text{O}_3][\text{CO}]^3}$ ; 4)  $K = \frac{3[\text{CO}_2]}{3[\text{CO}]}$ ; 5)  $K = \frac{3[\text{CO}]}{3[\text{CO}_2]}$

3. Как изменится концентрация каждого компонента в системе  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3$  при увеличении концентрации азота.

- 1) увеличится,  $[\text{NH}_3]$  увеличится;
- 2) уменьшится,  $[\text{NH}_3]$  уменьшится;
- 3) уменьшится,  $[\text{NH}_3]$  увеличится;
- 4) увеличится,  $[\text{NH}_3]$  уменьшится;
- 5) уменьшится  $[\text{NH}_3]$  не изменится.

4. Как повлияет повышение давления на состояние химического равновесия в системе:  $\text{C} + \text{H}_2\text{O}(\text{пар}) \leftrightarrow \text{CO} + \text{H}_2$

- 1) равновесие сместится вправо;
- 2) равновесие сместится влево;
- 3) равновесие не нарушится.

5. Как повлияет понижение температуры на состояние химического равновесия в системе:  $2\text{NO} + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{NO}_2$ ;  $\Delta H < 0$

- 1) равновесие не нарушится;
- 2) равновесие сместится влево;
- 3) равновесие сместится вправо.

**Критерии оценки теста:** правильных ответов 90-100% - «отлично», от 80 % до 90%– «хорошо», от 60 % до 80%– «удовлетворительно», меньше 60 % - «неудовлетворительно».

**Критерии оценки:** правильных ответов от 85 до 100% - «отлично», от 65 до 85 %– «хорошо», от 50 до 65 % – «удовлетворительно», меньше 50 % - «неудовлетворительно».

## Тема: Растворы

### Примерный билет к контрольной работе :

1. В воде массой 200 г растворили соль массой 20 г. Определить массовую долю вещества соли в растворе, приняв плотность воды равной 1г/мл.
2. Определить массу воды, которую необходимо прибавить к 220 г. раствора кислоты с массовой долей 80%, чтобы получить 60% раствор.
3. Найти массу медного купороса  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  необходимую для приготовления 1 л раствора , содержащего 10% безводной соли. Плотность 10% раствора 1,084 г/мл.
4. Для нейтрализации 60 мл  $\text{H}_2\text{SO}_4$  потребовалось добавить 20 мл 0,3 Н щелочи KOH. Определить молярность раствора  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

## Тема: OBP

### Примерный билет тестирования по теме

1. К какому типу реакций относится данная реакция?  
 $\text{KOH} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{KClO}_3 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ 
  - 1) реакция межмолекулярного окисления — восстановления;
  - 2) реакция внутримолекулярного окисления — восстановления;
  - 3) реакция диспропорционирования.
2. Атомы какого элемента, изменяя степень окисления, окислялись в реакции:  
 $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{PbO} + \text{NO}_2 + \text{O}_2$ 
  - 1) свинца; 2) азота; 3) кислорода; 4) свинца и азота; 5) азота и кислорода.
3. Сколько электронов отдает ион  $\text{Cr}^{3+}$  в реакции:  
 $\text{Cr}^{3+} + \text{Br}_2 + \text{OH}^- \rightarrow \text{CrO}_4^{2-} + \text{Br}^- + \text{H}_2\text{O}$ 
  - 1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.
4. Сколько молекул азотной кислоты участвует в качестве окислителя в реакции:  
 $\text{FeS} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{S} + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$ 
  - 1) 1; 2) 3; 3) 5; 4) 10; 5) 15.
5. В какой среде осуществляется реакция, протекающая по схеме:  
 $\text{MnO}_2 + \text{KClO}_3 + \dots \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{KCl} + \dots$

**Критерии оценки теста:** правильных ответов 90-100% - «отлично», от 80 % до 90%– «хорошо», от 60 % до 80%– «удовлетворительно», меньше 60 % - «неудовлетворительно».

### Примерный экзаменационный билет :

1. Волновые свойства электронов в атоме. Дуализм электрона.
2. Изобарно-изотермический потенциал (энергия Гиббса). Направление протекания химических реакций.
3. Окислительно-восстановительные реакции. Классификация..

4. Какую массу сульфата калия и воды надо взять для приготовления раствора с массовой долей соли 10 % массой 200 г.

#### 4.1.3. Примерные темы рефератов

1. Новые поколения неорганических функциональных материалов.
2. Высокотемпературные сверхпроводники и их роль в развитии науки и техники.
3. Жидкие кристаллы.
4. Силикаты и алюмосиликаты.
5. Лёгкие сплавы.
6. Углеродистые стали.
7. Легированные стали.
8. Керамические материалы.
9. Полимеры.
10. Композиты. Свойства и направления использования.
11. Материалы, из которых изготавливают автомобиль.
12. Энергия и автомобиль. Пути экономии энергии.
13. Нефть и нефтепереработка.
14. Перспективы развития нанохимии.
15. Коррозия металлов. Экономический ущерб. Меры борьбы с коррозией.
16. Промышленные методы фиксации азота и их термодинамическое и экономическое обоснование.
17. Перспективы использования топливных элементов.
18. Когерентность в химических реакциях.
19. Применение радиоактивных изотопов в современных технологиях.
20. Реакции кислотно-основного взаимодействия в аналитической химии.
21. Реакции комплексообразования в качественном и количественном анализе.
22. Окислительно-восстановительные реакции в аналитической химии.
23. Современные инструментальные методы идентификации веществ.

#### 4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Итоговый контроль осуществляется во время экзамена

Вопросы для подготовки к экзаменам составляются в соответствии с содержанием дисциплины «Химия», имеются в рабочей программе и выдаются студентам не позднее, чем за месяц до окончания семестра. Экзамен сдаётся по билетам, утверждённым заведующим кафедрой и подписанным экзаменатором.

#### Вопросы к экзамену:

1. Основные понятия и законы химии. Роль химии в научно-техническом прогрессе.
2. Основы квантово-механической теории строения атома.
3. Квантовые числа. Атомные s, p, d, f - орбитали.
4. Принципы заполнения электронами атомных орбиталей.
5. Периодический закон. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Классификация элементов (s-, p-, d-, f).
6. Химическая связь. Понятие о методе ВС и МО.
7. Ковалентная связь. Свойства веществ с ковалентной связью.
8. Ионная связь. Электроотрицательность элементов.
9. Водородная связь и ее свойства.
10. Связь в металлах. Свойства веществ с металлической связью.
11. Типы кристаллических решеток и свойства соединений.

12. Зонная теория. Проводники тока, полупроводники и диэлектрики.
13. Межмолекулярные силы взаимодействия.
14. Основные классы неорганических соединений.
15. Термодинамические системы. Функции состояния. Энтальпия, энтропия, внутренняя энергия – параметры состояния веществ. Стандартные термодинамические параметры образования веществ.
16. Первый закон термодинамики.
17. Энергетические эффекты химических реакций. Термохимические уравнения. Закон Гесса и его использование для термохимических расчётов.
18. Понятие об энтропии. Энтропия фазового перехода. Второй закон термодинамики.
19. Изобарно-изотермический потенциал (энергия Гиббса). Направление протекания химических реакций.
20. Скорость химической реакции и факторы на нее влияющие. Зависимость скорости реакции от концентрации. Закон действующих масс.
21. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа.
22. Понятие о теории активированного комплекса. Энергия активации.
23. Гомогенный и гетерогенный катализ. Автокатализ. Ферментативный катализ.
24. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье. Смещение равновесия. Константа равновесия и факторы на нее влияющие.
25. Дисперсные системы и их классификация. Понятия об идеальных и реальных растворах.
26. Химическая теория растворов Д.И. Менделеева. Общие свойства растворов.
27. Коллигативные свойства растворов. Законы Рауля.
28. Осмос. Закон Вант-Гоффа. Осмос в природе. Изотонический коэффициент.
29. Представление о механизме электролитической диссоциации в водных растворах. Степень диссоциации и факторы на нее влияющие.
30. Закон разбавления Освальда. Константа диссоциации и факторы на нее влияющие.
31. Вода ее роль в природе. Ионное произведение воды. Водородный показатель (РН) раствора.
32. Буферные растворы и их свойства.
33. Понятие о теории сильных электролитов. Активность, коэффициент активности, ионная сила раствора.
34. Гидролиз солей. Необратимый гидролиз. Степень и константа гидролиза. Влияние температуры и разбавления на степень гидролиза.
35. Произведение растворимости (ПР). Условия выпадения осадка.
36. Окислительно-восстановительные реакции. Классификация.
37. Электрохимические свойства растворов. Стандартный электродный потенциал и факторы на него влияющие. Уравнение Нернста.
38. Гальванический элемент. ЭДС гальванического элемента.
39. Электролиз расплава и водного раствора NaCl. Законы Фарадея.
40. Строение и номенклатура комплексных соединений d-элементов. Химическая связь в комплексных соединениях.
41. Общая характеристика координационных соединений биометаллов с биолигандами. Физические методы изучения строения координационных соединений био-металлов.
42. Метод ВС о геометрии и магнитных свойствах комплексных соединений.
43. Металлы. Физические и химические свойства.
44. Неметаллы. Физические и химические свойства.
45. Металлы и технологии получения металлических конструкций. Коррозия металлов. Химическая и электрохимическая коррозия. Методы защиты металлов от коррозии.

46. Полимеры и олигомеры. Свойства и основные характеристики полимеров. Получение и применение полимеров в качестве конструкционных материалов
47. Конструкционная и функциональная керамика.
48. Методы анализа веществ: химические, физические и физико-химические методы  
Спектральные методы анализа:
49. Явление радиоактивности. Виды радиоактивности. Радиоактивные элементы. Способы обнаружения радиоактивности
50. Новые направления современной химии и химической технологии, Нанотехнологии.

***Общие критерии оценивания знаний:***

Оценка знаний по дисциплине «Химия» на экзамене предполагает дифференцированный подход к студенту, учет его индивидуальных способностей, степень усвоения и систематизации знаний учебного курса, умения делать доказательные выводы и обобщения, формирования общекультурных и профессиональных компетентностей.

Оценивается не только глубина понимания основных разделов учебной дисциплины, но и посещаемость лекций и лабораторных занятий, активность при устных опросах и содержательность устных ответов.

**«Отлично»** - оцениваются ответы, содержание которых основано на глубоком всестороннем знании предмета, основных законов химии, химической номенклатуры, общие закономерности протекания реакций, химические свойств веществ и основных классов неорганических соединений. Содержание билета изложен логично, аргументировано и в полном объеме. Основные понятия, выводы и обобщения сформулированы убедительно и доказательно правильно составлены уравнения реакции, решена предложенная задача.

**«Хорошо»** - оцениваются ответы, основанные на твердом знании предмета, с незначительными пробелами в знаниях. Возможны недостатки в систематизации или в обобщении материала, неточности в выводах,. Студент твердо знает основные категории учебной дисциплины, но допускает незначительные ошибки при составлении химических уравнений реакции или решении задач.

**«Удовлетворительно»** - оцениваются ответы, которые базируются на знании основ предмета, но имеются значительные пробелы в усвоении материала, затруднения в его изложении и систематизации, выводы слабо аргументированы, в содержании допущены грубые теоретические ошибки, грубые ошибки при составлении химических уравнений реакции или решении задач.

**«Неудовлетворительно»** - оцениваются ответы, в которых обнаружено не знание основных разделов дисциплины, содержание основного материала не усвоено, обобщений и выводов нет. Студент не может или отказывается отвечать на поставленные вопросы.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

- при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;
- при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;
- при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).**

### **5.1 Основная литература:**

1. Глинка, Н.Л. Общая химия : учебник : учебное пособие для студентов нехим. спец. вузов / Глинка, Николай Леонидович ; Н. Л. Глинка ; под ред. В. А. Попкова, А. В. Бабкова. - 18-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2013. - 898 с.

2. Глинка Н.Л. Общая химия: учебник для бакалавров. М.: Юрайт. - 2014.- 888 с.

### **5.2. Дополнительная литература:**

1. Вольхин В.В. Общая химия: Основной курс: учебное пособие для студентов вузов. - СПб.: Лань, 2008. - 464 с

2. Вольхин В.В. Общая химия. Избранные главы : учебное пособие для студентов вузов / Вольхин, Владимир Васильевич ; В. В. Вольхин. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - СПб. [и др.] : Лань, 2008. - 378 с.

3. Глинка, Н.Л. Общая химия : : [учебное пособие для вузов] // Глинка, Николай Леонидович. ; Н. Л. Глинка ; под ред. А. И. Ермакова. - Изд. 30-е, испр. - М. : Интеграл-Пресс, 2011. - 727 с.

4. Фахльман, Бредли Д. Химия новых материалов и нанотехнологии : [учебное пособие] / Фахльман, Бредли Д. ; Б. Фахльман ; пер. с англ. Д. О. Чаркина и В. В. Уточниковой под ред. Ю. Д. Третьякова и Е. А. Гудилина. - Долгопрудный : Интеллект, 2011. – 463с

5. Кузнецова С.Л., Стороженко Т.П./Учебно-методическое пособие для лабораторных работ по химии (для студентов экономического) Краснодар, КубГУ, 2016 г.-72 с

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

### 5.3. Периодические издания:

Журнал “Химия и жизнь- XXI век”

### 6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

1. Интернет сайты ведущих государственных ВУЗов и научных организаций РФ: МГУ, СПбГУ, РХТУ, НГУ, КубГУ, РАН РФ и др.
2. Зарубежные ведущие научные и учебные центры: NBS USA, MTI UK, ChLab Japan, NSRDS и др.
3. Химический каталог: химические ресурсы Рунета <http://www.ximicat.com/>
4. Портал фундаментального химического образования России <http://www.chemnet.ru>
5. Химик: сайт о химии для химиков <http://www.xumuk.ru/>
6. Химический сервер <http://www.Himhelp.ru>

### 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

Теоретические знания по основным разделам курса “Химия” студенты приобретают на лекциях и лабораторных занятиях, закрепляют и расширяют во время самостоятельной работы.

Для выполнения самостоятельной работы студентами используется учебное пособие (Кузнецова С.Л., Стороженко Т.П./Учебно-методическое пособие для лабораторных работ по химии (для студентов экономического) Краснодар, КубГУ, 2016 г.-72 с), в котором представлены методические рекомендации по решению задач, разноуровневые вопросы и упражнения, проблемные задания, лабораторные работы.

**Лекции** – форма учебного занятия, цель которого состоит в рассмотрении теоретических вопросов излагаемой дисциплины в логически выдержанной форме. В состав УММ лекционного курса включаются: учебники конспекты лекций в печатном или электронном видах; тесты и задания по отдельным темам лекций. На лекциях даются систематизированные основы знаний, излагаются главные проблемы соответствующих разделов химии, развивается творческое мышление студентов и определяется программа практических и внеаудиторной самостоятельной работы. Лекции по курсу “Химия” представляются в виде обзоров с демонстрационным экспериментом по отдельным основным темам программы.

По данной дисциплине имеются учебники, изданные в центральных издательствах, охватывающие в достаточной степени все разделы курса, и они в достаточном количестве есть в учебной библиотеке Кубанского государственного университета.

**Лабораторные занятия** – составная часть учебного процесса, групповая форма учебных занятий, направленная на развитие самостоятельности учащихся и приобретение умений и навыков экспериментальной работы, позволяющих студентам развить профессиональную компетентность, применить на практике полученные теоретические знания..

В состав УММ лабораторных занятий включаются: методические указания по подготовке лабораторных занятий в печатном или электронном видах; план проведения занятий с указанием последовательности рассматриваемых тем; краткие теоретические и методические материалы по каждой теме, позволяющих студенту ознакомиться с сущностью изучаемых вопросов.

Отчет по лабораторной работе содержит теоретическую и экспериментальную часть. В теоретической части излагаются теоретические основы изучаемых химических процессов. В экспериментальной части приводится цель, название и методика выполнения химического опыта. При необходимости приводятся расчёты и составляются уравнения химических реакций. В конце каждого опыта формулируется вывод.

***Лабораторная работа № 1. Основные классы неорганических соединений***

Знакомство с техникой безопасности при работе в химической лаборатории. При выполнении лабораторной работы изучаются свойства основных классов неорганических соединений и способы их получения.

Контрольной работе по теме :“ Основные понятия и законы химии”

***Лабораторная работа №2: Определение эквивалента металла***

Овладение техникой эксперимента и проведения исследовательской работы. Выполнение лабораторной работы основано на знании законов химии, умении проводить расчет эквивалента металла по результатам экспериментальных данных.

Решение задач по теме: Основные понятия и законы химии

***Лабораторная работа №3. Скорость химических реакций и химическое равновесие***

При выполнении лабораторной работы изучается зависимость влияния концентрации реагирующих веществ, температуры, катализатора на скорость химической реакции, а также влияние концентрации на химическое равновесие. Тестирование теме занятия.

***Лабораторная работа № 4. Приготовление растворов заданной концентрации. Титрование.***

Приобретаются умения приготовления растворов заданной концентрации по расчету массы вещества, необходимой для приготовления раствора (молярная, массовая доля). Точность приготовления растворов определяется по измерению плотности жидкостей с помощью ареометра. Титрование полученного раствора. Ознакомление с техникой кислотно-основного титрования растворов с неизвестной концентрацией растворенного вещества.

Контрольная работа по теме: Растворы

***Лабораторная работа № 5 Электролитическая диссоциация и гидролиз солей.***

Формируются умения работы с растворами электролитов. Изучается влияние концентрации на смещение равновесия слабого электролита. Приобретается навык определения рН растворов солей, смещение равновесия гидролиза солей. Знакомство со свойствами буферных растворов.

***Лабораторная работа № 6. Окислительно-восстановительные реакции. Свойства неметаллов, металлов и их соединений .***

Ознакомление с растворами типичных окислителей и восстановителей. Изучение условий протекания и среды на протекание окислительно-восстановительных реакций. Ознакомление с типами ОВР.

***Лабораторная работа №7 Электрохимические свойства растворов. Гальванический элемент.***

***Лабораторная работа №8. Общие свойства металлов, неметаллов и их соединений.***

Формирование умений работы неметаллами и их соединениями. Изучение окислительно-восстановительных свойств неметаллов и их соединений.

Формирование умений работы с металлами при их растворении в воде, растворах кислот, щелочей, при сплавлении. Изучить кислотно-основной и окислительно-восстановительный характер важнейших соединений металлов.

### **Лабораторная работа №.9 Качественные реакции на катионы анионы.**

Ознакомление с химическими методами анализа веществ. Качественные реакции на катионы. Изучение продуктов взаимодействия их с качественными анионами. Формирование умения проводить качественный анализ веществ.

Ознакомление с качественными реакциями на анионы. Изучение продуктов взаимодействия их с качественными ионами. Формирование умения проводить качественный анализ веществ.

**Самостоятельная работа.** Для углубления и закрепления теоретических знаний студентам рекомендуется выполнение определенного объема самостоятельной работы. Общий объем часов, выделенных для внеаудиторных занятий, составляет 72 часа. Данный вид работы предусматривает:

- *Самостоятельное изучение теоретического материала по темам:*
  1. Классы неорганических соединений: оксиды, кислоты, основания, соли. Их генетическая связь. Основные способы получения и химические свойства.
  2. Роль химия в развитии научно-технического прогресса
  3. Межмолекулярные силы взаимодействия.
  4. Автокатализ. Ферментативный катализ
  5. Химические источники тока, аккумуляторы
  6. Законы Фарадея.
  7. Коррозия металлов. Защита от коррозии
  8. Полимеры.
  9. Классификация органических соединений. Углеводороды
  10. Спектральные методы анализа веществ
  11. Радиоактивность Способы обнаружения радиоактивности
  12. Нанотехнологии
  13. Современная химия экстремальных состояний
- *подготовка к лабораторным работам :*

Перед каждым лабораторным занятием студент должен изучить соответствующий раздел учебника, конспект лекций и описание лабораторной работы в учебно-методическом пособии для лабораторных работ по химии.

Любая лабораторная работа включает глубокую самостоятельную проработку теоретического материала, изучение методик проведения и планирование эксперимента, освоение измерительных средств, обработку и интерпретацию экспериментальных данных. Отчет по лабораторной работе содержит теоретическую и экспериментальную часть. В теоретической части излагаются теоретические основы изучаемых химических процессов. В экспериментальной части приводится цель, название и методика выполнения химического опыта. При необходимости приводятся расчёты и составляются уравнения химических реакций. В конце каждого опыта формулируется вывод.

Выполнение лабораторных работ студентами должно удовлетворять следующим требованиям:

- студенты должны понимать суть опыта (эксперимента) и знать последовательность выполнения отдельных операций по инструкции;
- соблюдать дозировку реактивов и правила работы с ними;
- уметь собирать приборы по рисункам (схемам) и правильно работать с ними;
- неукоснительно выполнять правила техники безопасности при обращении с оборудованием, приборами и реактивами;
- грамотно оформлять отчет о проведенной экспериментальной работе.

При защите лабораторной работы (сдаче отчета о ее выполнении) студент должен уметь объяснять цели, задачи, ход проведения работы, ее результаты, сделанные выводы, а также основные конструктивные особенности используемого оборудования. В процессе

проведения опытов студенты расширяют свои представления о веществах, их свойствах, совершенствуют практические умения.

- *выполнение и защита домашних заданий (ДЗ):*

Для выполнения домашних заданий студенты получают у преподавателя варианта домашнего задания и в виде письменной работы оформляют в отдельной тетради. Перечень предлагаемых студентам заданий на самостоятельную работу (ДЗ):

1. Написание электронных формул химических элементов.
  2. Цепочки превращения классов неорганических соединений.
  3. Решение задач по теме: Основные понятия и законы химии.
  4. Решение задач по теме: Растворы.
  5. Уравнение гидролиза солей.
  6. Уравнения окислительно-восстановительных реакций.
- *подготовка реферата:*  
Используются конспект лекций, рекомендуемая литература, интернет ресурсы
  - *Контролируемая самостоятельная работа:*  
Проверка контрольных работ, тестовых заданий и др..

Итоговый контроль осуществляется в виде экзамена.

#### Подготовка к экзамену

К экзамену студент допускается при условии выполнения учебного плана:

- посещение лекций;
- выполнение и оформление лабораторных работ;
- выполнение индивидуальных заданий для самостоятельной работы;
- отчёт и защита лабораторных занятий.

Вопросы для подготовки к экзаменам составляются в соответствии с содержанием дисциплины «Химия», имеются в рабочей программе и выдаются студентам не позднее, чем за месяц до окончания семестра. Экзамен сдаётся по билетам, утверждённым заведующим кафедрой и подписанным экзаменатором. Билет содержит два теоретических вопроса и две задачи.

При подготовке к экзамену обязательно не только повторять лекции, но и изучать материал по учебникам в соответствии с указаниями, сделанными преподавателем на лекциях. Помимо того, следует внимательно изучить и оформленные лабораторные работы.

#### **Методические указания к написанию реферата.**

- Реферат должен носить аналитический характер, а не описательно-информационный.
- Реферат должен раскрывать причины, содержание, пути решения, значение, перспективы развития по каждой проблеме, исследованию которой он посвящен.
- Реферат должен иметь содержание и список использованной литературы, цитаты должны сопровождаться ссылками на первоисточник.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующими индивидуализации обучения и установлению воспитательного

контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

### **8.1 Перечень необходимого программного обеспечения.**

В процессе освоения дисциплины используется следующее программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

### **8.2 Перечень информационных справочных систем:**

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>)
2. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru/>)
3. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. URL: <http://fcior.edu.ru/>.
4. Российский образовательный портал. URL: <http://www.school.edu.ru/>

## **9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО) ауд
2.	Лабораторные занятия	Учебные химические лаборатории, оснащенные комплектным лабораторным оборудованием, лабораторной посудой и наборами реактивов Аудитория 439 с, 430 с
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория 431 с
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория 439 с
5.	Самостоятельная работа	1. Читальный зал 2. Зал периодических изданий 3. Зал доступа к электронным ресурсам каталогам библиотеки ФГБОУ ВО "КубГУ".