

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ ФГБОУ ВО ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ**



Кафедра «Математические и естественнонаучные дисциплины»

Рабочая программа дисциплины

**Б1.Б.07 ОСНОВЫ ОБЩЕЙ И НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ**

Направление подготовки **19.03.02 Продукты питания из растительного сырья**

Профиль **Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий**

Уровень высшего образования – **бакалавриат (академический)**

Квалификация - **бакалавр**

Форма обучения - **очная**

Челябинск  
2019

OK



## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины	4
1.2.	Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП	5
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	5
3.1.	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы	5
3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам	6
4.	Структура и содержание дисциплины	7
4.1.	Содержание дисциплины	7
4.2.	Содержание лекций	10
4.3.	Содержание лабораторных занятий	15
4.4.	Содержание практических занятий	16
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	16
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	17
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	18
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	18
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	19
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	19
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	20
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	20
12.	Инновационные формы образовательных технологий	21
	Приложение №1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	22
	Лист регистрации изменений	31

# 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

## 1.1. Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья должен быть подготовлен к следующим видам профессиональной деятельности: производственно-технологической, расчетно-проектной.

**Цель дисциплины** – фундаментальная подготовка студента по базовой дисциплине в цикле химического образования, для формирования научного и методического подхода в творческой деятельности, а также изучение общих закономерностей протекания химических и биохимических процессов с целью приобретения комплекса знаний в области современных технологий.

### Задачи дисциплины:

- изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи;
- овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач;
- формирование навыков по применению положений фундаментальной химии к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми инженеру приходится сталкиваться при создании новой техники и новых технологий;
- освоение основных химических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных технологических задач;
- формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира;
- изучение строения неорганических веществ и зависимость свойств их от природы вещества;
- изучение способов защиты от токсического влияния неорганических соединений.

## 1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	знания	умения	навыки
<p><b>ОПК-2</b> способностью разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья</p> <p><b>ПК-5</b> Способность использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических,</p>	<p>Обучающийся должен знать: основные законы химии, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и которые используются для решения инженерных задач - (Б1.Б.07-3.1)</p>	<p>Обучающийся должен уметь: использовать основные химические законы и понятия в профессиональной деятельности и для решения инженерных задач - (Б1.Б.07-У.1)</p>	<p>Обучающийся должен владеть: навыками описания основных химических законов, явлений и процессов, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и которые используются для решения инженерных задач - (Б1.Б.07-Н.1)</p>

микробиологических, теплофизических процессов			
--	--	--	--

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Основы общей и неорганической химии» относится к базовой части Блока 1 (Б1.Б.07) основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, профиль - Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий.

### Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предшествующими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предшествующие) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин, практик	Формируемые компетенции					
		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6
Предшествующие дисциплины, практики в учебном плане отсутствуют, поскольку дисциплина изучается в 1 семестре							
Последующие дисциплины, практики							
1	Физика	-	ПК-5	ПК-5	-	ПК-5	-
2	Биохимия продуктов питания	ПК-5	ПК-5	-	ПК-5	-	ПК-5

## 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 6 зачетных единиц (ЗЕТ), 216 академических часов. Дисциплина изучается в 1 семестре.

### 3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>96</b>
В том числе:	
Лекции	48
Практические занятия (ПЗ)	-
Лабораторные занятия (ЛЗ)	48
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	<b>93</b>
<b>Контроль</b>	<b>27</b>
<b>Итого</b>	<b>216</b>

### 3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

п/п	Наименование раздела и темы	Всего часов	в том числе				
			контактная работа			СР	контроль
			лекции	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8
Раздел 1. Основы строения вещества							
1.1.	Введение. Основные законы химии.	10	2	2	-	4	-
1.2.	Химия и периодическая система элементов. Строение атомов. Химическая связь.	12	4	2	-	4	-
Раздел 2. Взаимодействия веществ							
2.1.	Химическая термодинамика. Основные законы термодинамики. Химическая кинетика. Химическое равновесие.	26	6	4	-	12	-
Раздел 3 Растворы.							
3.1.	Химические системы: растворы, дисперсные системы. Основы химического анализа водных растворов.	38	6	10	-	16	-
Раздел 4. Электрохимические процессы.							
4.1.	Электрохимические системы: кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства вещества. Гальванические элементы. Химические источники тока. Электролиз соединений. Коррозия металлов и защита от коррозии.	40	8	6	-	18	-
Раздел 5 Химия элементов групп периодической системы							
5.1	Химия элементов	62	10	20	-	30	-
5.2.	Реакционная способность веществ. Химические свойства металлов.	10	2	2	-	4	-
Раздел 6. Элементы органической химии							

6.1.	Элементы органической химии, полимеры, олигомеры.	10	2	2	-	5	-
<b>Контроль</b>		27	х	х	х	х	<b>27</b>
<b>Итого</b>		<b>216</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	-	<b>93</b>	<b>27</b>

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1. Содержание дисциплины

###### Введение

Химия как часть естествознания. Место неорганической химии в изучении дисциплин химического цикла. Краткий обзор работ основоположников химии. Предмет химии. Вещество. Философское значение основных химических понятий. Значения приобретения знаний для формирования специалиста в области пищевых технологий.

###### Основы строения вещества

Атомно-молекулярное учение. Квантово-механическая модель атома. Строение электронных оболочек. Принцип Паули и правило Хунда. Строение многоэлектронных атомов. Периодическая закон Д.И. Менделеева. Периодическая система. Периодичность свойств элементов. Химическая связь. Основные особенности химического взаимодействия (химической связи) и механизм образования химической связи. Основные типы химической связи: ковалентная, ионная, металлическая. Валентность химических элементов. Валентность с позиции теории валентных связей (ВС). Гибридизация. Теория молекулярных орбиталей (МО). Строение и свойства простейших молекул. Химическая связь в комплексных соединениях и особенности их строения. Межмолекулярное взаимодействие. Водородная связь. Донорно-акцепторное взаимодействие молекул. Химия вещества в конденсированном состоянии. Агрегатное состояние вещества. Кристаллическое состояние. Анизотропия. Основные типы кристаллических решеток. Полиморфизм. Изоморфизм. Аморфное состояние вещества, его особенности.

###### Взаимодействия веществ

Элементы химической термодинамики. Энергетические эффекты химических реакций. Внутренняя энергия и энтальпия. Термохимия. Термохимические законы и уравнения. Энтальпия образования химических соединений. Стандартное состояние. Энтропия и ее изменение при химических процессах. Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца и их изменения при химических процессах. Условия самопроизвольного протекания химических реакций. Условия химического равновесия. Обратимые и необратимые реакции. Химический потенциал. Активность и коэффициент активности. Химическое и фазовое равновесия. Закон действия масс. Константа равновесия и ее связь с термодинамическими функциями. Принцип Ле-Шателье. Химическое равновесие в гетерогенных системах. Фазовое равновесие. Правило фаз. Распределение веществ в гетерогенных системах. Поверхностные явления. Сорбция. Адсорбционное равновесие. Гетерогенные дисперсные системы. Химическая кинетика. Скорость гомогенных химических реакций. Основное химическое уравнение. Зависимость скорости химических реакций от температуры. Энергия активации. Гомогенный катализ. Цепные реакции. Физические методы ускорения химических реакций. Колебательные реакции. Скорость гетерогенных химических реакций. Гетерогенный катализ.

###### Растворы.

Определение и классификация растворов. Растворы неэлектролитов и электролитов. Водные растворы электролитов. Ассоциированные и неассоциированные электролиты. Свойства

растворов ассоциированных электролитов. Активность. Особенности воды как растворителя. Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель среды. Ионные реакции в растворах. Диссоциация комплексных соединений. Теория кислот и оснований. Константы кислотности и основности.

Коллоидные системы. Дисперсность и дисперсные системы. Классификация коллоидных систем. Золи и гели. Мицеллы и их строение. Получение коллоидных растворов. Устойчивость коллоидных систем, оптические и электрические свойства. Методы получения и разрушения коллоидных систем. Коллоиды в природных системах. Растворы полимеров.

### **Электрохимические процессы.**

Окислительно-восстановительные процессы. Определение и классификация электрохимических процессов. Законы Фарадея. Термодинамика электродных процессов. Понятие об электродных потенциалах. Гальванические элементы. ЭДС и ее измерение. Стандартный водородный электрод и водородная шкала потенциалов. Уравнение Нернста. Потенциалы металлических, газовых и окислительно-восстановительных электродов. Ионселективные электроды и сенсоры. Мембраны и мембранный потенциал. Кинетика электродных процессов. Электрохимическая и концентрационная поляризация. Электролиз. Последовательность электродных процессов. Выход по току. Электролиз с нерастворимыми и растворимыми анодами.

Коррозия и защита металлов и сплавов. Основные виды коррозии. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия. Коррозия под действием блуждающих токов. Методы защиты от коррозии: легирование, электрохимическая защита, защитные покрытия. Изменение свойств коррозионной среды. Ингибиторы коррозии.

Электрохимические системы. Химические источники тока. Электрохимические энергоустановки. Электрохимические преобразователи, конденсаторы. Электрохимическая обработка металлов. Электрохимические покрытия.

### **Химия элементов групп периодической системы**

Химия элементов групп периодической системы. Свойства элементов и их важнейшие соединения в соответствии с положением элементов в периодической системе. При обзоре элементов уделяется особое внимание свойствам важнейших макроэлементов (калия, натрия, кальция, магния, кремния, азота, фосфора, серы, хлора), микроэлементов (алюминия, железа, цинка, меди, олова, хрома, марганца, сурьмы, йода, фтора), токсичных элементов (мышьяка, ртути, свинца, кадмия).

Водород. Водород в природе. Изотопы водорода. Валентные возможности атома и характерные степени окисления. Молекула  $H_2$ . Получение водорода. Физические и химические свойства простого вещества. Растворение водорода в металлах. Атомарный водород, его получение и реакционная способность. Ковалентные соединения водорода. Водородная связь, причины ее образования, способ описания.

Кислород. Положение в периодической системе. Кислород в природе. Изотопы кислорода. Валентные возможности атома и характерные степени окисления. Молекула  $O_2$ . Парамагнетизм кислорода. Получение кислорода. Физические и химические свойства простого вещества. Аллотропия кислорода, озон в атмосфере. Взаимодействие кислорода с водородом. Механизм реакции водорода с кислородом. Соединения кислорода с водородом, гидроксил, вода, пероксид водорода. Термическое и фотохимическое разложение воды. Получение и свойства пероксида водорода.  $H_2O_2$  как окислитель и как восстановитель. Применение пероксида водорода. Состояния кислорода в его соединениях. Оксиды и их классификация.

Элементы VII группы. Галогены. Общая характеристика группы. Строение электронных оболочек атомов, потенциалы ионизации, сродство к электрону. Электроотрицательность атомов и характерные степени окисления. Соединения с водородом. Методы получения и физические свойства галогеноводородов. Кислотные и окислительно-восстановительные свойства, реакционная способность. Галогенные ионы и их состояние в водных растворах. Галогениды

металлов. Общая характеристика оксидов и оксикислот: строение молекул, характер и энергия связи. Термодинамические характеристики образования. Соединения галогенов друг с другом. Взаимодействие с водой. Окислительно-восстановительные реакции галогенов и их соединений в водных растворах.

Элементы VI группы. Халькогены. Общая характеристика группы. Строение электронных оболочек атомов, потенциалы ионизации, сродство к электрону. Валентные возможности атомов и характерные степени окисления. Соединения с водородом. Общая характеристика оксидов и оксикислот: строение молекул, характер связи, энергетика. Получение и химические свойства оксидов  $\text{XO}_2$  и  $\text{XO}_3$ . Кислоты  $\text{H}_2\text{XO}_3$  и  $\text{H}_2\text{XO}_4$ . Оксикислоты серы: причины их многообразия, классификация, строение и химические свойства. Окислительно-восстановительные реакции халькогенов и их соединений в водных растворах.

Элементы V группы. Общая характеристика группы. Строение электронных оболочек атомов, потенциалы ионизации, сродство к электрону. Простые вещества, аллотропия. Особенности азота. Соединения с водородом. Оксиды азота. Формы существования, строение и энергетика молекул. Методы получения оксидов азота. Оксикислоты азота - азотноватистая, азотистая и азотная кислоты, их строение, свойства и методы получения, нитриты и нитраты. Термическое разложение нитратов. Оксиды фосфора и других элементов группы. Строение и свойства кислот фосфора. Сульфиды. Формы и строение молекул. Получение и химические свойства.

Элементы IV группы. Общая характеристика группы. Особенности строения электронных оболочек атомов, потенциалы ионизации, сродство к электрону. Простые вещества, аллотропия. Неорганическая химия углерода. Алмаз, графит, карбиды, фуллерены. Оксиды углерода, энергетика, строение молекул и свойства. Оксокислоты углерода. Карбонаты. Соединения элементов подгруппы кремния с водородом.

Элементы III группы. Общая характеристика группы. Строение электронных оболочек атомов, потенциалы ионизации, сродство к электрону. Простые вещества. Соединения с водородом. Борат и диборат. Формы и строение молекул. Трехцентровые электронодефицитные связи в молекулах боратов. Гидриды алюминия и его аналогов. Взаимодействие с водой. Кислоты бора. Мета-, тетра-, ортобораты. Гидратные формы оксидов алюминия и его аналогов. Амфотерность гидроксоформ.

s-Элементы I и II групп. Общая характеристика s-элементов. Щелочные и щелочноземельные металлы. Строение электронных оболочек атомов, потенциалы ионизации, сродство к электрону. Простые вещества, восстановительные свойства. Взаимодействие с водой. Водородные соединения элементов I и II групп. Ионные гидриды. Взаимодействие ионных гидридов с водой. Оксиды щелочных металлов, формы, устойчивость, химические свойства оксидов. Пероксиды, супероксиды, озониды щелочных металлов. Гидроксиды щелочных и щелочноземельных металлов. Щелочи. Соли щелочных металлов, их растворимость. Гидратация ионов щелочных металлов. Соли щелочноземельных металлов, их растворимость и гидролиз.

Химия благородных газов. Особенности строения электронных оболочек атомов, их валентные возможности. Фториды ксенона, пути их получения и химические свойства. Природа химических связей в соединениях благородных газов. Гипервалентные связи. Взаимодействие фторидов ксенона с водой и щелочами. Оксифториды, оксиды и оксикислоты ксенона.

Особенности химии элементов главных подгрупп. Типические элементы II периода. Строение электронных оболочек атомов, валентные и координационные возможности,  $\sigma$ - и  $\pi$ -связи. Оксиды азота и углерода и их отличие от оксидов фосфора и кремния. Особенности гидридов II периода. Водородная связь. Диагональное сходство кислорода и хлора, бора и кремния, бериллия и алюминия.

Общая характеристика переходных элементов. Особенности строения атомов d- и f-элементов. Орбитальные радиусы, энергии ионизации, сродство к электрону. Многообразие степеней окисления. Отличия от элементов главных подгрупп. Высокие степени окисления и молекулярные соединения. Низкие степени окисления и соединения переменного состава. Металлическое состояние простых веществ. Сходство и различия элементов первого, второго и третьего переходных рядов.

### Элементы органической химии.

Органические полимерные материалы. Методы получения полимеров, полимеризация, поликонденсация. Строение и свойства полимеров. Применение полимеров.

#### 4.2. Содержание лекций

№ п/п	Наименование и содержание лекции	Кол-во часов
1	Введение. Основные понятия и законы химии Предмет химии. Значение химии в научно-техническом прогрессе Основные понятия и законы химии. Эквиваленты простых и сложных веществ. Закон эквивалентов.	2
2	Химия и периодическая система элементов. Строение атомов Современные представления о строении атомов элемента, основанные на некоторых положениях квантовой механики: двойственная корпускулярно-волновая природа электрона, принцип неопределенности, квантовые числа. Принцип Паули. Правила и порядок заполнения атомных орбиталей, правило Клечковского, Хунда, запрет Паули многоэлектронных атомов. Взаимосвязь расположения электронов в атомах с их химическими свойствами. Периодический закон в свете строения атомов, периодическая система элементов. Некоторые характеристики атомов элементов: радиусы атомов и ионов, энергия ионизации, энергия сродства к электрону электроотрицательность	2
3	Химическая связь Нормальное и возбужденное состояние атомов. Основные типы и характеристики химической связи: метод валентных связей, понятие о методе молекулярных орбиталей. Связь ковалентная, донорно-акцепторная, ионная, металлическая, водородная. Зависимость свойств веществ от типа химической связи.	2
4	Химическая термодинамика. Основные понятия и законы. Термодинамическая система. Внутренняя энергия термодинамической системы. Тепловой эффект реакции. Первое начало термодинамики. Энтальпия. Термохимические уравнения. Закон Гесса. Второе начало термодинамики. Стандартная энтропия. Факторы (энтропийный и энтальпийный), определяющие возможность или невозможность самопроизвольного протекания процессов. Изобарно-изотермический потенциал. Направленность химических процессов. Энергия Гельмгольца (изохорно-изотермический потенциал).	2
5	Химическая кинетика. Химическое равновесие Гомогенные и гетерогенные химические процессы. Скорость и механизм реакции. Факторы, влияющие на скорость химических реакций. Закон действующих масс, константа скорости, кинетические уравнения, порядок реакции. Энергия активации, правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса. Катализ. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.	2
6	Растворы и реакции в водных растворах. Растворение как физико-химический процесс. Сольватация. Сольваты. Основные свойства воды как растворителя. Гидраты. Кристаллогидраты. Растворимость веществ. Растворение твердых, жидких и газообразных веществ. Влияние температуры, давления, природы веществ на их взаимную растворимость. Термодинамика растворения. Идеальные и неидеальные растворы. Электролитическая диссоциация. Влияние природы вещества на его	4

	<p>способность к электролитической диссоциации в водном растворе. Механизм диссоциации. Гидратация ионов в растворе. Основания и кислоты с точки зрения теории электролитической диссоциации. Протонная теория кислот и оснований. Ион гидроксония. Протеолитическое равновесие. Диссоциация средних, кислых и основных солей.</p> <p>Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации электролитов. Факторы, определяющие степень диссоциации. Основные представления теории сильных электролитов. Истинная и кажущаяся степень диссоциации в растворе сильных электролитов. Концентрация ионов в растворе и активность. Равновесие в растворе сильных электролитов. Константа диссоциации. Факторы, влияющие на величину константы диссоциации. Связь константы диссоциации со степенью диссоциации.</p>	
7	<p>Дисперсные системы. Классификация дисперсных систем. Грубодисперсные системы, их свойства и использование в сельском хозяйстве. Коллоидные растворы, особенности строения, свойства. Растворы, как гомогенные системы. Способы выражения концентрации растворов. Теория разбавленных растворов, неэлектролитов. Осмос. Осмотическое давление. Давление насыщенного пара. Температура кипения и замерзания (кристаллизация) растворов. Законы Вант-Гоффа и Рауля для неэлектролитов и электролитов, использование их для изготовления охлаждающих и антиобледенительных смазок и жидкостей. Антифризы. Сильные и слабые электролиты. Константа и степень диссоциации. Изотонический коэффициент. Закон разбавления Оствальда. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз. Его значение при использовании удобрений и эксплуатации сельскохозяйственной техники. Жесткость воды и способы её умягчения. Соли, обуславливающие жесткость воды. Жесткость карбонатная, некарбонатная, общая. Вред, причиняемый оборудованию при использовании жесткой воды. Единицы выражения жесткости. Способы определения жесткости воды. Методы устранения жесткости: химические, ионно-обменные, омагничивание воды. Основы химического анализа. Основные понятия и представления.</p>	2
8	<p>Окислительно-восстановительные процессы: определение, термодинамика, направленность, возможность протекания в заданном направлении. Электродный потенциал на границе гетерогенной системы металл-электролит. Стандартный электродный потенциал, ряд напряжений металлов, его значение. Гальванические элементы. Принцип работы. Химические источники тока. «Сухие» элементы, аккумуляторы, топливные элементы.</p>	4
9	<p>Коррозия металлов. Защита от коррозии. Химическая и электрохимическая коррозия. Причины и механизм электрохимической коррозии. Ущерб, причиняемый коррозией. Коррозия с кислородной и водородной деполяризацией. Микроклимат животноводческих помещений. Его влияние на металлические детали, оборудования. Методы защиты от коррозии. Лакокрасочные и металлические покрытия, протекторная защита, электрозащита. Ингибиторы коррозии.</p>	2
10	<p>Электролиз расплавов и водных растворов электролитов. Последовательность разряда частиц на электродах при электролизе в зависимости от величины электродного потенциала. Поляризация при электролизе. Перенапряжение. Электролиз с растворимым анодом. Области использования электролиза.</p>	2
11	<p>Реакционная способность веществ. Общие свойства (физические и химические) металлов. Способы получения металлов из руд: пирометаллургический, металлотермический, гидрометаллургический, электрохимический. Рафинирование металлов. Взаимодействие металлов с неметаллами, водой,</p>	2

	кислотами, щелочами. Амфотерность. Комплексные соединения. Основные сплавы. Металлообразные соединения (нитриды, гидриды, карбиды), их характеристика и использование.	
12	<p>Водород. Общая характеристика водорода. Положение водорода в Периодической системе. Строение атома. Валентность и степень окисления атомов. Характеристика химических связей в соединениях.</p> <p>Физические и химические свойства водорода. Водород как восстановитель. Восстановительная способность атомарного и молекулярного водорода. Взаимодействие водорода с металлами и неметаллами.</p> <p>Формы нахождения водорода в природе. Способы получения свободного водорода. Применение водорода. Водород как перспективное горючее.</p> <p>Вода как важнейшее соединение водорода, ее физические и химические свойства. Аквакомплексы и кристаллогидраты.</p> <p>Пероксид водорода. Строение молекул. Получение. Устойчивость. Окислительно-восстановительные свойства в различных средах. Применение.</p>	2
13	<p>p - Элементы седьмой группы (галогены). Общая характеристика элементов. Строение атомов. Изменение по группе атомных радиусов, ионизационных потенциалов, сродства к электрону и электроотрицательности элементов. Валентность и степень окисления атомов. Изменение по группе устойчивости соединений в высшей степени окисления атомов. Характеристика химических связей в соединениях. Признаки металличности у иода. Особенности фтора.</p> <p>Нахождение в природе, способы получения. Реакционная способность галогенов. Отношение к воде, щелочам, металлам и неметаллам. Токсичность галогенов.</p> <p>Водородные соединения галогенов, их нахождение и применение. Применение соляной кислоты в пищевой промышленности. Соли галогеноводородных кислот. Кислородные соединения галогенов. Их кислоты, соли. Использование кислородных соединений хлора для отбеливания муки; кислородных соединений брома для улучшения качества хлеба.</p>	2
14	<p>p – элементы шестой группы (халькогены). Общая характеристика элементов. Строение атомов. Изменение по группе атомных радиусов, ионизационных потенциалов, сродства к электрону и электроотрицательности элементов. Валентность и степень окисления атомов. Изменение по группе устойчивости соединений в высшей степени окисления атомов. Характеристика химических связей в соединениях. Склонность к образованию катионной и анионной форм, образованию гомоцепных полимерных соединений. Изменение металлического и неметаллического характера элементов по группе.</p> <p>Химические свойства простых веществ. Окислительно-восстановительные свойства. Отношение простых веществ к металлам и неметаллам, воде, кислотам, щелочам.</p> <p>Формы нахождения элементов в природе. Принцип получения кислорода и озона. Применение простых веществ.</p> <p>Гидриды типа H<sub>2</sub>E. Строение молекул. Термическая устойчивость. Физические свойства. Изменение температуры плавления и кипения в ряду вода-теллуридоводород.</p> <p>Химические свойства. Восстановительные и кислотные свойства в ряду вода-теллуридоводород. Сероводород. Свойства. Токсичность халькогеноводородов. Общие принципы их получения.</p> <p>Халькогениды. Средние и кислые халькогениды как полупроводниковые материалы.</p> <p>Гидриды серы H<sub>2</sub>Sn. Строение молекул. Устойчивость. Кислотные и Окислительно-восстановительные свойства.</p> <p>Оксиды. Оксиды элементов (IV, VI). Особенности строения. Отношение оксидов</p>	2

	<p>к воде, кислотам и щелочам. Окислительно-восстановительные свойства. Получение. Использование диоксида серы как консерванта в пищевой промышленности.</p> <p>Серная, селеновая, теллуровая кислоты. Строение молекул и анионов кислот. Кислотные и окислительные свойства в ряду серная-теллуровая кислоты. Свойства разбавленной и концентрированной серной кислоты.</p>	
15	<p>Подгруппа азота. Общая характеристика элементов. Строение атомов. Изменение по группе атомных радиусов, ионизационных потенциалов, сродства к электрону и электроотрицательности элементов. Валентность и степень окисления атомов. Изменение по группе устойчивости соединений в высшей степени окисления атомов. Характеристика химических связей в соединениях. Склонность к образованию катионной и анионной форм, комплексообразованию. Соединения азота, способные выступать в роли лигандов. Изменения металлического и неметаллического характера элементов по группе. Особенности азота. Применение азота для хранения пищевых продуктов.</p> <p>Простые вещества. Особенности строения. Склонность к образованию полимерных форм фосфора, мышьяка и сурьмы. Химическая связь в молекуле азота с позиции теории ВС и МО. Аллотропные модификации фосфора, мышьяка и сурьмы, особенности строения. Окислительные свойства простых веществ. Химические свойства простых веществ. Реакционная способность молекулярного и атомарного азота, белого и красного фосфора. Окислительно-восстановительные свойства простых веществ. Отношение простых веществ к неметаллам, металлам, воде, кислотам и щелочам. Формы нахождения элементов в природе и применение простых веществ.</p> <p>Гидриды ЭНЗ. строение молекул. Изменение температуры плавления и кипения в ряду аммиак-висмутин. Изменение термической устойчивости, реакционной способности, восстановительных свойств, склонности к реакции присоединения в ряду аммиак-висмутин. Образование и устойчивость ионов аммония и фосфония. Принципы получения гидридов ЭНз.</p> <p>Аммиак. Получение. Термодинамическая характеристика реакций синтеза аммиака. Жидкий аммиак как растворитель. Растворение аммиака в воде. Реакции присоединения аммиак. Амминокомплексы. Соли аммония. Реакции замещения водорода в аммиаке. Амиды, имида. Нитриды. Реакции окисления аммиака. Применение аммиака.</p> <p>Оксиды азота (I, II, III, IV, V). Строение молекул. Отношение к воде, щелочам. Окислительные свойства. Принципы получения. Токсичность оксидов азота. Влияние на окружающую среду.</p> <p>Азотистая кислота. Строение ее молекулы и нитрит-иона. Нитриты. Окислительные свойства кислоты и нитритов. Токсичность нитритов.</p> <p>Азотная кислота. Строение молекулы азотной кислоты и нитрат-иона. Окислительные свойства концентрированной и разбавленной азотной кислоты. Взаимодействие с металлами и неметаллами. Лабораторные и промышленные способы получения азотной кислоты. «Царская водка». Применение азотной кислоты. Соли азотной кислоты, продукты их термического разложения. Применение солей.</p>	4
16	<p>IV группа p-элементов. Общая характеристика элементов. Строение атомов. Изменение по группе атомных радиусов, ионизационных потенциалов, сродства к электрону и электроотрицательности элементов. Валентность и степень окисления атомов. Изменение по группе устойчивости соединений в высшей степени окисления атомов. Характеристика химических связей в соединениях. Особенности химических связей, образованных атомами углерода (IV). Гомоцепные молекулы на основе углерода. Гетероцепные молекулы на основе</p>	4

	<p>Si-O-Si в химии кремния. Изменения металлического и неметаллического характера элементов по группе. Особенности углерода.</p> <p>Простые вещества. Аллотропные модификации углерода и олова. Особенности их строения. Полупроводниковые свойства кремния и германия.</p> <p>Химические свойства простых веществ. Их реакционная способность.</p> <p>Окислительно-восстановительные свойства. Отношение к кислороду, металлам, воде, кислотам и щелочам. Соединения включения графита.</p> <p>Формы нахождения элементов в природе. Принципы получения простых веществ.</p> <p>Применение простых веществ. Уголь как топливо и адсорбент.</p> <p>Гидриды типа ЭН<sub>4</sub>. Строение молекул. Изменение температуры плавления и кипения в рядах гидридов р-элементов V,VI,VII групп. Химические свойства.</p> <p>Реакционная способность метана и других гидридов. Общие свойства получения гидридов.</p> <p>Оксид углерода (II). Химическая связь в молекуле с позиции теории ВС и МО. Получение. Восстановительные свойства. Реакции присоединения. Токсичность оксида углерода (II). Область практического применения.</p> <p>Оксид углерода (IV). Строение молекул. Отношение к воде, щелочам. Получение. Угольная кислота и ее соли. Строение молекулы угольной кислоты и карбонат-ионы. Свойства кислоты. Карбонаты, гидрокарбонаты, основные карбонаты. Особенности осаждения труднорастворимых карбонатов из водных растворов. Термическая устойчивость карбонатов. Соединения углерода с серой, галогенами. Фосген. Соединения углерода с азотом. Дициан. Синильная кислота, получение и применение ее солей. Родановодород. Мочевина, ее получение и применение.</p>	
17	<p>III группа р-элементов. Общая характеристика элементов. Строение атомов. Изменение по группе атомных радиусов, ионизационных потенциалов, сродства к электрону и электроотрицательности элементов. Валентность и степень окисления атомов. Изменение по группе устойчивости соединений в высшей степени окисления атомов. Характеристика химических связей в соединениях. Склонность к образованию катионной и анионной форм, комплексообразованию. Особые свойства бора. Отношение к кислороду, воде, кислотам и щелочам. Гидриды бора, их состав. Диборат. Особенности химических связей в молекуле дибората. Устойчивость и реакционная способность гидридов Бора. Применение оксидов бора. Особенности строения. Свойства. Отношение к воде, щелочам. Орто-, мета-, полиборные кислоты. Их состав и строение. Сила кислот. Орто-, мета-, полибораты. Бура.</p> <p>Физические и химические свойства металлов ряда алюминий-таллий. Изменение температуры плавления и кипения в ряду алюминий-таллий. Химическая активность металлов. Отношение к кислороду, кислотам, щелочам, воде.</p> <p>Оксиды элементов (III). Их сравнительная устойчивость. Оксид алюминия. Химические свойства. Принцип получения. Возможность перевода в растворимые соединения. Оксид таллия (I).</p> <p>Гидроксиды элементов (III). Гидроксид алюминия. Состав и особенности строения. Кислотно-основные свойства в ряду гидроксидов алюминия и таллия. Отношение к кислотам и щелочам. Гидроксид таллия (I).</p> <p>s – элементы. Щелочные металлы. Общая характеристика элементов. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Способы получения. Роль натрия и калия в живой природе.</p> <p>Бериллий, магний, щелочно-земельные металлы. Нахождение в природе, получение и применение. Положение в периодической системе. Строение атомов. Общие химические и физические свойства. Гидриды, оксиды, пероксиды, гидроксиды.</p>	4

18	<p>Общая характеристика d – элементов. Строение атомов. Изменение атомных радиусов и ионизационных потенциалов по группам и периодам. Валентность и степень окисления атомов. Изменение по группам устойчивости соединений в высшей степени окисления атомов. Сходство химических свойств элементов по периодам и группам. Особенности свойств элементов III группы в ряду скандий - актиний. Особенности изменения свойств – элементов по группам в сравнении с р-элементами. Особенности химических свойств – элементов V и VI периодов. Характер химических связей в соединениях. Склонность к образованию катионных и анионных форм, комплексообразованию, образованию соединений со связями Э-О-Э, кластерных соединений.</p> <p>Характерные для большинства элементов физические свойства. Химическая активность и ее изменение по группам, периодам.</p> <p>Кислотно-основные свойства оксидов и гидроксидов элементов в разных степенях окисления их атомов.</p> <p>Комплексные соединения d-элементов.</p>	2
19	<p>Элементы органической химии. Полимеры и олигомеры. Полимерные материалы. Методы получения, отдельные представители: пластмассы, волокна, каучуки. Зависимость свойств отдельных материалов от структуры макромолекул. Использование полимерных материалов в машиностроении при эксплуатации и ремонте оборудования. Герметики, компаунды, клеи, электроизоляционные материалы.</p>	2
<b>Итого</b>		<b>48</b>

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Кол-во часов
1.	Техника лабораторных работ	2
2.	Определение эквивалента металла по водороду.	2
3	Строение атома и периодическая система элементов. Химическая связь.	2
4.	Калориметрическое определение тепловых эффектов	2
5.	Кинетика химических реакций.	2
6.	Смещение химического равновесия	2
7.	Способы выражения концентрации раствора.	2
8.	Электролитическая диссоциация сильных и слабых электролитов	2
9.	Использование индикаторов для определения pH растворов электролитов.	2
10.	Реакции ионного обмена.	2
11.	Получение и свойства комплексных соединений.	2
12.	Гидролиз солей.	2
13.	Окислительно-восстановительные реакции.	2
14.	Определение электродных потенциалов направления ОВР.	2
15	Электролиз в водных растворах электролитов.	2
16	Водород.	2
17	Галогены.	2
18	Кислород.	2
19	Азот.	2
20	Фосфор.	2
21	Углерод и кремний.	2
22	Алюминий.	2
23	d – Элементы.	2

24	Полимеры и олигомеры. Составление реакций полимеризации и поликонденсации	2
<b>Итого</b>		<b>48</b>

#### 4.4. Содержание практических занятий

Практические занятия не предусмотрены учебным планом

#### 4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

##### 4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
Подготовка к лабораторным занятиям и к защите лабораторных работ	51
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	42
<b>Итого</b>	<b>93</b>

##### 4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование изучаемых тем или вопросов	Кол-во часов
1	Основные законы химии: сохранения материи и энергии, постоянства состава, кратных отношений, Авогадро. Периодичность химических свойств элементов, простых веществ и химических соединений.	2
2	Выполнение упражнений по составлению электронных формул элементов.	2
3	Периодический закон Д.И. Менделеева, периодическая система элементов.	4
4	Типы химических связей (ковалентная, ионная). Свойства ковалентной связи (насыщаемость, направленность, поляризуемость).	2
5	Решение расчетных задач на определение энтальпии, энтропии, энергии Гиббса.	6
6	Гомогенные и гетерогенные реакции. Понятие о скорости химической реакции. Закон действия масс. Факторы, определяющие скорость химической реакции. Константа скорости химической реакции.	6
7	Решение задач на определение скорости химических реакций в зависимости от концентрации и температуры. Равновесие. Влияние давления, концентрации и температуры на смещение хим. равновесия.	4
8	Способы выражения концентрации растворов (массовая доля, молярность). Решение задач на расчет концентраций растворов.	4
9	Качественные реакции на отдельные катионы и анионы. Составление уравнений.	14
10	Составление химических уравнений гидролиза.	4
11	Составление уравнения окислительно-восстановительных реакций (ОВР) методом электронного баланса и методом ионно-электронного баланса.	4
12	Составление схем гальванического элемента, расчет Э.Д.С.	6
13	Составление схем процессов на электродах. Решение задач на определение количества выделившегося вещества. Составление химических уравнений.	8

14	Основные сплавы; металлообразные соединения (нитриды, карбиды), их свойства и применение)	6
15	Изучение химических свойств металлов. Составление химических уравнений.	8
16	Оксиды фосфора, мышьяка, сурьмы и висмута. Особенности строения. Отношение к воде, кислотам и щелочам. Принципы получения. Кислородосодержащие кислоты фосфора и их соли. Ортофосфорная кислота и ее соли. Получение ортофосфорной кислоты. Ее применение.	6
17	Оксиды кремния (II, IV). Диоксид кремния, особенности его строения, аморфная и кристаллическая формы. Отношение диоксида кремния к воде, кислотам и щелочам. Перевод в растворимые соединения. Силикатное стекло. Кремневые кислоты. Ортокремниевая кислота. Поликремниевые кислоты. Особенности их строения. Получение. Соли кремниевых кислот.	6
18	Соли III A группы. Соли в катионной и анионной формах. Кристаллогидраты. Комплексные соединения. Двойные соли. Сравнительная характеристика солей элементов (III). Гидролиз. Соли таллия (I). Окислительно-восстановительные соединения таллия (I) и таллия (III).	6
19	Водородные соединения элементов I и II групп. Ионные гидриды. Взаимодействие ионных гидридов с водой. Оксиды щелочных металлов, формы, устойчивость, химические свойства оксидов. Пероксиды, супероксиды, озониды щелочных металлов. Гидроксиды щелочных и щелочноземельных металлов. Щелочи. Соли щелочных металлов, их растворимость Гидратация ионов щелочных металлов. Соли щелочноземельных металлов, их растворимость и гидролиз.	6
20	Химия благородных газов. Особенности строения электронных оболочек атомов, их валентные возможности. Фториды ксенона, пути их получения и химические свойства. Природа химических связей в соединениях благородных газов. Гипервалентные связи. Взаимодействие фторидов ксенона с водой и щелочами. Оксофториды, оксиды и оксикислоты ксенона.	6
21	Комплексообразование в растворах. Диссоциация комплексных соединений. Устойчивость комплексного иона. Применение комплексных соединений в технологических процессах.	4
22	Составление реакций полимеризации и поликонденсации. Использование полимерных материалов в технике. Состав лаков.	6
<b>Итого</b>		<b>120</b>

## 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Хохлов, А. В. Химия. Химическая кинетика и химическое равновесие [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Хохлов, Н. М. Патракова ; ЧГАА. — Челябинск: ЧГАА, 2015. — 62 с. : ил., табл. — 0,3 МВ. — Режим доступа <http://192.168.0.1:8080/localdocs/himi/5.pdf>.

2. Хохлов, А. В. Химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Хохлов, Н. М. Патракова ; ЧГАА. — Челябинск: ЧГАА, 2015. — 131 с. : табл. — С прил. — 0,9 МВ. — Режим доступа <http://192.168.0.1:8080/localdocs/himi/3.pdf>.

3. Хохлов, А. В. Химия. Химическая термодинамика [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Хохлов, Н. М. Патракова ; ЧГАА .— Челябинск: ЧГАА, 2015 .— 30 с. : табл. — Библиогр.: с. 29 — 0,3 МВ .— Режим доступа <http://192.168.0.1:8080/localdocs/himi/4.pdf>.

## **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении №1.

## **7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

### **Основная литература**

1. Григорьева О. С. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс]. 2: лабораторный практикум с использованием микрохимического оборудования по дисциплине «Общая и неорганическая химия» / О.С. Григорьева - Казань: КГТУ, 2011 - 127 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online:  
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258774>

2. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс] / Н.Ш. Мифтахова - Казань: Издательство КНИТУ, 2013 - 184 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258711>

3. Химия [Электронный ресурс]. Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2011.- 106 с.  
Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=230483>.

4. Шимкович Е. Д. Химия [Электронный ресурс]. 1, Общая химия / Е.Д. Шимкович. Казань: Издательство Казанского университета, 2014.- 65 с.  
Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276360>.

### **Дополнительная литература**

1. Глинка Н. Л. Общая химия [Текст]: Учебное пособие для вузов / Под ред. А.И.Ермакова. М.: Интеграл-Пресс, 2002.- 728с.

2. Коровин Н. В. Общая химия [Текст]: Учебник для вузов. М.: Высшая школа, 2003.- 557с.

3. Кульман А. Г. Общая химия [Текст]: Учебник. М.: Колос, 1979.- 528с.

### **Периодические издания:**

«Приборы и техника эксперимента», «Достижения науки и техники в АПК», «Механизация и электрификация сельского хозяйства», «Сибирский вестник сельскохозяйственной науки», «Сельскохозяйственные машины и технологии», «Российская сельскохозяйственная наука», «Светотехника», «Энергоназор».

## **8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины**

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://юургау.рф>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru>

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Ковалева, О. М. Химия. Коррозия металлов. Защита от коррозии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ковалева О. М., Хохлов А. В. — Челябинск: Б.и., 2013 .— 85 с. — С прил. — 0,8МВ — Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/himi/1.pdf>
2. Хохлов, А. В. Химия. Химическая кинетика и химическое равновесие [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Хохлов, Н. М. Патракова ; ЧГАА .— Челябинск: ЧГАА, 2015 .— 62 с. : ил., табл. — 0,3 МВ .— Режим доступа <http://192.168.0.1:8080/localdocs/himi/5.pdf>.
3. Хохлов, А. В. Химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Хохлов, Н. М. Патракова ; ЧГАА .— Челябинск: ЧГАА, 2015 .— 131 с. : табл. — С прил. — 0,9 МВ .— Режим доступа <http://192.168.0.1:8080/localdocs/himi/3.pdf>.
4. Хохлов, А. В. Химия. Химическая термодинамика [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Хохлов, Н. М. Патракова ; ЧГАА .— Челябинск: ЧГАА, 2015 .— 30 с. : табл. — Библиогр.: с. 29 — 0,3 МВ .— Режим доступа <http://192.168.0.1:8080/localdocs/himi/4.pdf>.
5. Методические указания к лабораторной работе по теме "Электролиз водных растворов солей" [Электронный ресурс] / сост.: А. В. Хохлов, Н. М. Патракова ; ЧГАА .— Челябинск: ЧГАА, 2015 .— 13 с. : табл. — С прил. — 0,2 МВ .— Режим доступа <http://192.168.0.1:8080/localdocs/himi/8.pdf>

## 10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем,

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

- КонсультантПлюс (справочные правовые системы);
- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов);
- «Сельхозтехника» (автоматизированная справочная система).

## 11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

### Перечень учебных лабораторий, аудиторий, компьютерных классов

1. Лаборатория № 308э, оснащенная оборудованием для выполнения лабораторных работ.
2. Лаборатория № 309аэ, оснащенная оборудованием для выполнения лабораторных работ.

### Перечень основного учебно-лабораторного оборудования

1. выпрямитель
2. весы аналитические
3. муфельная печь СНОЛ 8.2 (электронный регулятор)
4. весы технические ВСМ 100-1
5. сушильный шкаф
6. термостат
7. аквадистиллятор Д7-4
8. рН – метр-милливольтметр рН – 300;
9. иономер-универсальный ЭВ-74
10. установка для определения объема водорода
11. прибор по химии с электрическим током
12. калориметр
13. обучающие и контролирующие компьютерные программы
14. баня водяная лабораторная
15. электрическая плитка лабораторная
16. микроскоп
17. вакуумный пост ВУП
18. весы учебные с гирями
19. разновесы
20. часы песочные
21. кондуктометр Дист 4
22. потенциостат П-5848
23. хроматограф
24. экран настенный «Орион»
25. барометр-анероид
26. лабораторная посуда
27. комплекты таблиц по основным разделам химии
28. термометры ртутные
29. термометры спиртовые
30. ареометры
31. фотоколориметр ФЭК с кюветами
32. химические реактивы

## 12. Инновационные формы образовательных технологий

Вид занятия / Формы работы	Лекции	ЛЗ	ПЗ
Анализ конкретных ситуаций	+	-	-

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

**Б1.Б.07 ОСНОВЫ ОБЩЕЙ И НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ**

Направление подготовки **19.03.02 Продукты питания из растительного сырья**

Профиль **Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий.**

Уровень высшего образования – **бакалавриат (академический)**

Квалификация - бакалавр

Форма обучения – **очная**

Челябинск  
2019

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции с указанием этапа их формирования в процессе освоения ОПОП.....	24
2. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций.....	24
3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций в процессе освоения ОПОП.....	25
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций .....	26
4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости.....	26
4.1.1. Отчет по лабораторной работе.....	26
4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации .....	27
4.2.1.. Экзамен.....	27

## 1. Компетенции с указанием этапа их формирования в процессе освоения ОПОП

Компетенции по данной дисциплине формируются на базовом этапе.

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	знания	умения	навыки
ПК-5 Способность использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов	Обучающийся должен знать: основные законы химии, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и которые используются для решения инженерных задач - (Б1.Б.07-3.1)	Обучающийся должен уметь: использовать основные химические законы и понятия в профессиональной деятельности и для решения инженерных задач - (Б1.Б.07-У.1)	Обучающийся должен владеть: навыками описания основных химических законов, явлений и процессов, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и которые используются для решения инженерных задач - (Б1.Б.07-Н.1)

## 2. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.Б.07-3.1	Обучающийся не знает основные химические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и которые используются для решения профессиональных задач	Обучающийся слабо знает основные химические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и которые используются для решения профессиональных задач	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает основные химические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и которые используются для решения профессиональных задач	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает основные химические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и которые используются для решения профессиональных задач

Б1.Б.07-У.1	Обучающийся не умеет использовать основные химические законы и понятия для решения профессиональных задач	Обучающийся слабо умеет использовать основные химические законы и понятия для решения профессиональных задач	Обучающийся умеет использовать основные химические законы и понятия для решения профессиональных задач с незначительными затруднениями	Обучающийся умеет использовать основные химические законы и понятия для решения профессиональных задач
Б1.Б.07-Н.1	Обучающийся не владеет навыками применения соответствующего физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Обучающийся слабо владеет навыками применения соответствующего физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками применения соответствующего физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Обучающийся свободно владеет навыками применения соответствующего физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

### 3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих базовый этап формирования компетенций в процессе освоения ОПОП, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1. Ковалева, О. М. Химия. Коррозия металлов. Защита от коррозии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ковалева О. М., Хохлов А. В. — Челябинск: Б.и., 2013 .— 85 с. — С прил. — 0,8МВ — Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/himi/1.pdf>
2. Хохлов, А. В. Химия. Химическая кинетика и химическое равновесие [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Хохлов, Н. М. Патракова ; ЧГАА .— Челябинск: ЧГАА, 2015 .— 62 с. : ил., табл. — 0,3 МВ .— Режим доступа <http://192.168.0.1:8080/localdocs/himi/5.pdf>.

3. Хохлов, А. В. Химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Хохлов, Н. М. Патракова ; ЧГАА .— Челябинск: ЧГАА, 2015 .— 131 с. : табл. — С прил. — 0,9 МВ .— Режим доступа <http://192.168.0.1:8080/localdocs/himi/3.pdf>.

4. Хохлов, А. В. Химия. Химическая термодинамика [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Хохлов, Н. М. Патракова ; ЧГАА .— Челябинск: ЧГАА, 2015 .— 30 с. : табл. — Библиогр.: с. 29 — 0,3 МВ .— Режим доступа <http://192.168.0.1:8080/localdocs/himi/4.pdf>.

Данные методические материалы используются при анализе конкретных ситуаций (см. п. 12 РПД)

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций**

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих базовый этап формирования компетенций по дисциплине «Основы общей и неорганической химии», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

##### **4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости**

###### 4.1.1. Отчет по лабораторной работе

Отчет по лабораторной работе используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Содержание и форма отчета по лабораторным работам приводится в методических указаниях к лабораторным работам (п. 3 ФОС). Содержание отчета и критерии оценки отчета (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Отчет оценивается по усмотрению преподавателя оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» или оценкой «зачтено», «не зачтено». Оценка «зачтено» ставится обучающимся, уровень ЗУН которых соответствует критериям, установленным для положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»). Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после сдачи отчета.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала логично, грамотно;</li> <li>- свободное владение терминологией;</li> <li>- умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы;</li> <li>- умение описывать химические законы, явления и процессы;</li> <li>- умение проводить и оценивать результаты измерений;</li> <li>- способность решать задачи.</li> </ul>
Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала логично, грамотно;</li> <li>- свободное владение терминологией;</li> <li>- осознанное применение теоретических знаний для описания химических законов, явлений и процессов, решения конкретных задач, проведения и оценивания результатов измерений, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.</li> </ul>
Оценка 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала неполно, непоследовательно,</li> </ul>

(удовлетворительно)	- неточности в определении понятий, в применении знаний для описания химических законов, явлений и процессов, решения конкретных задач, проведения и оценивания результатов измерений, - затруднения в обосновании своих суждений; - обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании химических законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены задачи, не правильно оцениваются результаты измерений; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	- изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы; - умение описывать химические законы, явления и процессы; - умение проводить и оценивать результаты измерений; - способность решать инженерные задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании химических законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены задачи, не правильно оцениваются результаты измерений; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.

## 4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### 4.2.1. Экзамен

Экзамен является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам экзамена обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Экзамен по дисциплине проводится в соответствии с расписанием промежуточной аттестации, в котором указывается время его проведения, номер аудитории, место проведения консультации. Утвержденное расписание размещается на информационных стендах, а также на официальном сайте Университета.

Уровень требований для промежуточной аттестации обучающихся устанавливается рабочей программой дисциплины и доводится до сведения обучающихся в начале семестра.

Экзамены принимаются, как правило, лекторами. С разрешения заведующего кафедрой на экзамене может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме экзамена. В случае отсутствия ведущего преподавателя экзамен принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой.

Присутствие на экзамене преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе или декана факультета не допускается.

Обучающиеся при явке на экзамен обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют экзаменатору.

Для проведения экзамена ведущий преподаватель накануне получает в деканате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в деканат после окончания мероприятия в день проведения экзамена или утром следующего дня.

Экзамены проводятся по билетам в устном или письменном виде, либо в виде тестирования. Экзаменационные билеты составляются по установленной форме в соответствии с утвержденными кафедрой экзаменационными вопросами и утверждаются заведующим кафедрой ежегодно. В билете содержится 2 теоретических вопроса и задача.

Экзаменатору предоставляется право задавать вопросы сверх билета, а также помимо теоретических вопросов давать для решения задачи и примеры, не выходящие за рамки пройденного материала по изучаемой дисциплине.

Знания, умения и навыки обучающихся определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», которые выставляются в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетную книжку обучающегося в день экзамена.

При проведении устного экзамена в аудитории не должно находиться более восьми обучающихся на одного преподавателя.

При проведении устного экзамена обучающийся выбирает экзаменационный билет в случайном порядке, затем называет фамилию, имя, отчество и номер экзаменационного билета.

Во время экзамена обучающиеся могут пользоваться с разрешения экзаменатора программой дисциплины, справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

Обучающийся, испытывающий затруднения при подготовке к ответу по выбранному им билету, имеет право на выбор второго билета с соответствующим продлением времени на подготовку. При окончательном оценивании ответа оценка снижается на один балл. Выдача третьего билета не разрешается.

Если обучающийся явился на экзамен, и, взяв билет, отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в ведомости ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время аттестационных испытаний запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «неудовлетворительно».

Выставление оценок, полученных при подведении результатов промежуточной аттестации, в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку проводится в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетные книжки.

Неявка на экзамен отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Для обучающихся, которые не смогли сдать экзамен в установленные сроки, Университет устанавливает период ликвидации задолженности. В этот период преподаватели, принимавшие экзамен, должны установить не менее 2-х дней, когда они будут принимать задолженности. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Обучающимся, показавшим отличные и хорошие знания в течение семестра в ходе постоянного текущего контроля успеваемости, может быть проставлена экзаменационная оценка

досрочно, т.е. без сдачи экзамена. Оценка выставляется в экзаменационный лист или в зачетно-экзаменационную ведомость.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, могут сдавать экзамены в межсессионный период в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ (2016 г.).

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение задачи.
Оценка 4 (хорошо)	полное знание программного материала, усвоение основной литературы, рекомендованной в программе, наличие малозначительных ошибок в решении задачи, или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса.
Оценка 3 (удовлетворительно)	знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности непринципиального характера в ответе на экзамене и в решении задачи.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы и в решении задачи.

### Вопросы к экзамену

1. Периодический закон Д.И. Менделеева. Современная формулировка закона. Значение периодического закона для химии.
2. Эквивалент. Закон эквивалентов. Эквиваленты окислителя и восстановителя.
3. Понятие химической термодинамики. Термодинамические системы.
4. Тепловые эффекты реакций. Энтальпия системы. Закон Гесса.
5. Энтропия системы.
6. Свободная энергия Гиббса как функция состояния вещества.  $\Delta G$ , как причина протекания самопроизвольной реакций.
7. Современная модель состояния электрона в атоме. Квантовые числа.
8. Принципы заполнения электронных орбиталей атома в основном состоянии: принцип Паули, правило Хунда, правило Клечковского. Электронные емкости орбиталей, уровней и подуровней.
9. Типы химических связей: ковалентная, ионная, металлическая, водородная.
10. Характеристика связей: электрические дипольные моменты, эффективные заряды атомов, направленность и насыщенность, энергия и длина связи.
11. Определение понятия "комплексные соединения". Основные понятия координационной теории.
12. Важнейшие типы комплексных соединений.
13. Причины образования водных растворов. Гомогенные и гетерогенные растворы.

14. Природа межмолекулярных сил в растворах: силы Ван-дер-Ваальса (ориентационные, индукционные, дисперсионные); ион-дипольное взаимодействие, водородная связь.
15. Способы выражения состава растворов.
16. Электролиты. Свойства растворов электролитов.
17. Гидролиз солей. Типы гидролиза.
18. Понятие о скорости химической реакции. Основные факторы, влияющие на скорость реакции. Основной закон кинетики.
19. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Представление об энергии активации, энергетическом барьере и переходном энергетическом комплексе.
20. Кинетическая концепция равновесия. Константа равновесия. Смещение равновесия при изменении концентрации, температуры и давления. Принцип Ле-Шателье.
21. Общая характеристика элементов группы IA. Водород (изотопы, получение, физические и химические свойства).
22. Вода, геометрия и свойства ее молекулы. Химические свойства воды. Вода как растворитель. Вода в сельском хозяйстве.
23. Пероксид водорода.
24. Химические свойства щелочных металлов. Калий как элемент питания растений. Калийные удобрения.
25. Физические и химические свойства кальция и магния. Их биологическое значение.
26. Физические и химические свойства элементарного бора.
27. Кислородные соединения бора: оксид, борная кислота, поликислоты бора, их соли.
28. Физические и химические свойства металлического алюминия.
29. Оксиды и гидроксиды алюминия, разнообразие их строения, амфотерность этих соединений, реакции их взаимного превращения.
30. Химия неорганических соединений углерода: углекислого газа и его производных.
31. Значение соединений углерода в сельском хозяйстве. Круговорот углерода в природе. Топливная энергетика, полимеры. Экологические аспекты химии углерода.
32. Химия соединений кремния. Кремнезем, силикаты и алюмосиликаты как почвообразующие минералы.
33. Особенности химии германия, олова и свинца. Применение этих элементов и их соединений. Экологическая опасность соединений свинца.
34. Химия молекулярного азота.
35. Химия аммиака и его производных.
36. Химия оксидов азота, азотной кислоты и ее солей.
37. Фосфор, аллотропные модификации, физические и химические свойства молекулярного фосфора.
38. Ортофосфорная кислота и ее соли. Значение фосфора как элемента питания. Фосфорные удобрения.
39. Физические и химические свойства кислорода. Экологическая роль кислорода и озона атмосферы.
40. Соединения серы с водородом и кислородом. Серная кислота, сульфаты.
41. Сернистый газ, сернистая кислота, сульфиты. Сероводород.
42. Электронное строение атомов галогенов и закономерности изменения свойств галогенов в подгруппе. Соединения фтора.
43. Хлороводород, соляная кислота. Соединения хлора с кислородом и их свойства.

44. Химия благородных газов (строение атомов, особенности химических и физических свойств).
45. Семейство железа.
46. Химия марганца (оксиды, гидроксиды, кислоты, соли).
47. Особенности химии хрома; его важнейшие соединения (оксиды, гидроксиды, кислоты, соли).
48. Химия меди и ее соединений (оксиды, гидроксиды, соли).
49. Основные химические особенности лантаноидов и актиноидов.

