

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



УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета радиотехники  
и электродинамики  
В.А. Небольсин /  
31 августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
дисциплины  
«Химия»

Направление подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника

Профиль Микроэлектроника и твердотельная электроника

Квалификация выпускника бакалавр

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

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2021

Автор программы

Артамонова / О.В. Артамонова /

Заведующий кафедрой  
Химии и химической  
технологии материалов

Рудаков / О.Б. Рудаков /

Руководитель ОПОП

Арсентьев / А.В. Арсентьев /

Воронеж 2021

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1. Цели дисциплины:** формирование у студентов целостного представления о процессах и явлениях в природе и технике, понимания возможностей современных научных методов познания материального мира и овладения этими методами для решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций. Познание химии необходимо для формирования научного мировоззрения, развития логического мышления, профессионального роста будущих специалистов.

### 1.2. Задачи освоения дисциплины

– 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 Б1.О.15 «Химия» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1 учебного плана.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

**ОПК-1:** способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности;

**ОПК-2:** способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-1	знать основы химии, свойства химических элементов и их соединений, составляющих основу строительных материалов;
	уметь применять полученные знания по химии при изучении других дисциплин;
	владеть основными знаниями, полученными в лекционном курсе химии, необходимыми для выполнения теоретического и экспери-

	ментального исследования.
ОПК-2	<b>знать</b> и анализировать задачу, выделять ее базовые составляющие;
	<b>уметь</b> самостоятельно проводить экспериментальные исследования, находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи;
	<b>владеть</b> методикой обработки и представления полученных экспериментальных данных.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Химия» составляет 5 зачетных единиц.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

##### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		1
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	66	66
В том числе:		
Лекции	34	34
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Практические занятия (ПЗ)	16	16
<b>Самостоятельная работа</b>	78	78
Часы на контроль	36	36
Вид промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость час	180	180
зач. ед.	5	5

##### Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		1
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	12	12
В том числе:		
Лекции	6	6
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
Практические занятия (ПЗ)	2	2
<b>Самостоятельная работа</b>	159	159
Часы на контроль	9	9
Вид промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость час	180	180
зач. ед.	5	5

## 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	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Введение в общую и неорганическую химию.	Основные законы химии. Строение атома и периодическая система Д.И. Менделеева. Химическая связь. Свойства химических элементов и их соединений.	4	4	4	12	24
2	Направленность химических процессов.	Химическая термодинамика. Химическая кинетика и катализ. Химическое равновесие.	6	4	4	14	28
3	Растворы электролитов и гетерогенные дисперсные системы	Коллигативные свойства растворов. Теория электролитической диссоциации. Равновесия в растворах электролитов. Гетерогенные дисперсные системы и поверхностные явления.	6	4	4	14	28
4	Электрохимические процессы.	Химическая активность металлов. Гальванический элемент. Электролиз. Коррозия и защита металлов и сплавов.	6	4	4	14	28
5	Основы органической химии и высокомолекулярных соединений	Неорганические и органические полимеры.	6	-	-	12	18
6	Теоретические основы аналитической химии.	Качественный химический анализ. Количественный химический анализ. Физико-химические методы анализа.	6	-	-	12	18
<b>Всего</b>			<b>34</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>78</b>	<b>144</b>
<b>Контроль</b>							<b>36</b>
<b>Итого</b>							<b>180</b>

#### заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Введение в общую и неорганическую химию.	Основные законы химии. Строение атома и периодическая система Д.И. Менделеева. Химическая связь. Свойства химических элементов и их соединений.	2	2	4	23	31
2	Направленность химических процессов.	Химическая термодинамика. Химическая кинетика и катализ. Химическое равновесие.	2	-	-	26	28
3	Растворы электролитов и гетерогенные дисперсные системы	Коллигативные свойства растворов. Теория электролитической диссоциации. Равновесия в растворах электролитов. Гетерогенные дисперсные системы и поверхностные явления.	2	-	-	26	28
4	Электрохимические процессы.	Химическая активность металлов. Гальванический элемент. Электролиз. Коррозия и защита металлов и сплавов.	-	-	-	28	28
5	Основы органической химии и высокомолекулярных соединений	Неорганические и органические полимеры.	-	-	-	28	28
6	Теоретические основы аналитической химии.	Качественный химический анализ. Количественный химический анализ. Физико-химические методы анализа.	-	-	-	28	28
<b>Всего</b>			<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>159</b>	<b>171</b>
<b>Контроль</b>							<b>9</b>
<b>Итого</b>							<b>180</b>

### 5.2 Перечень лабораторных работ

1. Основные классы неорганических соединений.
2. Основы химической термодинамики. Термохимия. Химическая кинетика. Химическое равновесие.
3. Общие свойства растворов и равновесия в водных растворах электролитов.
4. Электрохимические процессы.

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

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

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### 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 основы химии, свойства химических элементов и их соединений, составляющих основу строительных материалов;	Активная работа на лабораторных занятиях и защита лабораторных работ в срок.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь применять полученные знания по химии при изучении других дисциплин;	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть основными знаниями, полученными в лекционном курсе химии, необходимыми для выполнения теоретического и экспериментального исследования.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-2	знать и анализировать задачу, выделять ее базовые составляющие;	Активная работа на лабораторных занятиях и защита лабораторных работ в срок.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь самостоятельно проводить экспериментальные исследования, находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи;	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть методикой обработки и представления полученных экспериментальных данных.	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, в 1 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;  
 «удовлетворительно»;  
 «неудовлетворительно»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл	Неудовл
ОПК-1	знать основы химии, свойства химических элементов и их соединений, составляющих основу строительных материалов;	Тест	Выполнение теста на 90 – 100 %	Выполнение теста на 80 – 90 %	Выполнение теста на 70 – 80 %	В тесте менее 70 % правильных ответов
	уметь применять полученные знания по химии при изучении других дисциплин;	Решение стандартных практических 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 в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть основными знаниями, полученными в лекционном курсе химии, необходимыми для выполнения теоретического и экспериментального исследования.	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 в большинстве задач	Задачи не решены
ОПК-2	знать и анализировать задачу, выделять ее базовые составляющие;	Тест	Выполнение теста на 90 – 100 %	Выполнение теста на 80 – 90 %	Выполнение теста на 70 – 80 %	В тесте менее 70 % правильных ответов
	уметь самостоятельно проводить экспериментальные исследования, находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи;	Решение стандартных практических 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 в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть методикой обработки и представления полученных экспериментальных данных.	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 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. Для растворения в соляной кислоте 280 г оксида кальция необходимо \_\_\_\_\_ г соляной кислоты:

- 1) 730 г; 2) 365 г; 3) 73 г; 4) 36,5 г.

2. Для повышения температуры кипения раствора на 1,04 °С необходимо, чтобы концентрация растворенного в нем неэлектролита составляла \_\_\_\_ моль/кг (E H<sub>2</sub>O = 0,52 (град · кг)/моль).

1) 0,2; 2) 2; 3) 1; 4) 0,1.

3. В соответствии с термохимическим уравнением реакции  $\text{CH}_{4(\text{г})} + 2\text{O}_{2(\text{г})} \leftrightarrow \text{CO}_{2(\text{г})} + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$ ,  $\Delta_r H = -802$  кДж для получения 500 кДж теплоты необходимо сжечь \_\_\_\_\_ литр(ов) (н.у.) метана.

1) 56; 2) 28; 3) 14; 4) 42.

4. Если увеличить давление в 10 раз, то скорость прямой реакции  $\text{H}_{2(\text{г})} + \text{Br}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{HBr}_{(\text{г})}$ , при условии ее элементарности, увеличится в \_\_\_\_\_ раз.

1) 50; 2) 100; 3) 20; 4) 5.

5. Коэффициент перед окислителем в уравнении

$\text{HNO}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{HNO}_3 + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$  равен:

1) 5; 2) 7; 3) 2; 4) 10.

6. Изменение энергии Гиббса химического процесса

$\text{CO}_{2(\text{газ})} + 2\text{SO}_{2(\text{газ})} \rightarrow \text{CS}_{2(\text{газ})} + 3\text{O}_{2(\text{газ})}$  равно:

1) -754,5 кДж; 2) 754,5 кДж; 3) 984,5 кДж; 4) 480 кДж.

7. Если образец цинка растворяется в серной кислоте при 25 °С за 16 мин, а при 45 °С за 4 мин, то температурный коэффициент равен

1) 4; 2) 2; 3) 3; 4) 2,5.

8. Наибольшую величину ЭДС в стандартных условиях будет иметь гальванический элемент, составленный из:

1) Ag и Cu; 2) Al и Ag; 3) Fe и Al; 4) Ni и Fe.

9. При нарушении цинкового покрытия на железном изделии во влажном воздухе на катоде будет протекать реакция, уравнение которой имеет вид ...

1)  $\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- \rightarrow 4\text{OH}^-$ ;

2)  $\text{Zn}^0 - 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}^{2+}$ ;

3)  $\text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}^0$ ;

4)  $\text{Fe}^0 - 2\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}^{2+}$ .

10. Для восстановления 2,3 г натрия при электролизе расплава хлорида натрия при силе тока 3 А потребуется...

1) 1,34 ч; 2) 2,68 ч; 3) 0,67 ч; 4) 4,01 ч.

11. Оксиды образуются при:

1) растворении негашёной извести;

2) горении железа в хлоре;

3) растворении хлора в воде;

4) горении природного газа.

12. Квантовое число n характеризует:

1) форму электронной орбитали;

2) энергию электронной орбитали;

3) ориентацию электронной орбитали;

4) собственный магнитный момент.

13. Угол между связями в молекуле  $\text{SiH}_4$  равен:

1) 120°; 2) 180°; 3) 90°; 4) 109°28'.

14. Состояние равновесия характеризуется равенством:
- 1) температуры продуктов и исходных веществ;
  - 2) концентраций продуктов и исходных веществ;
  - 3) количеств веществ в системе;
  - 4) скоростей, прямого и обратного процессов.
15. Для защиты стальных изделий от коррозии в качестве катодного покрытия используют
- 1) серебро;
  - 2) хром;
  - 3) цинк;
  - 4) магний.
16. Для получения синтетических каучуков в качестве мономеров не используется:
- 1) формальдегид;
  - 2) 2-хлор-2,3 – бутадиен;
  - 3) 1,3-бутадиен;
  - 4) стирол.
17. Качественная реакция на ионы  $\text{Fe}^{3+}$  описывается уравнением:
- 1)  $\text{FeCl}_3 + 3\text{KSCN} \rightarrow \text{Fe}(\text{SCN})_3 + 3\text{KCl}$ ;
  - 2)  $2\text{FeCl}_3 + 3\text{K}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{CO}_3)_3 + 6\text{KCl}$ ;
  - 3)  $2\text{FeCl}_3 + 3\text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow 2\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{CuCl}_2$ ;
  - 4)  $\text{FeCl}_3 + 3\text{KF} \rightarrow \text{FeF}_3 + 3\text{KCl}$ .
18. Равновесие в системе сместится в сторону продуктов реакции:
- 1) при увеличении продуктов реакции;
  - 2) при увеличении парциального давления  $\text{CO}$ ;
  - 3) при уменьшении общего давления;
  - 4) при уменьшении концентрации  $\text{SO}_3$ .
19. Кремниевой кислоте соответствует формула
- 1)  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ;
  - 2)  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ;
  - 3)  $\text{HNO}_3$ ;
  - 4)  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ .
20. Формула высшего оксида элемента, образующего летучее водородное соединение  $\text{H}_2\text{Э}$ , имеет вид:
- 1)  $\text{ЭO}_2$ ;
  - 2)  $\text{ЭO}_4$ ;
  - 3)  $\text{ЭO}$ ;
  - 4)  $\text{ЭO}_3$ .

### 7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Сколько содержится граммов растворенного вещества В 0,2 л 0,1 М раствора сульфата калия?
2. При разбавлении 0,1 М раствора гидроксида бария в два раза, рН будет иметь значение?
3. При разложении 1 моль карбоната кальция поглощается 178,5 кДж теплоты. Какой объем газа выделяется при этом?
4. Температурный коэффициент реакции равен 3. Как изменится скорость химической реакции при охлаждении системы от 50 °С до 30 °С ?...



5. Рассчитать ЭДС гальванического элемента, состоящего из медного и никелевого электродов, погруженных в 0,1 М растворы их нитратов ( $E^0(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34 \text{ В}$ ,  $E^0(\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}) = -0,25 \text{ В}$ ).

6. Какая электронная конфигурация соответствует сульфид-иону?

7. Как уменьшить степень диссоциации гидроксида аммония ?

8. В реакции  $\text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{KNO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{O}$  окислителем является ?

9. Качественная реакция на ион аммония описывается уравнением?

10. Продуктами, выделяющимися на инертных электродах при электролизе водного раствора бромида меди, являются?

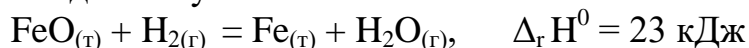
### 7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Определить расход минеральной пластифицирующей добавки – известкового теста (по массе и по объему) на  $1 \text{ м}^3$  песка, если расход портланд-цемента на  $1 \text{ м}^3$  песка составляет 200 кг, а плотность известкового теста равна  $1450 \text{ кг/м}^3$ .

2. Сколько необходимо растворить граммов соли для приготовления 300 г раствора с массовой долей карбоната натрия 15 %?

3. Определить объем раствора соляной кислоты с молярной концентрацией 0,5 моль/л, необходимый для нейтрализации 50 мл раствора гидроксида натрия с молярной концентрацией 0,2 моль/л.

4. В соответствии с термохимическим уравнением сколько необходимо затратить кДж теплоты для получения 560 г железа?



5. Какой объем углекислого газа необходимо отвести из печи при обжиге 1 т кальцита  $\text{CaCO}_3$  при  $800 \text{ }^\circ\text{C}$  и давлении 1,4 атм. и какова будет масса образующейся извести?

6. Как подвергается гидролизу соль  $\text{FeSO}_4$ ?

7. При разбавлении 0,5 М раствора соляной кислоты в пять раз, рН будет иметь значение?

8. При работе гальванического элемента, состоящего из никелевого и кадмиевого электродов, погруженных в 0,01 М растворы их хлоридов, какая реакция будет протекать на катоде? Какой она имеет вид ?

9. Определите, в каком случае при взаимодействии образуется средняя соль:

1) 1 моль  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  и 2 моль  $\text{HCl}$ ;

2) 1 моль  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  и 1 моль  $\text{HCl}$ ;

3) 2 моль  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  и 1 моль  $\text{HCl}$ ;

4) 1 моль  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  и 2 моль  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

10. Вычислить массу меди, выделившейся на катоде при электролизе хлорида меди (II), проведенном при токе 10 А в течение 30 мин.

### 7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

### 7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Основные законы атомно-молекулярной теории: закон сохранения массы веществ, закон постоянства состава, закон Авогадро и следствие из него. Закон эквивалентов.
2. Параметры и функции состояния термодинамической системы. Внутренняя энергия и энтальпия. Стандартная энтальпия образования сложного вещества. Тепловой эффект реакции. Закон Гесса и следствие из него.
3. Химическая кинетика в гомогенных системах. Средняя скорость реакции. Закон действия масс. Влияние температуры на скорость химической реакции. Энергия активации и активные молекулы. Правило Вант-Гоффа. Сущность катализа.
4. Процессы обратимые и необратимые. Константа химического равновесия и её значение для характеристики полноты протекания реакции. Условия смещения гомогенных и гетерогенных равновесий. Использование принципа Ле-Шателье в технологических процессах производства минеральных вяжущих и изделий на их основе.
5. Самопроизвольно протекающие процессы. Энтропия как мера неупорядоченности системы. Изменение энергии Гиббса как критерий самопроизвольного протекания процессов в изолированных системах.
6. Коллигативные свойства растворов. Понижение температуры замерзания растворов и использование этого явления в строительной практике.
7. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды  $K_w$ . Водородный показатель pH как характеристика активной реакции среды. Методы определения pH среды. Гидролиз солей. Соли гидролизующиеся по аниону, по катиону, негидролизующиеся соли. Степень и константа гидролиза. Влияние внешних факторов на степень полноты гидролиза.
8. Дисперсные системы. Классификация дисперсных систем. Золи, гели. Принципиальная неустойчивость гетерогенных дисперсных систем. Кинетический и молекулярно-адсорбционный фактор устойчивости. Структура мицеллы. Электрокинетический потенциал, заряд коллоидной частицы. Использование дисперсных систем в практике строительного материаловедения.
9. Принцип действия гальванического элемента. Измерение и расчет ЭДС элемента.
10. Коррозия металлов и ущерб, наносимый протеканием коррозионных процессов. Химическая коррозия металлов. Электрохимическая коррозия металлов. Протекание коррозионных процессов при контакте двух металлов и при работе коррозионных микроэлементов. Особенности коррозии арматуры в железобетоне и влияние на долговечность материалов.
11. Методы защиты металлов от коррозии. Выбор сплава и конструкции. Неметаллические и металлические защитные покрытия. Протекторная и катодная защита. Ингибиторы коррозии.
12. Электролиз. Порядок разрядки ионов на электродах. Электролиз с неактивными и активными электродами. Применение электролиза.
13. Химическая идентификация. Алгоритм идентификации. Классификация методов идентификации. Химические и физико-химические методы идентификации, применяемые для изучения строительных материалов и изделий из них.
14. Классы неорганических соединений: оксиды, кислоты, основания, соли. Получение, свойства, применение в строительной практике.
15. Общие квантово-механические представления о строении атома. Волновая функция, электронное облако, типы атомных орбиталей.
16. Квантовые числа как характеристика состояния электронов в атоме: главное, орбитальное, магнитное, спиновое.

17. Принципы распределение электронов в атоме. Принцип Паули и правило Гунда. Последовательность заполнения атомных орбиталей в соответствии с их энергией. Правила Клечковского.
18. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Структура периодической системы Д.И. Менделеева, принцип ее построения в соответствии со строением электронных оболочек.
19. Периодичность изменение свойств элементов. Зависимость окислительно-восстановительных свойств элементов от их положения в периодической системе. Энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность.
20. Квантово-механическое описание химической связи методом валентных схем (ВС). Механизм образования ковалентной связи. Свойства ковалентной связи: сигма- и пи-связи, направленность и энергия связи. Ковалентная связь полярная и неполярная. Ионная и металлическая связь.
21. Теория растворов, термодинамика растворения. Способы выражения концентрации растворов.
22. Сущность электролитической диссоциации. Электролиты сильные и слабые. Степень и константы диссоциации. Электролитическая диссоциация сильных и слабых электролитов: кислот и оснований; средних, кислых и основных солей. Реакции в растворах электролитов. Условия протекания практически необратимых реакций двойного обмена.
23. Механизм возникновения скачка потенциала на границе электрод-раствор. Определение электродных потенциалов с помощью электрода сравнения. Факторы, влияющие на величину электродного потенциала. Уравнение Нернста. Стандартный и реальный ряды электрохимической активности металлов.
24. Неорганические и органические полимеры. Классификация, методы получения, физико-химические свойства. Основные представители. Области их применения в строительной отрасли.

### 7.2.6 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по билетам, каждый из которых содержит 2 вопроса и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос оценивается 2 баллами, задача оценивается в 1 балл. Максимальное количество набранных баллов – 5.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 1 - 2 балла.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал 3 балла.

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал 4 балла.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал 5 баллов.

При получении оценок «Отлично», «Хорошо» и «Удовлетворительно» требуемые в рабочей программе знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на промежуточном этапе считаются достигнутыми.

### 7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Введение в общую и неорганическую химию.	ОПК-1, ОПК - 2	Тест, защита лабораторных и практических работ

2	Направленность химических процессов.	ОПК-1, ОПК - 2	Тест, защита лабораторных и практических работ
3	Растворы электролитов и гетерогенные дисперсные системы	ОПК-1, ОПК - 2	Тест, защита лабораторных и практических работ
4	Электрохимические процессы.	ОПК-1, ОПК - 2	Тест, защита лабораторных и практических работ
5	Основы органической химии и высокомолекулярных соединений	ОПК-1, ОПК - 2	Тест
6	Теоретические основы аналитической химии.	ОПК-1, ОПК - 2	Тест

### **7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания 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 задач 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 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 / Н.В. Коровин. – М.: Высш. шк., 2008. – 556 с.
2. Глинка, Н.Л. Общая химия / Н.Л. Глинка. – М.: КНОРУС, 2011. – 746 с.
3. Лабораторный практикум по химии: учеб. пособие / О.Р. Сергуткина, О.В. Артамонова, Л.Г. Барсукова и др.; под общ. ред. О.Р. Сергуткиной; Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т. – Воронеж, 2011. – 109 с.

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

1. <https://old.education.cchgeu.ru> – образовательный портал ВГТУ.
2. Химический каталог. Общая химия. Сайты и книги <http://www.ximicat.com>
3. Химический каталог. Неорганическая химия. Сайты и книги <http://www.ximicat.com>
4. Химический каталог. Органическая химия. Сайты и книги <http://www.ximicat.com>
5. Химический каталог. Высокомолекулярные соединения. Сайты и книги <http://www.ximicat.com>
6. Chemnet - официальное электронное издание Химического факультета МГУ <http://www.chem.msu.ru/rus>
7. Справочно-информационный сайт по химии <http://www.alhimikov.net>

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

### *Учебно-лабораторное оборудование*

Оборудование: приборы, химреактивы, химическая посуда, стенды, кино- и видеofilмы, диапроекторы, видеопроектор. Оборудование: приборы, химреактивы, химическая посуда, хроматограф 111, сканирующий зондовый микроскоп, рентгеновский дифрактометр (бизнес-инкубатор), учебно-лабораторный комплекс «Химия», фотометр фотоэлектрический КФК-3, электропечь SNOI, иономер И-160, стенды.

### *Технические средства обучения*

Ноутбук, медиапроектор

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

По дисциплине «Химия» читаются лекции, проводятся практические и лабораторные занятия.

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

Практические занятия направлены на приобретение навыков теоретического расчета химических задач. Занятия проводятся путем решения стандартных и прикладных задач в аудитории.

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

Большое значение по закреплению и совершенствованию знаний имеет самостоятельная работа студентов. Информацию обо всех видах самостоятельной работы студенты получают на занятиях.

Контроль усвоения материала дисциплины производится путем тестирования. Освоение дисциплины оценивается на экзамене.

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, на практическом занятии или на консультации.
Практические занятия	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение задач по алгоритму
Лабораторные работы	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 к ним необходимо: 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 экзамену	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц - полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата вне- сения из- менений	Подпись заведующе- го кафедрой, ответ- ственной за реализа- цию ОПОП
1			
2			
3			
4			
5			