

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

УТВЕРЖДАЮ  
Декан ФЭСУ Бурковский А.В.  
«31» августа 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины  
«Химия»

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль Электроснабжение

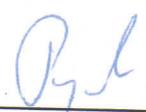
Квалификация выпускника бакалавр

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

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2021

Автор программы  /Корнеева В.В./

Заведующий кафедрой химии и химической технологии материалов  /Рудаков О.Б. /

Руководитель ОПОП  /Ситников Н.В./

Воронеж 2021

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1. Цели дисциплины** – обеспечение фундаментальной химической подготовки, позволяющей будущим специалистам ориентироваться в научно-технической информации, использовать химические принципы и законы для формирования у студентов основ научного мышления, в том числе: пониманию границ применимости химических понятий и теорий; умению оценивать степень достоверности результатов теоретических и экспериментальных исследований; умению планировать химический и технический эксперимент и обрабатывать его результаты с использованием современных методов

**1.2. Задачи освоения дисциплины:** освоение основных химических законов, и пределов применимости этих законов для теоретического и экспериментального исследования профессиональных задач; изучение назначения и принципов действия основных химических методов, приобретение навыков работы с измерительными приборами и инструментами; приобретение навыков моделирования химических процессов и явлений

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.014 «Химия» относится к дисциплинам базовой части блока Б1 учебного плана.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

ОПК-3 - Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-3	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, практически важных для технологического применения в профессиональной деятельности.
	Уметь, применяя соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования химических процессов, решать типовые химические задачи.
	Владеть навыками проведения химического экспери-

мента и обработки его результатов, навыками использования современных информационных технологий
---

#### 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
		2
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
<b>Самостоятельная работа</b>	72	72
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость академические часы з.е.	108 3	108 3

#### **заочная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		2
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	8	8
В том числе:		
Лекции	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
<b>Самостоятельная работа</b>	96	96
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость академические часы з.е.	108 3	108 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	4	12	20
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.	4	4	12	20
6	Электрохимические системы и процессы	Гальванические элементы: возникновение двойного электрического слоя; равновесный электродный потенциал химические и концентрационные гальванические элементы Электро-	4	4	12	20

	лиз: законы Фараде, катодные и анодные процессы. 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.	1	-	16	17
3	Химическая связь 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).	1	-	16	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.	1		16	17
6	Электрохимические системы и процессы	Гальванические элементы: возникновение двойного электрического слоя; равновесный электродный потенциал химические и концентрационные	1	4	16	21

	гальванические элементы Электроды: законы Фарадея, катодные и анодные процессы. Общие свойства металлов. Коррозия химическая и электрохимическая. Защита металлов от коррозии.				
<b>Итого</b>		<b>4</b>	<b>4</b>	<b>96</b>	<b>104</b>

## 5.2 Перечень лабораторных работ

Перечень лабораторных работ (очная форма обучения):

1. Основные понятия и законы химии. Классы неорганических соединений.
2. Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений в группах и периодах периодической системы. Окислительно-восстановительные реакции.
3. Кинетика химических реакций и химическое равновесие  
. Реакции обмена в растворах электролитов.
4. Гальванические элементы. Электроды.

Перечень лабораторных работ (заочная форма обучения)

1. Гальванические элементы. Электроды.

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы), но предусматривает выполнение контрольной работы для заочной формы обучения

## 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 (очной формы обучения)

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-3	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	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

	процессов, практически важных для технологического применения в профессиональной деятельности.			
	Уметь, применяя соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования химических процессов, решать типовые химические задачи.	Анализировать и применять 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, навыками использования современных информационных технологий.	Выполнение контрольных работ и тестов	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

### 7.1.1 Этап текущего контроля (заочной формы обучения)

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-3	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, практически важных для технологического применения в профессиональной деятельности.	Выполнение контрольной работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь, применяя соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования химических процессов, решать типовые химические задачи и применять	Выполнение контрольной работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	химические процессы для решения практических задач.			
	Владеть навыками проведения химического эксперимента и обработки его результатов, навыками использования современных информационных технологий.	Выполнение контрольной работы	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 во 2 семестре для очной формы обучения, 2 семестре для заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ОПК-3	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, практически важных для технологического применения в профессиональной деятельности;	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь, применяя соответствующий физико-математический аппарат, 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, навыками использования современных информационных технологий.	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 ва-

лентного 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 систе-

ме давления. (В сторону прямой реакции)

14. Для обратимой реакции  $\text{CaCO}_3(\text{к}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{к}) + \text{CO}_2(\text{г})$ ;  $\Delta H^\circ = 177,5 \text{ кДж}$  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 65536раз)

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 погружен, 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 КОН? (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)  $2\text{Cl}^- \leftrightarrow \text{Cl}_2 + 2\text{e}^-$ ; 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 5 А 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. Применение 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**

Студенту выдается 10 тестовых вопросов из перечня заданий. За каждый правильный ответ выставляется 1 балл.

Оценка «зачтено» выставляется студенту, набравшему 5 и более баллов.

Оценка «неаттестован» 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-3	контрольная работа
2	Строение атома. Периодическая	ОПК-3	контрольная работа

	система элементов Д.И.Менделеева		
3	Химическая связь Реакции окисления восстанов- ления.	ОПК-3	контрольная работа, защи- та лабораторной работы
4	Основные закономерности хи- мических процессов	ОПК-3	тест, защита лабораторной работы
5	Дисперсные системы. Растворы	ОПК-3	контрольная работа, защи- та лабораторной работы,
6	Электрохимические системы и процессы	ОПК-3	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-3	контрольная работа
2	Строение атома. Периодическая систем элементов Д.И.Менделеева	ОПК-3	контрольная работа
3	Химическая связь Реакции окисления восстанов- ления.	ОПК-3	контрольная работа
4	Основные закономерности химических процессов	ОПК-3	контрольная работа
5	Дисперсные системы. Растворы	ОПК-3	контрольная работа
6	Электрохимические системы и процессы	ОПК-3	контрольная работа, за- щита лабораторной ра- боты

### 7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оцени- вания 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 методики 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 методики 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 методики 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. 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.
5. 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.
6. 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: ГОУВПО «ВГТУ», 2009.- 38 с.
7. Маршалкин, М. Ф. Химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. Ф. Маршалкин, И. С. Григорян, Д. Н. Ковалев. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 228 с. — 27-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63225.html>

### **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:**

#### **8.2.1 Программное обеспечение**

- Windows Professional 8.1 (7 и 8) Single Upgrade MVL A Each Academic
- OpenOffice;
- Adobe Acrobat Reader

– Internet explorer.

### 8.2.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- Российское образование. Федеральный портал. <http://www.edu.ru/>
- Образовательный портал ВГТУ <https://education.cchgeu.ru/>

### 8.2.3 Информационные справочные системы

- <http://window.edu.ru>
- <https://wiki.cchgeu.ru/>

### 8.2.4 Современные профессиональные базы данных

- Химические науки и образование в России
- <http://www.chem.msu.su/rus/>
- Наносистемы: физика, химия, математика <http://nanojournal.ifmo.ru/>
- Химическая техника <https://chemtech.ru/>
- Полимерные композиционные материалы <http://lkmprom.ru/clauses/materialy/>

## 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 «ХИМИЯ»

Основой изучения дисциплины 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.

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 теоретические 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 усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	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 зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
----------	-----------------------------	-------------------------------	--