

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»  
в городе Борисоглебске



Утверждаю:

Директор  В.В. Григораш

31 августа 2021 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

«Химия»

Направление подготовки 08.03.01 Строительство

Профиль Автомобильны едороги

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2021

Автор программы



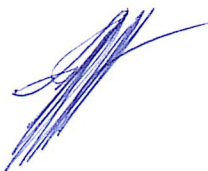
Кукина О.Б.

Заведующий кафедрой  
естественнонаучных дисциплин



Матвеева Л.И.

Руководитель ОПОП



Каратаева Т.В.

Борисоглебск 2021

## 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цели дисциплины:** изучение химических систем и фундаментальных законов химии с позиций современной науки. Формирование навыков экспериментальных исследований для изучения свойств веществ и их реакционной способности.

**1.2 Задачи освоения дисциплины:** заложить основы для понимания химических процессов превращения веществ, которые будут способствовать принятию грамотных, научно обоснованных профессиональных решений в области строительной технологии, а также способствовать внедрению достижений химии при решении этих проблем.

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

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Химия» относится к дисциплинам обязательной части блока Б.1 учебного плана.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

ОПК-1 - Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата

УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1       | знать основные законы и понятия химии, свойства основных классов неорганических и органических соединений, электронные структуры атомов и на их основе закономерности изменения свойств элементов и соединений, особенности образования химической связи в веществах, основы химической термодинамики и кинетики, основы электрохимических процессов, математическое оформление основных законов химии |
|             | уметь применять химические законы для решения практических задач, применять приобретенные знания из различных разделов химии для проведения химических процессов и синтеза химических продуктов для электронной промышленности                                                                                                                                                                         |
|             | владеть навыками практического применения законов химии для решения практических задач при конструировании радиоэлектронных средств; методами расчета параметров химических процессов для технологий производства радиоэлектронных средств.                                                                                                                                                            |

|      |                                                                                                                                                                                                                          |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-1 | Знать: источники и способы анализа информации, выделения ее базовых составляющих для решения поставленных задач.                                                                                                         |
|      | Уметь: рассматривать различные варианты решения поставленных задач, грамотно, логично, аргументировать и формировать собственные суждения и оценки, отличать факты от их интерпретации другими участниками деятельности. |
|      | Владеть: системными подходами в оценке оптимальности и возможных практических последствий принимаемых решений задачи.                                                                                                    |

#### 4 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Химия» составляет 5 зачётных единиц.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

##### Очная форма обучения

| Вид учебной работы                     | Всего часов | Семестр   |
|----------------------------------------|-------------|-----------|
|                                        |             | 1         |
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b>      | <b>72</b>   | <b>72</b> |
| В том числе:                           |             |           |
| Лекции                                 | 36          | 36        |
| Практические занятия (ПЗ)              |             |           |
| Лабораторные работы (ЛР)               | 36          | 36        |
| <b>Самостоятельная работа</b>          | <b>72</b>   | <b>72</b> |
| Часы на контроль                       | 36          | 36        |
| Курсовой проект (работа)               |             |           |
| Контрольная работа                     |             |           |
| Вид промежуточной аттестации – экзамен | Экз         | Экз       |
| Общая трудоемкость час.                | 180         | 180       |
|                                        | зач. ед.    | 5         |

#### 5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий**

##### Очная форма обучения

| № п/п | Наименование темы                                   | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Лекц | Лаб. зан. | СРС | Всего, час |
|-------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------|-----|------------|
| 1     | Строение вещества и реакционная способность веществ | Квантово-механические представления о строении атома. Двойственная природа электрона. Атомная орбиталь. Квантовые числа. Принцип минимальной энергии. Правило Клечковского. Принцип запрета Паули. Правило Гунда. Электронные конфигурации атомов и ионов. Периодический закон и периодическая система элементов. Периодические свой- | 6    | 6         | 12  | 24         |

|   |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |   |    |    |
|---|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|----|----|
|   |                                            | <p>ства элементов. Радиусы атомов. Энергия ионизации. Сродство к электрону. Электроотрицательность. Периодическое изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств веществ.</p> <p>Химическая связь. Ковалентная связь. Метод валентных связей. Обменный и донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Гибридизация атомных электронных орбиталей, геометрическая структура молекул. Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь.</p> <p>Свойства и реакционная способность веществ, составляющих основу строительных материалов.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |   |    |    |
| 2 | Основы химической термодинамики и кинетики | <p>Химическая термодинамика. Основные понятия химической термодинамики. Параметры состояния. Термодинамические функции: внутренняя энергия, энтальпия, энтропия, изобарно-изотермический потенциал. Первое и второе начала термодинамики.</p> <p>Энергетика химических процессов. Закон Гесса и следствия из него. Энтальпии образования. Термохимические уравнения. Условия самопроизвольного протекания процессов в изолированных и неизолированных системах.</p> <p>Химическая кинетика. Скорость химических реакций. Понятие об активных молекулах, энергии активации, активированном комплексе. Уравнение Аррениуса. Зависимость скорости реакции от концентрации и температуры. Закон действующих масс. Кинетические уравнения для гомогенных и гетерогенных процессов. Правило Вант-Гоффа. Методы регулирования скорости реакций. Катализ. Катализаторы и каталитические системы. Теории катализа. Колебательные реакции.</p> <p>Химическое равновесие. Термодинамическое и кинетическое условия состояния равновесия. Константа равновесия. Влияние изменения внешних условий на положение химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Фазовое равновесие.</p> <p>Закономерности химических процессов современных технологий производства строительных материалов.</p> | 6 | 6 | 12 | 24 |
| 3 | Растворы. Дисперсные системы               | <p>Общие представления о растворах. Гидратная теория растворов Д.И. Менделеева. Способы выражения концентрации растворов: массовая, молярная доля, молярная, моляльная концентрация, молярная концентрация эквивалентов. Выражение закона эквивалентов для растворов.</p> <p>Общие свойства растворов: давление пара растворов, кипение и кристаллизация растворов. Закон Рауля. Криоскопия, эбуллиоскопия. Осмос, осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа.</p> <p>Растворы электролитов. Теория электро-</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 6 | 6 | 12 | 24 |

|              |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |           |           |           |            |
|--------------|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|------------|
|              |                            | литической диссоциации Аррениуса. Степень и константа диссоциации. Реакции в растворах электролитов. Ионные равновесия и их смещение.<br>Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Методы определения pH. pH-индикаторы. Гидролиз солей. Соли, гидролизующиеся по аниону, по катиону, негидролизующиеся соли. Изменение pH среды при гидролизе. Буферные системы. Дисперсные системы, их классификация, методы получения. Термодинамическая неустойчивость гетерогенных дисперсных систем. Поверхностные явления и адсорбция. Коллоидные растворы. Кинетическая и агрегативная устойчивость коллоидных систем. Коагуляция. Седиментация. Строительные материалы как искусственные дисперсные системы. |           |           |           |            |
| 4            | Электрохимические процессы | Электрохимические системы. Электродный потенциал, механизм его возникновения. Уравнение Нернста. Электрохимический ряд напряжений металлов. Типы электродов.<br>Гальванические элементы. Измерение электродвижущей силы. Поляризация и перенапряжение. Химические источники тока: первичные гальванические элементы, аккумуляторы, топливные элементы.<br>Коррозия металлов. Виды коррозии. Механизм электрохимической коррозии. Защита металлов от коррозии. Электролиз. Процессы, протекающие при электролизе водных растворов электролитов. Законы Фарадея.                                                                                                                                                                                   | 6         | 6         | 12        | 24         |
| 5            | Полимеры и олигомеры       | Элементы органической химии. Понятие о полимерах и олигомерах. Органические и неорганические полимеры. Методы синтеза полимеров: полимеризация, поликонденсация. Химическое строение и свойства полимеров. Деструкция полимеров. Биополимеры: полисахариды, полиизопрены, белки.<br>Строительные материалы на основе высокомолекулярных соединений. Применение полимеров при изготовлении бетонов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 6         | 6         | 12        | 48         |
| 6            | Химическая идентификация   | Химическая идентификация веществ. Аналитический сигнал. Основы качественного и количественного анализа. Качественные реакции на ионы. Химические, физико-химические и физические методы анализа и их использование в современных строительных технологиях.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 6         | 6         | 12        | 24         |
| <b>Итого</b> |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>36</b> | <b>36</b> | <b>72</b> | <b>144</b> |

Практическая подготовка при освоении дисциплины учебным планом не предусмотрена.

## 5.2 Перечень лабораторных работ

### 1. Основные классы неорганических соединений

2. Определение тепловых эффектов химических реакций
3. Скорость химических реакций и химическое равновесие
4. Общие свойства растворов и равновесия в водных растворах электролитов
5. Гетерогенные дисперсные системы
6. Окислительно-восстановительные реакции
7. Электрохимические процессы
8. Свойства органических веществ и высокомолекулярных соединений (полимеров)
9. Качественный и количественный химический анализ

## 6 ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Не предусмотрено учебным планом.

## 7 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

#### 7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Критерии оценивания                                      | Аттестован                                                    | Не аттестован                                                   |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| ОПК-1       | знать основные законы и понятия химии, свойства основных классов неорганических и органических соединений, электронные структуры атомов и на их основе закономерности изменения свойств элементов и соединений, особенности образования химической связи в веществах, основы химической термодинамики и кинетики, основы электрохимических процессов, математическое оформление основных законов химии | Отчет по лабораторным работам, тест                      | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|             | уметь применять химические законы для решения практических задач, применять приобретенные знания из различных разделов химии для проведения химических процессов и синтеза химических продуктов для электронной промышленности                                                                                                                                                                         | Решение стандартных практических задач                   | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|             | владеть навыками практического применения законов химии для решения практических задач при конструировании радиоэлектронных средств; методами расчета параметров химических процессов для технологий производства радиоэлектронных средств..                                                                                                                                                           | Решение прикладных задач в конкретной предметной области | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |

#### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 1 семестре для очной формы обучения:

«неудовлетворительно».

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Критерии оценивания                                      | Отлично                                                | Хорошо                                                                                | Удовл.                                                 |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| ОПК-1       | знать основные законы и понятия химии, свойства основных классов неорганических и органических соединений, электронные структуры атомов и на их основе закономерности изменения свойств элементов и соединений, особенности образования химической связи в веществах, основы химической термодинамики и кинетики, основы электрохимических процессов, математическое оформление основных законов химии | Тест                                                     | Выполнение теста на 90-100%                            | Выполнение теста на 80-90%                                                            | Выполнение теста на 80%                                |
|             | уметь применять химические законы для решения практических задач, применять приобретенные знания из различных разделов химии для проведения химических процессов и синтеза химических продуктов для электронной промышленности                                                                                                                                                                         | Решение стандартных практически х задач                  | Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы | Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах | Продемонстрирован верный ход решения большинства задач |
|             | владеть навыками практического применения законов химии для решения практических задач при конструировании радиоэлектронных средств; методами расчета параметров химических процессов для технологий производства радиоэлектронных средств..                                                                                                                                                           | Решение прикладных задач в конкретной предметной области | Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы | Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах | Продемонстрирован верный ход решения большинства задач |

**7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)**

### 7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Свечение атомов, молекул или других частиц, возникающее при электронных переходах из возбужденного состояния в основное, называется...

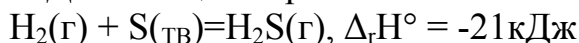
## О эмиссией

## О релаксацией

## О люминесценцией

## О фотометрии

2. Для смещения равновесия в системе



в сторону образования сероводорода необходимо :

## О понизить давление

О повысить давление

## О ввести катализатор

О понизить температуру

3. В качестве низкомолекулярного вещества в реакциях поликонденсации чаще всего образуется ...

$$\text{O} \quad \text{H}_2\text{S}$$
$$\text{O} \quad \text{H}_2\text{O}$$
$$0 \quad \overline{\text{CO}_2}$$

O     NaCl

4. Вещество, изменяющее свою окраску в зависимости от pH среды называется ...

- ☐ красителем                                      ☐ электролитом  
☐ реагентом                                        ☐ индикатором

5. Для приготовления 2 л 0,1 М раствора NaOH требуется \_\_\_\_ г гидроксида натрия

- ☐ 40                                                      ☐ 4  
☐ 16                                                      ☐ 8

6. Для повышения температуры кипения раствора на 1,04°C ( $E_{H_2O} = 0,52 \text{ град.кг/моль}$ ) необходимо, чтобы концентрация растворенного в нём неэлектролита составляла \_\_\_\_\_ моль/кг.

- ☐  $\frac{2}{3}$                                                       ☐ 0,2  
☐ 0,1                                                      ☐ 1

7. Коэффициент перед молекулой восстановителя в уравнении реакции  $K_2Cr_2O_7 + NaNO_2 + H_2SO_4 = Cr_2(SO_4)_3 + NaNO_3 + K_2SO_4 + H_2O$  равен

- ☐ 3                                                        ☐ 2  
☐ 1                                                        ☐ 4

8. Продуктами, выделяющимися на инертных электродах при электролизе водного раствора сульфата натрия, являются ...

- ☐ Na и  $O_2$                                               ☐ Na и  $SO_2$   
☐  $H_2$  и  $O_2$                                               ☐  $H_2$  и S

9. При помощи лакмуса можно различить растворы солей

- ☐  $FeCl_2$  и  $AlBr_3$                                       ☐  $Na_2SO_4$  и  $NaCl$   
☐  $NaCl$  и  $Na_2SO_3$                                       ☐  $K_2SO_4$  и  $CaBr_2$

10. Если увеличить давление в 10 раз, то скорость прямой реакции  $H_2(g) + Br_2(g) = 2HBr(g)$ , при условии ее элементарности, увеличится в \_\_\_\_ раз.

- ☐ 5                                                        ☐ 20  
☐ 50                                                        ☐ 100

### 7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Получение ацетатного шелка из целлюлозы возможно благодаря наличию в

- ☐ эпоксидных фрагментов                                      ☐ гидроксильных групп  
☐ метиленовых групп                                              ☐ циклических фрагментов

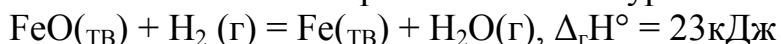
2. Объем раствора хлорида кальция с молярной концентрацией 0,1 моль/л, необходимый для осаждения карбонат-ионов из 200 мл раствора карбоната калия с молярной концентрацией 0,15 моль/л, равен \_\_\_\_ миллилитрам.

- ☐ 200                                                      ☐ 100  
☐ 150                                                      ☐ 300

3. Кислые соли образуются в реакциях, схемы которых имеют вид ...

- ☐  $Zn(OH)_2 + HCl \rightleftharpoons KOH + H_2SO_4$   
☐  $CaCO_3 + H_2O + CO_2 \rightleftharpoons 2KOH + H_2SO_4$

4. В соответствии с термохимическим уравнением



для получения 560 г железа необходимо затратить кДж тепла.



- ☐ 23                      ☐ 230  
☐ 560                      ☐ 115

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

- ☐ высаливание                      ☐ окисление  
☐ конденсация                      ☐ гидролиз

6. Для качественного обнаружения карбонат-иона используется раствор

- ☐ средней соли                      ☐ сильного основания  
☐ органического индикатора                      ☐ сильной кислоты

7. На внешнем энергетическом уровне атома элемента, образующего высший гидроксид состава  $HЭO_3$  - содержится \_\_\_\_ электронов.

- ☐ 6                      ☐ 7  
☐ 5                      ☐ 4

8. При работе гальванического элемента, состоящего из серебряного и медного электродов, погруженных в 0,01M растворы их нитратов ( $E^\circ(Ag^+/Ag) = 0,80$  В,  $E^\circ(Cu^{2+}/Cu) = 0,34$  В), на катоде протекает реакция, уравнение которой имеет вид

- ☐  $Cu^{2+} + 2\bar{e} = Cu^\circ$                       ☐  $Ag^\circ - \bar{e} = Ag^+$   
☐  $Ag^+ + \bar{e} = Ag^\circ$                       ☐  $Cu^\circ - 2\bar{e} = Cu^{2+}$

9. Реакцией полимеризации можно получить вещество, название которого

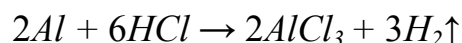
- ☐ перлон                      ☐ антрон  
☐ найлон                      ☐ тефлон

10. Свечение атомов, молекул или других частиц, возникающее при электронных переходах из возбужденного состояния в основное, называется...

- ☐ эмиссией                      ☐ релаксацией  
☐ люминесценцией                      ☐ фотометрией

### 7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Взаимодействие алюминия с раствором соляной кислоты протекает по следующей реакции:



В реакции участвуют 2,7 кг алюминия. Рассчитайте объем водорода, выделившегося в ходе реакции, протекающей при нормальных условиях, а так же при температуре 28 °С и давлении 102 кПа; абсолютную плотность водорода и плотность водорода по воздуху; массу образовавшегося хлорида алюминия и массовую долю алюминия в нем.

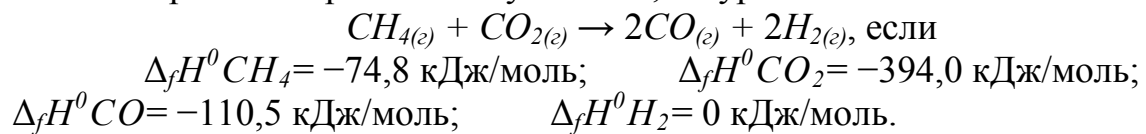
2. Какие из перечисленных ниже веществ являются оксидами:

$H_2CO_3, BeO, K_2O, SO_2, Mg(NO_3)_2$ ? Укажите их свойства (основные, кислотные, амфотерные). Напишите уравнения реакций, доказывающих характер оксидов.

3. Составьте уравнения реакций получения всех возможных солей при взаимодействии гидроксида бария и сернистой кислоты. Назовите полученные соли.

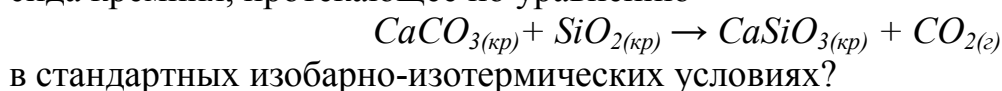
4. Приведите уравнение реакции получения гидроксида алюминия. Определите его свойства (природу). Напишите уравнения реакций, доказывающие их.

5. Рассчитайте тепловой эффект химической реакции, протекающей в стандартных изобарно-изотермических условиях, по уравнению:

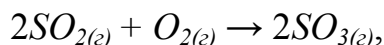


Укажите, какая это реакция экзо- или эндотермическая. Какое количество тепла будет затрачено на получение 30 кг водорода?

6. Возможно ли самопроизвольное взаимодействие карбоната кальция и кремния, протекающее по уравнению



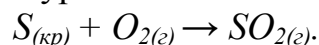
7. Рассчитайте, во сколько раз изменится скорость реакции образования серы (VI), протекающей по уравнению



а) при увеличении концентрации оксида серы (IV) в 2 раза;

б) при увеличении внешнего давления в 3 раза.

8. Окисление серы протекает по уравнению



Как изменится скорость этой реакции при увеличении реакционного объема в 2 раза?

9. Во сколько раз возрастет скорость реакции, если температура увеличится с 20 °C до 40 °C? Температурный коэффициент реакции равен 2.

10. Реакция при температуре 20 °C протекает за 45 с. Температурный коэффициент скорости реакции равен 3. Какое время потребуется для завершения реакции при 40 °C?

#### 7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Учебным планом не предусмотрен.

#### 7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Сущность понятий относительная атомная и молекулярная масса, моль, молярная масса атомов, молекул.
2. Абсолютная и относительная плотность газа, молярный объем, число Авогадро.
3. Основные стехиометрические законы: сохранение массы вещества, постоянство состава, объемных отношений, объединенный закон Гей-Люссака и Бойля-Мариотта, закон Авогадро и его следствия.
4. Эквиваленты простых и сложных веществ, молярная масса эквивалента, молярный объем газообразных веществ. Закон эквивалентов.
5. Основные положения квантовой механики: двойственная природа микрообъектов, принцип неопределенности, волновая функция  $\psi$ , атомная орбиталь.

6. Квантовые числа: главное, орбитальное, магнитное, спиновое; их физический смысл и связь между ними.
7. Электронные конфигурации элементов: принцип минимальной энергии, принцип Клечковского, принцип Паули, правило Гунда; электронные формулы, энергетические ячейки.
8. Периодический закон Д.И. Менделеева, структура периодической системы, связь со строением атомов.
9. Изменение свойств элементов в периодах и подгруппах, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность.
10. Основные типы химической связи: ковалентная (полярная и неполярная), ионная, металлическая; межмолекулярные взаимодействия.
11. Квантово-механические представления о ковалентной связи: метод валентных связей (обменный и донорно-акцепторный механизмы), валентность по обменному механизму метода валентных связей.
12. Характеристики связи: энергия, длина, направленность, насыщаемость, ионность, поляризуемость.
13. Металлы, неметаллы, их положение в периодической системе.
14. Валентность элементов, элементы с постоянной и переменной валентностью, составление формул химических соединений, правило валентности.
15. Оксиды солеобразующие и несолеобразующие; основные, кислотные, амфотерные, их получение и свойства.
16. Основания, кислоты, амфотерные гидроксиды, номенклатура, способы получения, свойства.
17. Соли средние, кислые, основные, способы получения, свойства.
18. Взаимосвязь различных классов неорганических соединений.
19. Сущность понятий: термодинамические системы (изолированные и неизолированные, открытые и закрытые, гомогенные и гетерогенные).
20. Термодинамические параметры системы, термодинамические функции состояния – внутренняя энергия  $U$ , энтальпия  $H$ , энтропия  $S$ , энергия Гиббса  $G$ .
21. Первое начало термодинамики, тепловые эффекты химических реакций, закон Гесса и его следствия, расчет изменения энтальпии при стандартных условиях, мохимические уравнения.
22. Второе начало термодинамики, энтропия и свободная энергия Гиббса как критерии направленности и равновесия процессов.
23. Критерий самопроизвольного протекания химического процесса в изотермо-но-изотермических условиях.
24. Скорость химических реакций и факторы, влияющие на нее.
25. Необратимые и обратимые химические реакции; химическое равновесие, константы скорости и равновесия, их физический смысл.
26. Условия, определяющие смещение химического равновесия, принцип Ле Chatellier.
27. Общие коллигативные свойства растворов.
28. Осмос. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа.
29. Законы Рауля и их применение в строительстве.
30. Способы выражения состава растворов (молярная и моляльная концентрации).

массовая и молярная доля).

31. Электролитическая диссоциация, сильные и слабые электролиты.
32. Степень и константа диссоциации.
33. Электролитическая диссоциация кислот, оснований, солей.
34. Условия протекания практически необратимых реакций двойного обмена  
вила написания ионно-молекулярных уравнений.
35. Характеристика реакции среды с помощью водородного показателя pH.
36. Гидролиз солей и условия его смещения.
37. Поверхностные явления и адсорбция.
38. Дисперсные системы, их классификация.
39. Коллоидные системы.
40. . Коллоидные системы.
41. Устойчивость дисперсных систем.
42. Электродный потенциал, механизм его возникновения.
43. Уравнение Нернста.
44. Электрохимический ряд напряжений металлов.
45. Гальванические элементы. Измерение электродвижущей силы.
46. Коррозия металлов. Виды коррозии.
47. Механизм электрохимической коррозии.
48. Защита металлов от коррозии. Металлические покрытия.
49. Понятие о полимерах и олигомерах. Органические и неорганические поли
50. Методы получения полимеров: полимеризация, поликонденсация
51. Химическое строение и свойства полимеров. Деструкция полимеров.
52. Химическая идентификация веществ. Аналитический сигнал.
53. Основы качественного и количественного анализа.
54. Качественные реакции на ионы.
55. Химические, методы анализа.
56. Физико-химические методы анализаЭ
57. Поверхностные явления и адсорбция.
58. Дисперсные системы, их классификация.
59. Коллоидные системы.

#### **7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

Экзамен, зачет с оценкой проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 20 вопросов и задачу. Оценка выставляется в соответствии с критериями, приведенными в таблице 7.1.2.

#### **7.2.7 Паспорт оценочных материалов**

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины            | Код контролируемой компетенции | Наименование оценочного материала                                                                                                                   |
|-------|-----------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Строение вещества и реакционная способность веществ | УК-1, ОПК-1                    | Тест, практическое задание, лабораторные работы, контрольные, контрольно-измерительные материалы, экзаменационный билет, зачет с оценкой и экзамену |

|   |                                            |             |                                                                                                               |
|---|--------------------------------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | Основы химической термодинамики и кинетики | УК-1, ОПК-1 | Тест, практическое задание лабораторных работ, контрольно-измерительные материалы, учету с оценкой и экзамену |
| 3 | Растворы. Дисперсные системы               | УК-1, ОПК-1 | Тест, практическое задание лабораторных работ, контрольно-измерительные материалы, учету с оценкой и экзамену |
| 4 | Электрохимические процессы                 | УК-1, ОПК-1 | Тест, практическое задание лабораторных работ, контрольно-измерительные материалы, учету с оценкой и экзамену |
| 5 | Полимеры и олигомеры                       | УК-1, ОПК-1 | Тест, практическое задание лабораторных работ, контрольно-измерительные материалы, учету с оценкой и экзамену |
| 6 | Химическая идентификация                   | УК-1, ОПК-1 | Тест, практическое задание лабораторных работ, контрольно-измерительные материалы, учету с оценкой и экзамену |

### **7.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения экзаменатором и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения экзаменатором и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1. Спиридонов, Б.А. Курс общей химии : Учеб. пособие. Ч.1. – Воронеж : ГОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет», 2008. – 185 с.
2. Спиридонов, Б.А. Курс общей химии : Учеб. пособие. Ч.2. – Воронеж : ГОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет», 2008.— 207 с.
3. Общая химия : учебно-методическое пособие / М. Н. Тер-Акопян, В. Г. Лобанов.

- О. М. Балашова, Ю. В. Соколова; под редакцией В. И. Деляна. - Общая химия срок охраны авторского права. - Москва : Издательский Дом МИСиС, 2012. - Текст. - Весь срок охраны авторского права. - ISBN 978-5-87623-580-0. - <https://www.iprbookshop.ru/97854.html>
4. Глинка, Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии : Учеб. пособие / под А. Рабиновича, Х. М. Рубиной. - Изд. стереотип. – М. : ИНТЕГРАЛ-ПРЕСС, 240 с.— ISBN 5-89602-015-5.
5. Спиридонов, Б. А. Практикум по общей химии [Текст] : учебное пособие ФГБОУ ВО «Воронеж. гос. техн. ун-т». – Воронеж : Воронежский государственный технический университет, 2018. – 99 с. : табл. : ил.– Библиогр.: с. 94 (4 назв.). - ISBN 978-5-7731-0672-2 .
6. Глоссарий по химии : методические указания к самостоятельной работе студентов всех направлений подготовки бакалавров, обучающихся дистанционно. Воронеж : [б. и.], 2013 —1 электрон. опт. диск
7. Методические указания к выполнению лабораторных работ по теме «Гальванические покрытия, используемые в изделиях электронной техники» по дисциплине «Химия» для студентов направлений 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» (профиль «Проектирование и технология радиоэлектронных средств») и 12.03.03 «Приборостроение» (профиль «Приборостроение») очной формы обучения [Электронный ресурс] / Каф. химии; Сост. Б. А. Спиридонов. Электрон. текстовые, граф. дан. (242 Кб ). - Воронеж : ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет», 2015. – Режим доступа: [МУ ГА ВАНО 2015](#)

## **8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

- Перечень ПО, включая перечень лицензионного программного обеспечения:
- ОС Windows 7 Pro;
  - Google Chrome;
  - Microsoft Office 64-bit
- Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:
- <http://window.edu.ru> – единое окно доступа к информационным ресурсам;
  - <http://www.edu.ru/> – федеральный портал «Российское образование»;
  - Образовательный портал ВГТУ;
  - <http://www.iprbookshop.ru/> – электронная библиотечная система IPRbookshop.ru;
  - [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) – научная электронная библиотека
- Профессиональные базы данных, информационные справочные системы:
- <https://studopedia.ru> – информационный сайт для студентов разных профессий;
  - <http://www.ximicat.com> – информационный сайт Химический каталог
  - <http://www.chem.msu.ru/rus> – Chemnet - официальное электронное издание Химического факультета МГУ

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Учебная аудитория для проведения учебных занятий (лекционных занятий) оснащенная следующим оборудованием:

- персональный компьютер с установленным ПО, подключенный к Интернет;
- мультимедийный проектор;
- экран настенный;
- магнитно-маркерная доска

Учебная аудитория для проведения учебных занятий (лабораторных занятий) оснащенная следующим оборудованием:

- персональный компьютер с установленным ПО, подключенный к Интернет;
- мультимедийный проектор;
- экран переносной;
- магнитно-маркерная доска;
- химреактивы;
- химическая посуда;
- учебно-лабораторный комплекс «Химия»;
- кино- и видеофильмы;
- плакаты: периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева, таблица растворимости кислот, солей и оснований;
- вытяжной шкаф;
- ионметр

Помещение (Читальный зал) для самостоятельной работы с выходом в Интернет и доступом в электронно-библиотечные системы и электронно-информационную среду, укомплектованное следующим оборудованием:

- персональные компьютеры с установленным ПО, подключенные к Интернет — 10 шт.;
- принтер;
- магнитно-маркерная доска;
- переносные колонки;
- переносной микрофон.

## **10 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

По дисциплине «Химия» читаются лекции, проводятся лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие

жения в учебной литературе. Лекции представляет собой систематическое, довательное изложение учебного материала. Это – одна из важнейших формного процесса и один из основных методов преподавания в вузе. На лекции студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление спекта. Качественный конспект должен легко восприниматься зрительно, тексте следует соблюдать абзацы, выделять заголовки, пронумеровать формулы, подчеркнуть термины. В качестве ценного совета рекомендуется записывать каждое слово лектора (иначе можно потерять мысль и начать писать автоматически не вникая в смысл), а постараться понять основную мысль лектора, а затем записать используя понятные сокращения

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании и в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Кроме базовых учебников рекомендуется самостоятельно использовать имеющиеся в библиотеке учебно-методические пособия. Независимо от вида учебника, работа с ним должна происходить в течение всего семестра. Эффективнее работать с учебником не перед лекцией. При ознакомлении с каким-либо разделом рекомендуется читать его целиком, стараясь уловить общую логику изложения темы. При повторении хорошо акцентировать внимание на ключевых вопросах и основных формулах (формулах). Рекомендуется составлять их краткий конспект.

Зачет с оценкой и экзамен – формы промежуточного контроля (промежуточной аттестации) по дисциплине «Химия». Для успешной сдачи экзамена необходимо заниматься систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начинаться не позднее, чем за месяц-полтора до экзамена. Данные периоды заменой три-четыре дня эффективнее всего использовать для повторения.

| Вид учебных занятий    | Деятельность студента                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекция                 | Написание конспекта лекций: кратко, схематично, полностью фиксировать основные положения, выводы, формулы, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий по энциклопедиям, словарям, справочникам с выпиской толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов учебного материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии. |
| Лабораторная работа    | Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники информации, решить задачи и выполнить другие письменные задания.                                                                                                            |
| Самостоятельная работа | Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |



|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                       | <p>зования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li> <li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li> <li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li> <li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li> <li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li> </ul> |
| Подготовка к промежуточной аттестации | <p>Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начинаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Несколько дней перед зачетом или экзаменом эффективнее всего использовать повторения и систематизации материала.</p>                                                                                                                                                                   |