

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Декан факультета радиотехники и  
электроники  /В.А. Небольсин/

« 25 » ноября 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

«Химия»

Направление подготовки 11.03.01 Радиотехника

Профиль Радиотехнические средства передачи, приема и обработки  
сигналов

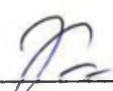
Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 4 года и 11 м.

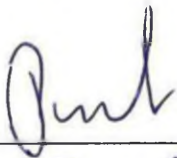
Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2023

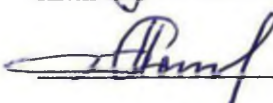
Автор программы

 /Корнеева В.В./

Заведующий кафедрой  
химии и химической  
технологии материалов

 /Рудаков О.Б./

Руководитель ОПОП

 /Останков А.В./

Воронеж 2022

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1. Цели дисциплины:** обеспечение фундаментальной химической подготовки, позволяющей будущим специалистам ориентироваться в научно-технической информации, использовать понятия и законы химии, а также результаты химических открытий в тех областях радиотехнических средств, в которых они будут осуществлять свою инженерную деятельность.

**1.2. Задачи освоения дисциплины:** формирование компетенций, обеспечивающих освоение основных химических законов, пределов применимости этих законов для выявления естественнонаучной сущности проблем, возникающих при теоретическом и экспериментальном исследовании профессиональных задач передачи, приема и обработки сигналов.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

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

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Химия» направлен на формирование следующей компетенции:

ОПК-1 – Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1       | Знать основные теоретические представления о строении атома, о природе химической связи в молекулах, зависимость химических свойств веществ от их строения, законы химической термодинамики и кинетики, растворы, основные закономерности протекания химических, электрохимических процессов, важных для применения в инженерной деятельности; |
|             | уметь, применяя методы анализа и моделирования химических процессов, решать типовые химические задачи;                                                                                                                                                                                                                                         |
|             | владеть навыками проведения химического эксперимента и обработки его результатов с применением законов математики.                                                                                                                                                                                                                             |

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Химия» составляет 3 з.е.  
Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

| Виды учебной работы                        | Всего часов | Семестры |
|--------------------------------------------|-------------|----------|
|                                            |             | 1        |
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b>          | 36          | 36       |
| В том числе:                               |             |          |
| лекции                                     | 18          | 18       |
| лабораторные работы                        | 18          | 18       |
| <b>Самостоятельная работа</b>              | 72          | 72       |
| Виды промежуточной аттестации - зачет      | +           | +        |
| Общая трудоемкость академические часы з.е. | 108<br>3    | 108<br>3 |

#### **заочная форма обучения**

| Виды учебной работы                        | Всего часов | Семестры |
|--------------------------------------------|-------------|----------|
|                                            |             | 4        |
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b>          | 6           | 6        |
| В том числе:                               |             |          |
| лекции                                     | 2           | 2        |
| лабораторные работы                        | 4           | 4        |
| <b>Самостоятельная работа</b>              | 98          | 98       |
| <b>Контрольная работа</b>                  |             |          |
| Часы на контроль                           | 4           | 4        |
| Виды промежуточной аттестации - зачет      | +           | +        |
| Общая трудоемкость академические часы з.е. | 108<br>3    | 108<br>3 |

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 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     | Основные понятия и законы химии                                | Основные понятия и законы химии. Классы неорганических соединений.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2    | 4         | 12  | 18         |
| 2     | Строение атома. Периодическая система элементов Д.И.Менделеева | Ядерная модель атома. Двойственная природа электрона. Квантовые числа. Атомные орбитали. Три принципа распределения электронов в атомах. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева и электронная структура атомов.                                                                                                                                                                                                  | 4    |           | 12  | 16         |
| 3     | Химическая связь                                               | Квантово-механические представления о механизме образования химической связи: метод валентной связи (МВС) и метод молекулярных орбиталей (ММО). Реакции окисления–восстановления.                                                                                                                                                                                                                                         | 2    | 4         | 12  | 18         |
| 4     | Основные закономерности химических процессов                   | Основы химической термодинамики: 1 <sup>ый</sup> закон термодинамики. Внутренняя энергия. Энтальпия. Термохимия. 2 <sup>ой</sup> закон термодинамики. Энтропия. Термодинамические потенциалы - критерии направленности химических реакций. Химическая кинетика и химическое равновесие: скорость химических реакций, зависимость от концентрации, температуры. Химическое равновесие и его смещение (принцип Ле–Шателье). | 4    | 6         | 12  | 22         |
| 5     | Дисперсные системы. Растворы.                                  | Классификация и общие свойства растворов. Законы Рауля и Генри. Следствия законов Рауля. Осмотическое давление. Растворы электролитов Реакции обмена в растворах электролитов. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Произведение растворимости. Гидролиз солей.                                                                                                                                               | 2    |           | 12  | 14         |
| 6     | Электрохимические системы и процессы                           | Гальванические элементы: возникновение двойного электрического слоя; равновесный электродный потенциал химические и концентрационные гальванические элементы Электролиз: законы Фараде, катодные и анодные процессы.                                                                                                                                                                                                      | 4    | 4         | 12  | 20         |

|              |  |                                                                                                |           |           |           |            |
|--------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|------------|
|              |  | Общие свойства металлов. Коррозия химическая и электрохимическая. Защита металлов от коррозии. |           |           |           |            |
| <b>Итого</b> |  |                                                                                                | <b>18</b> | <b>18</b> | <b>72</b> | <b>108</b> |

### заочная форма обучения

| № п/п | Наименование темы                                              | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Лекц | Лаб. зан. | СРС  | Всего, час |
|-------|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------|------|------------|
| 1     | Основные понятия и законы химии                                | Основные понятия и законы химии. Классы неорганических соединений.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |           | 16   | 16         |
| 2     | Строение атома. Периодическая система элементов Д.И.Менделеева | Ядерная модель атома. Двойственная природа электрона. Квантовые числа. Атомные орбитали. Три принципа распределения электронов в атомах. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева и электронная структура атомов.                                                                                                                                                                                                  | 0,5  | -         | 16,5 | 17         |
| 3     | Химическая связь<br>Реакции окисления – восстановления.        | Квантово-механические представления о механизме образования химической связи: метод валентной связи (МВС) и метод молекулярных орбиталей (ММО). Реакции окисления–восстановления.                                                                                                                                                                                                                                         | -    | -         | 16   | 16         |
| 4     | Основные закономерности химических процессов                   | Основы химической термодинамики: 1 <sup>ый</sup> закон термодинамики. Внутренняя энергия. Энтальпия. Термохимия. 2 <sup>ой</sup> закон термодинамики. Энтропия. Термодинамические потенциалы - критерии направленности химических реакций. Химическая кинетика и химическое равновесие: скорость химических реакций, зависимость от концентрации, температуры. Химическое равновесие и его смещение (принцип Ле-Шателье). | 0,5  | -         | 16,5 | 17         |
| 5     | Дисперсные системы. Растворы.                                  | Классификация и общие свойства растворов. Законы Рауля и Генри. Следствия законов Рауля. Осмотическое давление. Растворы электролитов Реакции обмена в растворах электролитов. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Произведение растворимости. Гидролиз солей.                                                                                                                                               | 0,5  |           | 16,5 | 17         |
| 6     | Электрохимические системы и процессы                           | Гальванические элементы: возникновение двойного электрического слоя; равновесный электродный потенциал химические и концентрационные гальванические элементы Электролиз: законы Фараде,                                                                                                                                                                                                                                   | 0,5  | 4         | 16,5 | 21         |

|       |  |                                                                                                                             |   |   |    |     |
|-------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|----|-----|
|       |  | катодные и анодные процессы. Общие свойства металлов. Коррозия химическая и электрохимическая. Защита металлов от коррозии. |   |   |    |     |
| зачет |  |                                                                                                                             |   |   |    | 4   |
| Итого |  |                                                                                                                             | 2 | 4 | 98 | 108 |

## 5.2. Перечень лабораторных работ

Перечень лабораторных работ для очной формы обучения:

1. Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений в группах и периодах периодической системы. Окислительно-восстановительные реакции.
2. Кинетика химических реакций и химическое равновесие
3. Реакции обмена в растворах электролитов. Гидролиз солей.
4. Гальванические элементы. Электролиз.

Перечень лабораторных работ для заочной формы обучения:

1. Гальванические элементы. Электролиз.

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

## 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 теоретические представления о строении атома, о природе химической связи в молекулах, зависимость химических свойств веществ от их строения, законы химической | Своевременное выполнение лабораторных работ. Активная работа на лабораторных занятиях | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |

|  |                                                                                                                                                                  |                                                  |                                                               |                                                                 |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|  | термодинамики и кинетики, растворы, основные закономерности протекания химических, электрохимических процессов, важных для применения в инженерной деятельности; |                                                  |                                                               |                                                                 |
|  | уметь, применяя методы анализа и моделирования химических процессов, решать типовые химические задачи;                                                           | химические законы для решения практических задач | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|  | владеть навыками проведения химического эксперимента и обработки его результатов с применением законов математики.                                               | Выполнение контрольных работ и тестов            | 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, 4 семестре для заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                              | Критерии оценивания                                      | Зачтено                                                  | Не зачтено           |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------|
| ОПК-1       | Знать основные теоретические представления о строении атома, о природе химической связи в молекулах, зависимость химических свойств веществ от их строения, законы химической термодинамики и кинетики, растворы, основные закономерности протекания химических, электрохимических процессов, важных для применения в инженерной деятельности; | Тест                                                     | Выполнение теста на 70-100%                              | Выполнение менее 70% |
|             | уметь, применяя методы анализа и моделирования химических процессов, решать типовые химические задачи;                                                                                                                                                                                                                                         | Решение стандартных практических задач                   | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены     |
|             | владеть навыками проведения химического эксперимента и обработки его результатов с применением современных законов математики.                                                                                                                                                                                                                 | Решение прикладных задач в конкретной предметной области | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены     |

**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. В перечне формул кислот 1)  $\text{HNO}_3$  2)  $\text{H}_2\text{SO}_3$  3)  $\text{HBr}$  4) 2,4)  $\text{H}_3\text{PO}_4$  5)  $\text{HCl}$  укажите номера тех, которые образуют кислые соли. (2,4)

2. Укажите, в каком из приведенных рядов

1)  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$

2)  $\text{CaO}$ ,  $\text{N}_2\text{O}_5$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$

3)  $\text{MgO}$ ,  $\text{ZnO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$

4)  $\text{CO}$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$

все вещества взаимодействуют со щелочами. (1)

3. Укажите квантовое число 1) главное 2) орбитальное 3) магнитное 4) спиновое, уровень которого в электронной оболочке атома определяет энергетический уровень. (1)

4. Для атома с электронной формулой внешних электронов  $4s^2 4p^1$  укажите атомный номер элемента. (31)

5. Установите последовательность расположения соединений 1)  $\text{K}_2\text{O}$  2)  $\text{MgO}$  3)  $\text{CaO}$  4)  $\text{SO}_3$  5)  $\text{Al}_2\text{O}_3$  по увеличению полярности химической связи. (4,5,2,3,1)

6. Укажите молекулу 1)  $\text{CH}_4$  2)  $\text{BF}_3$  3)  $\text{CO}$  4)  $\text{CO}_2$ , в которой имеются  $sp^2$ -гибридные орбитали. (  $\text{BF}_3$  )

7. Расположите следующие химические элементы: 1) F 2) Na 3) C 4) O в порядке возрастания их электроотрицательности. (Na, C, O, F)

8. Определить порядковый номер в Периодической системе элемента, имеющего электронную структуру, выраженную формулой:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2$ . (23)

9. К какому типу химической связи относится связь между атомами в молекулах: а)  $\text{KI}$ , б)  $\text{Br}_2$ , в) металла Sn. (а) ионная, б) ковалентная, в) металлическая)

10. Опишите четырьмя квантовыми числами следующую электронную структуру валентного слоя атома: 5d



( $n=5$ ;  $l=2$ ;  $m_l = -2, -1, 0, 1, 2$ ;  $m_s = +1/2$ )

11. Напишите уравнение диссоциации HCN. ( $\text{HCN} = \text{H}^+ + \text{CN}^-$ )

12. Из каких солей  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{AgNO}_3$ ,  $\text{ZnSO}_4$ - металл может быть вытеснен никелем ( $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{AgNO}_3$ )

13. Куда сместится равновесие реакции  $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$  в результате увеличения в системе давления. (В сторону прямой реакции)

14. Для обратимой реакции  $\text{CaCO}_3(\text{к}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{к}) + \text{CO}_2(\text{г})$ ;  $\Delta H^\circ = 177,5$  кДж укажите направление смещения равновесия (1 - влево, 2 – вправо, 3 - не смещается) при повышении температуры. (В сторону прямой реакции.)

### 7.2.2. Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. При окислении 2 г двухвалентного металла образовалось 2,8 г оксида. Определите количество провозимодействовавшего кислорода и атомную массу металла. (0,8 г и 40)

2. В обратимой реакции  $2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{г})$  равновесие установилось при следующих концентрациях веществ (моль/л):  $[\text{O}_2] = 0,3$ ;  $[\text{SO}_2] = 0,7$ ;  $[\text{SO}_3] = 0,5$ . Вычислите константу равновесия реакции. (1,7)

3. Вычислите электродный потенциал цинка, опущенный в раствор его соли с активностью ионов  $\text{Zn}^{2+}$  0,001 моль/л. (-0,85)

4. Из 2,0 г двухвалентного металла образовалось 2,8 г оксида. Определите: число атомов в химической формуле оксида. (2)

5. При окислении 2,81 г кадмия получено 3,21 г оксида кадмия. Вычислить эквивалент кадмия. (56,2)

6. Вычислить эквивалент  $\text{H}_2\text{SO}_4$  в реакциях обмена, в результате которых образуется: а) кислые соли  $\text{MeHSO}_4$ ; б) нормальные соли  $\text{MeSO}_4$ .  
(а)98, б)49)

7. Начальные концентрации исходных веществ реакции, протекающей по уравнению  $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$  равны  $\text{NO} = 0,06$  моль/л,  $\text{O}_2 = 0,10$  моль/л. Вычислить концентрации  $\text{O}_2$  и  $\text{NO}_2$ , когда  $\text{NO}$  станет равным 0,04 моль/л. ( $\text{O}_2 = -0,01$  моль/л,  $\text{NO}_2 = 0,02$  моль/л.)

8. Во сколько раз увеличится скорость химической реакции при повышении температуры от 40 до 200 °С, принимая температурный коэффициент скорости реакции равным 2. ( $2^{16}$  или 65536 раз)

9. Вычислить константу равновесия  $K$  для обратимой реакции  $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2 + \text{H}_2$ , если начальные концентрации исходных веществ равны  $\text{CO} = 0,10$  моль/л,  $\text{H}_2\text{O} = 0,40$  моль/л, а в равновесии образовалось  $\text{CO}_2 = 0,08$  моль/л (1)

10. Вычислить титр 0,1 н. раствора  $\text{NaCl}$ . (0,00585 г/мл)

### 7.2.3. Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. При электролизе водного раствора  $\text{NaOH}$  на аноде выделилось 2,8 л кислорода (н.у.). Сколько водорода выделилось на катоде: а) 2,8 л; б) 5,6 л; в) 22,4 л? (5,6 л)

2. На сколько изменится потенциал цинкового электрода, если раствор соли цинка, в который он погружён, разбавить в 10 раз: а) возрастает на 59 мВ; б) уменьшается на 59 мВ; в) возрастает на 30 мВ; г) уменьшается на 30 мВ? (г)

3. Какой объём кислорода (н.у.) выделится при пропускании тока силой 6 А в течение 30 минут через водный раствор  $\text{KOH}$ ? (627 мл)

4. При электролизе раствора хлорида меди (II) масса катода увеличилась на 3,2 г. Что произошло при этом на медном аноде: а) выделилось 0,112 л  $\text{Cl}_2$ ; б) выделилось 0,56 л  $\text{O}_2$ ; в) перешло в раствор 0,1 моля  $\text{Cu}^{2+}$ ; г) перешло в раствор 0,05 моля  $\text{Cu}^{2+}$ ? (г)

5. Имеется гальванический элемент  $(-)\text{Pb} \mid \text{Pb}^{2+} \parallel \text{Ag}^+ \mid \text{Ag}(+)$ . Как изменится его ЭДС, если в раствор, содержащий ионы свинца, добавить сероводород: а) увеличится; б) уменьшится; г) останется неизменной? (а)

6. Какое количество электричества потребуется для выделения из раствора: а) 2 г водорода; б) 2 г кислорода? ( $1,93 \cdot 10^5$  Кл;  $2,41 \cdot 10^4$  Кл)

7. Какой процесс протекает при электролизе водного раствора хлорида олова (II) на оловянном аноде: а)  $\text{Sn} \leftrightarrow 2\text{e}^- - \text{Sn}^{2+}$ ; б)  $2\text{Cl}^- \leftrightarrow \text{Cl}_2 + \text{e}^-$ ; в)  $2\text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^-$ ? (а)

8. При электролизе водного раствора  $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$  током силой 2 А масса катода увеличилась на 8 г. в течение какого времени проводился электролиз? (6,19 ч.)

9. Гальванический элемент составлен из стандартного цинкового электрода и хромового электрода, погружённого в раствор, содержащий ионы  $\text{Cr}^{3+}$ . При какой концентрации ионов  $\text{Cr}^{3+}$  ЭДС этого элемента будет равна нулю?

(0,068 моль/л)

10. За 10 минут из раствора платиновой соли ток силой 5А выделил 1,517 г Pt. Определить эквивалентную массу платины? (48,8 г)

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

1. Способы получения солей.
2. Квантовые числа и их физический смысл; s-, p, d и f-орбитали,
3. Три принципа распределения электронов в многоэлектронных атомах. Электронные и электронографические формулы.
4. На каком основании свойства элементов в периодической системе Д.И. Менделеева меняются периодически?
5. Как и почему изменяются в периодах и группах радиус атома. Потенциал ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность?
6. Ковалентная связь и её характеристики. Метод валентных связей (МВС).
7. Ионная связь.
8. Метод молекулярных орбиталей (ММО) и металлическая связь.
9. Следствия закона Гесса и расчёты тепловых эффектов химических реакций.
10. Энергия Гиббса и направленность химических реакций.
11. Скорость химических реакций и её зависимость от концентрации и температуры.
12. Константа химического равновесия. Принцип Ле Шателье о смещении химического равновесия.
13. Способы выражения концентрации растворов.
14. Почему растворы кипят при более высокой температуре и кристаллизуются при более низкой, чем чистый растворитель?
15. Растворы слабых и сильных электролитов (сходство и различие). Реакции обмена в растворах электролитов.
16. Понятие электродного потенциала. Формула Нернста. Расчёт ЭДС гальванического элемента.
17. Законы Фарадея. Катодные и анодные процессы электролиза. При-

менение электролиза в промышленности.

18.Высокотемпературная газовая коррозия.

19. В чём суть электрохимической коррозии металлов.

20. Электрохимические методы защиты металлов от коррозии.

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

Не предусмотрено учебным планом

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

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 1 семестре (очное обучение) и во 4 семестре (заочное обучение) зачётом по системе:

зачтено, не зачтено;

1. Зачёт может быть проведен по текущей успеваемости при условии выполнения всех контрольных заданий не менее, чем на 70% и 100% выполнения лабораторных работ и их защиты.

2. Зачёт может быть проведен в письменной форме: студент получает 3 вопроса, из раздела 7.2.4, если правильность ответа на них не менее, чем на 70%, выставляется оценка «зачтено».

3. Зачёт может быть проведен в письменной форме: студенту выдаётся 10 тестовых вопросов из перечня заданий. За каждый правильный ответ выставляется 1 балл.

Оценка «зачтено» выставляется студенту, набравшему не менее 5,0-6,9 балла;

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, набравшему менее 5 баллов.

При получении оценки «зачтено», требуемые в рабочей программе знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на промежуточном этапе считаются достигнутыми

Методика проведения.

В аудитории для практических занятий, в письменной форме, групповой способ, в течение 60 минут, без использования справочной литературы и средств коммуникации (по просьбе студента может быть дана таблица элементов Д.И. Менделеева и др. таблицы), результат - на следующем занятии

### **7.2.7. Паспорт оценочных материалов (очная форма обучения)**

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Код контролируемой компетенции | Наименование оценочного средства |
|-------|------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| 1     | Основные понятия и законы химии          | ОПК-1                          | контрольная работа               |
| 2     | Строение атома. Периодическая система    | ОПК-1                          | контрольная работа               |

|   |                                                       |       |                                                 |
|---|-------------------------------------------------------|-------|-------------------------------------------------|
|   | элементов Д.И.Менделеева                              |       |                                                 |
| 3 | Химическая связь<br>Реакции окисления восстановления. | ОПК-1 | контрольная работа, защита лабораторной работы  |
| 4 | Основные закономерности химических процессов          | ОПК-1 | тест, защита лабораторной работы                |
| 5 | Дисперсные системы. Растворы                          | ОПК-1 | контрольная работа, защита лабораторной работы, |
| 6 | Электрохимические системы и процессы                  | ОПК-1 | тест, защита лабораторной работы                |

### 7.2.7 Паспорт оценочных материалов (заочная форма обучения)

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины                      | Код контролируемой компетенции | Наименование оценочного средства         |  |
|-------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------|--|
| 1     | Основные понятия и законы химии                               | ОПК-1                          | зачёт                                    |  |
| 2     | Строение атома. Периодическая систем элементов Д.И.Менделеева | ОПК-1                          | зачёт                                    |  |
| 3     | Химическая связь<br>Реакции окисления восстановления.         | ОПК-1                          | зачёт                                    |  |
| 4     | Основные закономерности химических процессов                  | ОПК-1                          | зачёт                                    |  |
| 5     | Дисперсные системы. Растворы                                  | ОПК-1                          | зачёт                                    |  |
| 6     | Электрохимические системы и процессы                          | ОПК-1                          | зачёт защита лабораторной работы, зачёт. |  |

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

Тестирование осуществляется 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 с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач 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. Коровин Н.В. Общая химия: учебник. М.: Высш. шк., 2010.- 558 с.
2. Глинка Н.Л. Общая химия: учебник для бакалавров. / Н.Л. Глинка; под ред. В.А. Попкова, А.В. Бабкова. -18-е изд., перераб и доп.- М.: Изд-во Юрайт, 2012.- 898 с.
3. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии: учебное пособие для вузов / Н.Л. Глинка; под ред. В. А. Рабиновича, Х. М. Рубиной. М.: Интеграл-Пресс, 2011.- 240 с.
4. Корнеева В.В. Строение вещества [Текст] : учебное пособие / ФГБОУ ВО "Воронеж. гос. техн. ун-т". - Воронеж : Воронежский государственный технический университет, 2019. - 85 с. : ил. - Библиогр.: с. 84 (6 назв.). - ISBN 978-5-7731-0745-3 : 350 экз.
5. Корнеева В.В. Методические указания для самостоятельной работы и контроля знаний (тестирование) по теме «Строение атомов и периодический закон» дисциплины «Химия» / Корнеева А.Н., Небольсин В.А. Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2016.- 40 с.
6. Корнеева В.В. Методические указания и контрольные задания для самостоятельной работы и проверки знаний (тестирование) по теме «Окислительно-восстановительные реакции» дисциплины «Химия» / Корнеева А.Н., Небольсин В.А. ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2016. с.36.
7. Корнеева В.В. Методические указания для самостоятельной работы и контроля знаний (тестирование) по теме «Растворы» дисциплины «Химия» / Корнеева А.Н., Небольсин В.А. Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2015.- 39 с.
8. Корнеева В.В. Методические указания для самостоятельной работы и контроля знаний (тестирование) по теме «Общие свойства металлов. Электрохимические процессы» / Корнеева А.Н., Небольсин В.А. Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2009.- 38 с.
9. Корнеева В.В. Методические указания для самостоятельной подготовки и выполнения лабораторных работ № 1-6 по дисциплине «Химия» / Корнеева А.Н., Небольсин В.А. Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2015.- 50 с.
10. Корнеева В.В. Методические указания для самостоятельной подготовки и выполнения лабораторных работ № 7-10 по дисциплине «Химия» / Корнеева А.Н., Небольсин В.А. Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2015.- 39 с.

**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:**

OpenOffice Text, OpenOffice Calc, Internet Explorer

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

Лекционная аудитория, оснащённая наглядными пособиями.  
Химическая лаборатория № 303/1.

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Основой изучения дисциплины «Химия» являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия и выполнение курсовой работы не предусмотрены учебным планом.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ. Решения типовых задач проводится в оставшееся время на лабораторных занятиях.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

| Вид учебных занятий | Деятельность студента                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекция              | Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии. |
| Лабораторная работа | Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретиче-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                       | ские знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.                                                                                                                                                                                                        |
| Самостоятельная работа                | Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <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 | Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начинаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

## Лист регистрации изменений

| №<br>п/п | Перечень вносимых изменений                                                     | Дата<br>внесения<br>изменений | Подпись<br>заведующего<br>кафедрой,<br>ответственной за<br>реализацию ОПОП          |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|          | Актуализирован перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины | 20.04.2025                    |  |
|          |                                                                                 |                               |                                                                                     |
|          |                                                                                 |                               |                                                                                     |
|          |                                                                                 |                               |                                                                                     |