

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ  
Декан ФЗО \_\_\_\_\_ М.Н. Подопряхин  
«29» июня 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины «Химия»

**Направление подготовки** 15.03.01 Машиностроение

**Профиль** Технология, оборудование и автоматизация  
машиностроительных производств


**Квалификация выпускника** Бакалавр

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

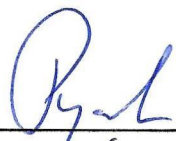
**Форма обучения** - / Заочная

**Год начала подготовки** 2018

Автор программы

 / Корнеева В.В. /

Заведующий кафедрой химии и  
химической технологии  
материалов

 /Рудаков О.Б./

Руководитель ОПОП

 /Петренко В.Р. /

Воронеж 2018

# 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Цели дисциплины

Цель изучения дисциплины – освоение знаний химических законов и принципов протекания процессов, позволяющих ориентироваться в научно-технической информации и использовать их в областях машиностроения и понимания границ применимости физико-химических основ.

## 1.2. Задачи освоения дисциплины

- изучить основные понятия и законы химии, овладеть методами решения химических задач;
- изучить законы термодинамики и кинетики для решения вопроса о возможности осуществления химических реакций в заданных условиях;
- освоить материалы по строению атомов и периодического закона изменения свойств элементов в периодической системе Д.И. Менделеева, установления связей строения вещества с его реакционной способностью;
- получить навыки описания химических систем с помощью обменных и окислительно-восстановительных процессов, изучить свойства и закономерности электрохимических систем.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «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-1 – умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-1	<p><b>знать</b> 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.</p> <p><b>уметь</b>, применяя соответствующий математический аппарат, методы анализа и моделирования химических процессов, решать типовые химические задачи.</p>

	<b>владеть</b> навыками проведения химического эксперимента 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

##### Заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		1
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	16	16
В том числе:		
Лекции	2+6	8
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
<b>Самостоятельная работа</b>	88	88
Контрольная работа	+	+
Виды промежуточной аттестации - зачет	4	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

##### 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.	-	-	14	14
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.	1	-	14	15
4	Основные закономерности химических процессов	Основы химической термодинамики: 1 <sup>ый</sup> закон термодинамики. Внутренняя энергия. Энтальпия. Термохимия.	2	4	14	20

		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).				
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	-	14	16
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. Общие свойства металлов. Коррозия химическая и электрохимическая. Защита металлов от коррозии.	2	4	16	22
		<i>Итого</i>	8	8	88	104
		<i>Зачет</i>	-	-	-	4
		<b>Всего</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>88</b>	<b>108</b>

## 5.2 Перечень лабораторных работ

1. Скорость химических реакций и химическое равновесие.
2. Гальванические элементы. Электролиз.

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

Курсовые проекты (работы) не предусмотрены учебным планом.

Обучающиеся заочной формы обучения выполняют 1 контрольную работу в 1 семестре.

Основные темы дисциплины, рассматриваемые в контрольных работах:

1. Основные понятия и законы химии
2. Классы неорганических соединений
3. Химическая кинетика и равновесие

4. Свойства растворов электролитов
5. Строение атома и периодическая система элементов
6. Электрохимические процессы и коррозия.

*Задачи, решаемые при выполнении контрольной работы*

- 1) выполнение расчета э.д.с. гальванических элементов
- 2) описание процессов, протекающих при электролизе водных растворов
- 3) описание конкретных процессов коррозии
- 4) диссоциации солей
- 5) сравнение свойств элементов периодической системы

Вариант контрольной работы выдается преподавателем индивидуально каждому обучающемуся на установочной сессии или на консультации.

## **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».

<b>Компетенция</b>	<b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>	<b>Критерии оценивания</b>	<b>Аттестован</b>	<b>Не аттестован</b>
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, 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	Выполнение контрольной работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками проведения химического эксперимента и об-	Выполнение контрольной	Выполнение работ в срок,	Невыполнение работ в срок,

	работки его результатов, навыками использования современных информационных технологий.	работы	предусмотренный в рабочих программах	предусмотренный в рабочих программах
--	--	--------	--------------------------------------	--------------------------------------

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний для заочной формы обучения оцениваются в 1 семестре по следующей 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, 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 кислот, которые образуют кислые соли.

2. Укажите, в каком из приведенных рядов все вещества взаимодействуют со щелочами.

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

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

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

5. Установите последовательность расположения соединений:

1)  $K_2O$  2)  $MgO$  3)  $CaO$  4)  $SO_3$  5)  $Al_2O_3$  по увеличению полярности химической связи.

6. Укажите молекулу 1)  $CH_4$  2)  $BF_3$  3)  $CO$  4)  $CO_2$ , в которой имеются  $sp^2$ -гибридные орбитали.

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

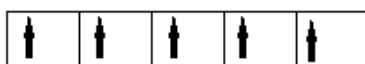
8. В периодической системе определите порядковый номер элемента, имеющего электронную структуру, выраженную формулой:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2$ .

9. К какому типу химической связи относится связь между атомами в молекулах:

а) KI; б)  $Br_2$ ; в) металла Sn

(а) ионная; б) ковалентная; в) металлическая).

10. Опишите четырьмя квантовыми числами следующую электронную структуру



валентного слоя атома: 5d .

11. Напишите уравнение диссоциации HCN.

$(SO_4)_3$ ;  $CuSO_4$ ;  $AgNO_3$ ;  $ZnSO_4$  - металл может быть вытеснен никелем.

13. Куда сместится равновесие реакции  $2NO + O_2 = 2NO_2$  в результате увеличения в системе давления.

14. Для обратимой реакции  $CaCO_3(к) \rightleftharpoons CaO(к) + CO_2(г)$ ;  $\Delta H^\circ = 177,5$  кДж укажите направление смещения равновесия (1 - влево, 2 - вправо, 3 - не смещается) при повышении температуры.

### 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.

2. В обратимой реакции  $2SO_2(г) + O_2(г) \rightleftharpoons 2SO_3(г)$  равновесие установилось при следующих концентрациях веществ (моль/л):  $[O_2] = 0,3$ ;  $[SO_2] = 0,7$ ;  $[SO_3] = 0,5$ . Вычислите константу равновесия реакции.

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

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

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

6. Вычислить эквивалент  $H_2SO_4$  в реакциях обмена, в результате которых образуется: а) кислые соли  $MeHSO_4$ ; б) нормальные соли  $MeSO_4$ .

7. Начальные концентрации исходных веществ реакции, протекающей по уравнению  $2NO + O_2 = 2NO_2$  равны  $NO = 0,06$  моль/л,  $O_2 = 0,10$  моль/л. Вычислить концентрации  $O_2$  и  $NO_2$ , когда  $NO$  станет равным 0,04 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.

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.

10. Вычислить титр 0,1 н. раствора  $\text{NaCl}$ .

### 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?

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?

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

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  $\text{Cu}^{2+}$ ?

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?

6. Какое количество электричества потребуется для выделения из раствора: а) 2 г водорода; б) 2 г кислорода?

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)  $2\text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^-$ ?

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?

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?

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

### 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**

Промежуточная аттестация проводится в конце 1-го семестра. К ней допускаются студенты, получившие положительные оценки при защите лабораторных работ и контрольной работы.

Каждому студенту выдается тест-билет, в котором 10 тестовых заданий, 3 стандартных и 1 прикладная задача. Каждый правильный ответ на вопрос тестового задания оценивается по 1 баллу, каждое правильное решение стандартной задачи оценивается 5 баллами, правильное решение прикладной задачи оценивается 5 баллами.

Наибольшее количество набранных баллов – 30.

Оценка «зачтено» ставится в том случае, если студент набрал от 16 до 30 баллов.

Оценка «не зачтено» ставится в том случае, если студент набрал менее 16 баллов.

При получении оценки «зачтено» по дисциплине, знания, умения, владения по соответствующей компетенции на промежуточном этапе считаются достигнутыми.

Методика проведения.

Промежуточная аттестация проводится в аудитории для практических занятий, в письменной форме, групповой способ, без использования справочной литературы и средств коммуникации (по просьбе студента может быть выдана таблица элементов Д.И. Менделеева и др. таблицы).

### 7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Основные понятия и законы химии	ОПК-1	Тест, контрольная работа, устный опрос, зачет.
2	Строение атома. Периодическая система элементов Д.И.Менделеева	ОПК-1	Тест, контрольная работа, устный опрос, зачет.
3	Химическая связь Реакции окисления восстановления.	ОПК-1	Тест, контрольная работа, устный опрос, зачет.
4	Основные закономерности химических процессов	ОПК-1	Тест, устный опрос, зачет.
5	Дисперсные системы. Растворы	ОПК-1	Тест, контрольная работа, устный опрос, зачет.
6	Электрохимические системы и процессы	ОПК-1	Тест, устный опрос, зачет.

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

Проверка знаний на лабораторных занятиях, которая проводится в форме фронтального устного опроса, фиксируется преподавателем и доводится до сведения каждого обучающегося. Правильность выполнения лабораторной работы характеризует практическую освоенность материала по ее теме.

Тестирование осуществляется с использованием выданных тестовых заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем преподавателем осуществляется проверка теста, 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 преподавателем осуществляется проверка их решения, и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладной задачи осуществляется с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задачи 30 мин. Затем преподавателем осуществляется проверка ее решения, 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**

#### **8.1.1 Основная литература**

1. Коровин, Н.В. Общая химия [Текст]: учебник / Н. В. Коровин. – М.: Высш. шк., 2007. – 558 с.
2. Глинка, Н.Л. Общая химия [Текст]: учебник / Н.Л. Глинка; под ред. В.А. Попкова, А.В. Бабкова. – 18-е изд., перераб. и доп. – Высш. шк., 2012. – М.: Изд-во Юрайт, 2012. – 898 с.
3. Глинка, Н. Л. [и др.]. Задачи и упражнения по общей химии [Текст]: учеб. пособие для вузов / Н. Л. Глинка; под ред. В.А. Рабиновича, Х.М. Рубиной. – 18-е изд., перераб. и доп. – М.: Интеграл–Пресс, 2011.

#### **8.1.2 Дополнительная литература**

4. Глинка, Н.Л. Общая химия [Текст]: учебник / Н.Л. Глинка; под ред. А.И. Ермаковой. – М.: Интеграл-Пресс, 2009. – 730 с.

#### **8.1.3 Методические разработки**

5. Методические указания для самостоятельной подготовки и выполнения лабораторных работ № 1-6 по дисциплине «Химия» [Текст] / А.Н. Корнеева, В.А. Небольсин. – Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2015. – 50 с. – Регистр. № 419-2015.
6. Методические указания для самостоятельной подготовки и выполнения лабораторных работ № 7-10 по дисциплине «Химия» [Текст] / А.Н. Корнеева, В.А. Небольсин. – Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2015. – 39 с. – Регистр. № 420-2015.
7. Методические указания и контрольные задания для входного контроля знаний по теме «Классы неорганических соединений» [Электронный ресурс] / А.Н. Корнеева, В.А. Небольсин. – Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2012. – 40 с. – Регистр. № 243-2012. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>
8. Методические указания для самостоятельной работы и контроля знаний (тестирование) по теме «Основные понятия и законы химии» дисциплины «Химия» [Электронный ресурс] / А.Н. Корнеева, В.А. Небольсин. – Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2012. – 35 с. – Регистр. № 244-2012. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>
9. Методические указания для самостоятельной работы и контроля знаний (тестирование) по теме «Строение атомов и периодический закон» дисциплины «Химия» [Текст] / А.Н. Корнеева, В.А. Небольсин. – Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2016. – 40 с. – Регистр. № 110-2016.
10. Методические указания и контрольные задания для самостоятельной работы и проверки знаний (тестирование) по теме «Окислительно-

восстановительные реакции» дисциплины «Химия» [Текст] / А.Н. Корнеева, В.А. Небольсин. – Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2016. – 36 с. – Регистр. № 111-2016.

11. Методические указания для самостоятельной работы и контроля знаний (тестирование) по теме «Скорость химических реакций и химическое равновесие» дисциплины «Химия» [Электронный ресурс] / А.Н. Корнеева, В.А. Небольсин. – Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2012. – 30 с. – Регистр. № 245-2012. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

12. Методические указания для самостоятельной работы и контроля знаний (тестирование) по теме «Растворы» дисциплины «Химия» [Текст] / А.Н. Корнеева, В.А. Небольсин. – Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2015.- 39 с. – Регистр. № 419-2015.

13. Методические указания для самостоятельной работы и контроля знаний (тестирование) по теме «Общие свойства металлов. Электрохимические процессы» [Текст] / А.Н. Корнеева, В.А. Небольсин. – Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2009. – 38 с. – Регистр. № 359-2009.

14 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. – 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:**

OpenOffice Text,

OpenOffice Calc,

Internet Explorer

Электронный каталог научной библиотеки:

<https://cchgeu.ru/university/elektronnyy-katalog/>

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

Наименование специальных\* помещений и помещений для самостоятельной работы № 221/1; 303/1

Специализированное помещение для проведения лекционных занятий, оснащенное доской, учебными столами, стульями и оборудованием для демонстрации наглядного материала

## 10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМИЯ»

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

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.







Контроль усвоения материала дисциплины проводится проверкой знаний теории и выполнением и защитой лабораторных работ.



Освоение дисциплины оценивается на зачете.

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 работ 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: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов;

	<ul style="list-style-type: none"><li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li><li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад.</li></ul>
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
1	Актуализирован раздел 8.1 в части состава учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	31.08.2019	
2	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2019	
3	Актуализирован раздел 9 в части состава материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса	31.08.2019	
4	Актуализирован раздел 8.1 в части состава учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	31.08.2020	
5	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2020	
6	Актуализирован раздел 9 в части состава материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса	31.08.2020	

7	Актуализирован раздел 8.1 в части состава учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	31.08.2021	
8	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2021	
9	Актуализирован раздел 9 в части состава материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса	31.08.2021	