

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)



СОГЛАСОВАНО  
ДИРЕКТОР ИЗО  
Сависивцева С.Е.

2021г.



УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
Асребинский Р.Н.

2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины (модуля)

**Химия**

направление подготовки

**20.03.01 Техносферная безопасность**

Направленность программы (профиль, специализация)

**Безопасность технологических процессов и производств**

Квалификация

**бакалавр**

Форма обучения

заочная

Институт: Химико-технологический

Кафедра: Теоретической и прикладной химии

Белгород – 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования бакалавриат по направлению подготовки 20.03.01 – Техносферная безопасность, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «25» мая 2020 г. № 680.
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель: к.х.н., профессор  (Л.В. Денисова)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 13 » 05 2021 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор  (В.И. Павленко)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой «Безопасность жизнедеятельности»

Заведующий кафедрой БЖД, д.т.н., профессор  (А.Н. Лопанов)

« 14 » 05 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 15 » 05 2021 г., протокол № 9

Председатель к.т.н., доцент  (Л.А. Порожнюк)

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
<p>Применение фундаментальных знаний в профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности</p>	<p>ОПК-3.4 Решает прикладные задачи в области техносферной безопасности, используя теорию и методы фундаментальных наук</p>	<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основных классов неорганических и органических соединений и их химических свойств;</li> <li>• основных закономерностей осуществления химических процессов органических и неорганических соединений при решении прикладных задач в области техносферной безопасности.</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• обоснование характеристик неорганических и органических соединений, используемых в различных областях техносферной безопасности;</li> <li>• определение термодинамических и кинетических характеристик химических реакций; расчеты рН растворов;</li> <li>• дать оценку техногенного воздействия производства на окружающую среду.</li> </ul> <p><b>Навыки:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• проведение химического эксперимента в органической и неорганической химии;</li> <li>• применение закономерностей для предсказания протекания возможных химических реакций и их кинетику;</li> <li>• использование знаний о составе, строении и свойствах веществ, необходимых для понимания химических процессов для обеспечения безопасности.</li> </ul>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**1. Компетенция** ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Химия
2	Управление техносферной безопасностью
3	Производственная санитария и гигиена труда
4	Физическая химия дисперсных систем и поверхностных явлений
5	Введение в профессию

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единиц, 180 часов.

Форма промежуточной аттестации экзамен

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 1	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины, час	180		180
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	14	2	12
лекции	2	2	
лабораторные	6		6
практические	4		4
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	2		2
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	166		108
Курсовой проект			
Курсовая работа			
Расчетно-графическое задание			
Индивидуальное домашнее задание	9		9
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	121		121
Экзамен	36		36

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Наименование тем, их содержание и объем

#### Курс 1 Семестр 1

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, час.			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Периодичность свойств элементов.					
	Принцип Паули, правило Хунда, правило Клечковского. Квантовые числа. Строение многоэлектронных атомов. Электроотрицательность. Ковалентность. Валентные возможности элементов. Периодический закон Д.И. Менделеева. Основные типы и характеристики химической связи.	2			7

#### Курс 1 Семестр 2

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, час.			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Классификация, свойства химических элементов.					
	Важнейшие неорганические соединения, номенклатура, свойства. Кислотно-основные свойства веществ.		1	1	10
2. Основные законы химии					
	Основные понятия. Моль и эквивалент. Расчет массового состава. Газовые законы. Стехиометрические законы (закон постоянства и сохранения массы, закон эквивалентов).				8
3. Общие закономерности осуществления химических процессов					
	Основные понятия термодинамики. Первое начало термодинамики. Закон Гесса. Функции состояния системы: энтальпия, энтропия, энергия Гиббса. Направленность химических процессов. Основные понятия химической кинетики. Закон действия масс. Энергия активации. Уравнение Аррениуса, правило Вант-Гоффа. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Факторы, влияющие на смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.		1		12
4. Теоретические основы описания свойств растворов					
	Растворы. Способы выражения концентраций растворов. Законы Рауля и Вант-Гоффа. Теория электролитической диссоциация. Правило Бертолле-Михайленко. Ионное произведе-		1	1	10

	ние воды, водородный показатель. Производство растворимости. Гидролиз солей. Константа и степень гидролиза. Расчет рН кислот, оснований, солей.				
5. Окислительно-восстановительные свойства веществ. Электрохимические процессы					
	Окислительно-восстановительные реакции. Типы окислительно-восстановительных реакций. Ряд напряжений металлов. Гальванические элементы. Коррозия металлов. Электролиз растворов и расплавов солей.		1	1	8
6. Химия <i>s</i> -элементов I-II групп периодической системы элементов и их соединений					
	Свойства элементов I-A и II-A группы. Распространенность, получение, применение. Электронное строение элементов, валентность и степень окисления. Физические и химические свойства. Важнейшие соединения, их термическая устойчивость. Особенности строения атомов лития, бериллия и магния. Взаимодействие металлов с растворами разбавленных и концентрированных кислот.			1	10
7. Химия <i>p</i> -элементов III-IV групп периодической системы элементов и их соединений					
	Свойства бора и алюминия. Физические и химические свойства. Важнейшие соединения, их термическая устойчивость. Распространенность, получение, применение. Взаимодействие неметаллов и металлов с растворами разбавленных и концентрированных кислот и щелочей. Особенности строения атома углерода и кремния, их аллотропные модификации. Свойства подгруппы германия. Физические и химические свойства. Распространенность, получение, применение. Взаимодействие неметаллов и металлов с растворами разбавленных и концентрированных кислот и щелочей.			1	10
8. Химия <i>p</i> -элементов V- VII групп периодической системы элементов и их соединений					
	Свойства азота, фосфора, мышьяка, сурьмы, висмута. Физические и химические свойства. Аллотропные модификации фосфора. Важнейшие соединения, их термическая устойчивость. Взаимодействие азотной кислоты с металлами и неметаллами. Свойства серы, селена и теллура, их кислородные соединения. Физические и химические свойства. Особенность взаимодействия серной кислоты с металлами и неметаллами. Термическая устойчивость соединений. Свойства галогенов (фтора, хлора, иода, брома, астата). Физические и химические свойства. Важнейшие соединения, их термическая устойчивость. Взаимодействие галогенов с кислотами и щелочами.			1	16
9. Теоретические основы органической химии					
	Классификация органических соединений и реакций, функциональные группы. Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Виды изомерии. Валентные состояния углеродного атома. Номенклатура органических соединений. Химические свойства предельных, непредельных, ароматических углеводородов, спиртов, карбоновых кислот, кислородсодержащих ароматических соединений				30
	Итого		4	6	121

## 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	К-во часов	К-во часов СРС
1.	Классификация и свойства химических элементов. Периодичность свойств элементов	Свойства основных классов неорганических соединений	1	1
2.	Основные закономерности осуществления химических процессов	Скорость химической реакции. Химическое равновесие	1	1
		Энергетика химических реакций. Химико-термодинамические расчеты		
3.	Теоретические основы описания свойств растворов.	Решение задач на способы выражения концентраций растворов, определение рН растворов солей, кислот и оснований и написание уравнения гидролиза солей.	1	1
4.	Окислительно-восстановительные свойства веществ. Электрохимические процессы	Окислительно-восстановительные реакции. Основы электрохимии.	1	1
ИТОГО:			4	4

## 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1.	Классификация, свойства химических элементов. Периодичность свойств элементов.	Техника безопасности и правила работы в лаборатории. Кислотно-основные свойства классов неорганических соединений	1	1
2.	Теоретические основы описания свойств растворов	Определение рН растворов. Гидролиз солей, влияющих на скорость коррозии металлов	1	1
3.	Окислительно-восстановительные свойства веществ. Электрохимические процессы	Окислительно-восстановительные свойства веществ. Электрохимические процессы.	1	1
4.	Химия <i>s</i> -элементов I-II групп периодической системы элементов и их соединений	Свойства элементов I-II групп элементов	1	1
5.	Химия <i>p</i> -элементов III-IV групп периодической системы элементов	Свойства элементов III и IV групп элементов	1	1

	ческой системы элементов и их соединений			
6.	Химия <i>p</i> -элементов V-VII групп периодической системы элементов и их соединений	Свойства элементов V-VII групп элементов	1	1
ИТОГО:			6	6

#### 4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом.

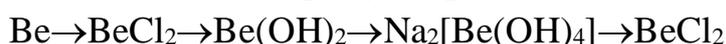
#### 4.5. Содержание индивидуальных домашних заданий

В процессе выполнения индивидуальных домашних заданий осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитория и посредством электронной информационно-образовательной среды университета.

На выполнение ИДЗ предусмотрено 9 часов самостоятельной работы студента по разделам 1-5 [4].

##### Типовые задания ИДЗ

1-15. Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения.



16-23. Составьте химические и графические формулы соединений. Напишите уравнения диссоциации.

16. Ортокремниевая кислота, сульфат алюминия, гидросульфит магния, гидросульфид калия, гидрокарбонат бария, иодид гидроксостронция, нитрат гидроксохрома (III), сульфат дигидроксожелеза (III).

24-30. Назовите соединения, приведите их графические формулы и уравнения электролитической диссоциации.

24.  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{Ca(OH)}_2$ ,  $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{NaHSO}_3$ ,  $\text{Ca(H}_2\text{PO}_4)_2$ ,  $(\text{ZnOH})_2\text{SeO}_4$ ,  $\text{FeOH(ClO}_4)_2$ .

31-36. Приведите уравнения реакций в молекулярном и ионно-молекулярном виде и названия всех возможных солей (кислых, основных, средних), образуемых при взаимодействии нижеперечисленных кислот и оснований.

31. а) гидроксид алюминия и серная кислота;

б) гидроксид калия и ортофосфорная кислота.

37-39. Напишите формулы оксидов, соответствующие указанным гидроксид-

дам. Укажите кислотно-основные свойства оксидов и подтвердите химическими реакциями в молекулярном и ионно-молекулярном видах. Назовите полученные соединения.



43-45. Закончите уравнения реакций и назовите полученные соединения.

- 1)  $\text{Li}_2\text{O} + \text{P}_2\text{O}_5 =$ ;
- 2)  $\text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{NaOH} =$ ;
- 3)  $\text{ZnO} + \text{Na}_2\text{O} =$ ;
- 4)  $\text{CO}_2 + \text{Mg}(\text{OH})_2 =$ ;
- 5)  $\text{CaOHNO}_3 + \text{HCl} =$ ;
- 6)  $\text{NaHCO}_3 + \text{NaOH} =$ ;
- 7)  $\text{Na}_2\text{HPO}_4 + \text{NaOH} =$ ;
- 8)  $\text{Mg}(\text{HSO}_4)_2 + \text{MgOHNO}_3 =$ ;
- 9)  $\text{KHSO}_4 + \text{RbOH} =$ ;
- 10)  $(\text{NiOH})_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 =$ .

46-90. Задачи на основные законы химии.

46. Является ли эквивалент элемента постоянной величиной? Чему равны молярные массы эквивалентов хрома в его оксидах, содержащих 76,47; 68,42 и 52,0% хрома? Определите валентность хрома в каждом из этих оксидов и составьте их формулы.

91-105. Приведите полную и характеристическую формулы атомов в нормальном и возбужденном состояниях. Приведите графическую электронную формулу валентных подуровней элементов в нормальном и возбужденном состояниях, укажите возможные валентности. Приведите формулы гидридов и оксидов, соответствующие высшим степеням окисления этих элементов.

91. Селен, марганец, фтор.

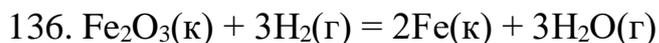
106-120. Напишите электронную формулу атома элемента, назовите его и укажите к какому семейству он относится, если значения квантовых чисел ( $n$ ,  $l$ ,  $m_l$ ,  $m_s$ ) электронов внешнего электронного уровня следующие:

106. 3,2,-2,+1/2; 3,2,-1,+1/2; 3,2,0,+1/2; 3,2,+1,+1/2; 3,2,+2,+1/2;  
3,2,+2,-1/2; 4,0,0,+1/2; 4,0,0,-1/2.

121-135. Задачи по теме «Химическая связь и строение молекул».

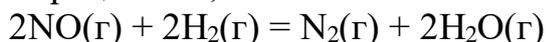
121. Опишите строение частиц  $\text{PH}_3$ ,  $\text{PO}_4^{-3}$  методом валентных связей: тип гибридизации АО фосфора, число и тип связей, геометрическую форму и угол между связями. Локализованные или делокализованные  $\pi$ -связи в этих частицах? Полярны ли связи в  $\text{PH}_3$ ? Полярна ли молекула  $\text{PH}_3$  (дайте обоснованный ответ)?

136- 150. Пользуясь справочными данными определите возможность протекания реакции в стандартных условиях, ее тепловой эффект и изменение энтропии. Напишите термохимическое уравнение реакции:



151-165. Задания по теме «Химическая кинетика и равновесие».

151. Начальные концентрации NO, H<sub>2</sub> и H<sub>2</sub>O в гомогенной системе



соответственно равны 0,1; 0,05 и 0,1 моль/л. Вычислите равновесные концентрации H<sub>2</sub>, N<sub>2</sub> и H<sub>2</sub>O, если равновесная концентрация [NO] = 0,07 моль/л. Чему равна константа равновесия?

166-180. Задачи на различные способы выражения концентраций растворов.

166. Какой объем 0,03 н. раствора ортофосфорной кислоты прореагирует с 250 г 4%-го раствора гидроксида натрия до образования гидроортофосфата натрия?

181-225. Задачи на гидролиз солей и расчет pH кислот и оснований.

181. Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций, происходящих в растворе между: а) KHSO<sub>3</sub> и NaOH; б) CH<sub>3</sub>COOH и NaOH; в) Zn(OH)<sub>2</sub> и H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>; г) CuSO<sub>4</sub> и H<sub>2</sub>S. Какие из этих реакций практически необратимы и почему?

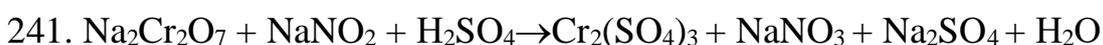
197. Вычислите pH раствора при α = 1, если 2 мл 96%-й серной кислоты (ρ = 1,840 г/см<sup>3</sup>) разбавили до трех литров.

212. Какую реакцию имеют растворы солей ZnCl<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>, KNO<sub>3</sub>, K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> и NaCN? Ответ подтвердите ионно-молекулярными и молекулярными уравнениями.

226-240. Задания по теме «Комплексные соединения».

226. Составьте координационные формулы, назовите и напишите уравнения диссоциации комплексных соединений CoCl<sub>3</sub> · 4NH<sub>3</sub> · 2H<sub>2</sub>O; CoCl<sub>3</sub> · 3NH<sub>3</sub> · 2H<sub>2</sub>O; CoCl<sub>3</sub> · 4NH<sub>3</sub>; Co(CN)<sub>3</sub> · 3KCN в водных растворах. Координационное число кобальта равно 6.

241-255. Уравняйте реакции ионно-электронным методом, укажите Окислитель и восстановитель, рассчитайте ЭДС, определите направление протекания реакции и ее тип:



256-270. Составьте схему гальванического элемента, состоящего из двух металлических пластин, опущенных в растворы их солей. Напишите уравнения электродных процессов. Вычислите ЭДС гальванического элемента.

256. Sn (C<sub>соли</sub> = 0,5 моль/л) и Al (C<sub>соли</sub> = 1,5 моль/л).

271-285. Задачи по теме «Электролиз растворов и расплавов солей».

271. Составьте схему электролиза расплава и водного раствора CrCl<sub>3</sub> и Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> на инертных электродах. Определите объем газа (136°C, 456 мм.рт.ст.) и массу металла, выделившихся на электродах при электролизе 113,3 г расплава CrCl<sub>3</sub>.

286-300. Задачи по теме «Коррозия металлов».

286. Где коррозия железа протекает быстрее: в растворе  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  или  $\text{NiCl}_2$ ?  
Дать мотивированный ответ (уравнения реакций в молекулярном и ионно-молекулярном видах, электродные процессы с расчетом ЭДС и  $\Delta G^\circ$ , схема гальванического элемента).

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 5.1. Реализация компетенций

**1 Компетенция** ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-3.4 Решает прикладные задачи в области техносферной безопасности, используя теорию и методы фундаментальных наук	Экзамен, защита ИДЗ, защита лабораторных работ, разноуровневые задачи, собеседование

### 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

#### 5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1.	Классификация, свойства химических элементов. Периодичность свойств элементов.	1. Электронное строение атома и систематика химических элементов. Химическая связь. Ковалентная связь и ее свойства. Принцип Паули, правило Хунда, правило Клечковского. Квантовые числа. 2. Важнейшие неорганические соединения, номенклатура, свойства. Кислотно-основные свойства веществ. 3. Охарактеризуйте валентные возможности атомов N, Al, S, Mn, B, Ca, C, Cr, P, Zn. 4. Закончите уравнение реакций: $\text{MnO} + \text{N}_2\text{O}_5 =$ ; $\text{K}_2\text{O} + \text{Al}_2\text{O}_3 =$ ; $\text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{HCl} =$ ; $\text{NaHCO}_3 + \text{NaOH} =$ ; $(\text{ZnOH})_2\text{SO}_4 + \text{KHSO}_4 =$ . 5. Составьте в молекулярном виде реакции получения всех возможных солей исходя из: гидроксида цинка и сернистой кислоты
2.	Основные законы химии.	1. Стехиометрические законы химии. Основные газовые законы. Окислительно-восстановительный эквивалент. Как рассчитываются эквивалентные массы оксидов, оснований, кислот и солей. 2. При растворении 0,584 г металла в кислоте выделилось 219 мл водорода при температуре 17°C и давлении 156 кПа. Вычислить молярную массу эквивалента металла. 3. Рассчитайте объем водорода, который выделится при растворении алюминия массой 10,8 г в избытке соляной

		кислоты (н.у.).
3.	Общие закономерности осуществления химических процессов.	<p>1. Элементы химической термодинамики. Законы термодинамики. Характеристики функции состояния системы. Условия самопроизвольного протекания химических реакций. Закон Гесса.</p> <p>2. Основные понятия химической кинетики. Закон действия масс. Правило Вант-Гоффа. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Химическое и фазовое равновесия. Направление химических реакций. Термохимические уравнения. Законы Рауля.</p> <p>3. При какой температуре самопроизвольно пойдет реакция: <math>\text{CaCO}_{3(\text{к})} \rightarrow \text{CaO}_{(\text{к})} + \text{CO}_{2(\text{г})}</math>?</p> <p>4. Возможна ли в стандартных условиях реакция: <math>\text{TiO}_{2(\text{к})} + \text{C}_{(\text{т})} = \text{Ti}_{(\text{к})} + \text{CO}_{(\text{г})}</math>?</p> <p>5. Определите изменение скорости химической реакции <math>\text{NO}_{2(\text{г})} = \text{NO}_{(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})}</math></p> <p>а) при уменьшении концентрации реагирующих веществ в 4 раза; б) при увеличении давления в системе в 3 раза.</p>
4.	Теоретические основы описания свойств растворов.	<p>1. Растворы. Способы выражения концентрации растворов. Гидролиз. Физический смысл гидролиза. Факторы, влияющие на смещение равновесия в реакциях гидролиза.</p> <p>2. Рассчитайте объем 8%-го раствора <math>\text{Ca}(\text{OH})_2</math> (<math>\rho=1,160</math> г/мл), необходимый для полного растворения 14 г цинка. Определите нормальную и молярную концентрации раствора <math>\text{Ca}(\text{OH})_2</math>.</p> <p>3. Укажите реакцию среды (рН) растворов следующих солей: иодида калия, метабората натрия, карбоната аммония, хлорида висмута, хромата натрия, нитрата железа (II), цинката натрия, гидросульфата бария, карбоната железа (III).</p> <p>4. Рассчитать рН раствора, полученного растворением 1 г <math>\text{Ca}(\text{OH})_2</math> в 4 л воды.</p>
5.	Окислительно-восстановительные свойства веществ. Электрохимические процессы.	<p>1. Типы окислительно-восстановительных реакций. Условия самопроизвольного протекания реакций.</p> <p>2. Химические источники тока. Электролиз расплавов и растворов. Законы Фарадея. Законы электролиза. Ряд напряжений металлов. Зависимость свойств металлов от положения в ряду напряжений.</p> <p>3. Гальванический элемент. Коррозия и защита металлов и сплавов. Виды коррозии. Электрохимическая коррозия. Химические методы защиты от коррозии.</p> <p>4. Составьте схему гальванического элемента, состоящего из цинковой и никелевой пластин, опущенных соответственно в 0,3 м и 0,2 м растворы их солей.</p> <p>5. Укажите схемы анодного и катодного покрытий железа.</p>
6.	Химия s-элементов I-II групп периодической системы элементов и их соединений.	<p>1. Определите массу твердых и объем газообразных продуктов, образующихся при растворении 12 г кальция в 120 мл 12%-ного раствора азотной кислоты (<math>\rho=1,07</math> г/мл).</p> <p>2. Закончить уравнения реакций: <math>\text{Na} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})} \rightarrow</math>; <math>\text{MgCl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow</math>; <math>\text{BeO} + \text{KOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow</math>.</p> <p>3. Определить значение рН при растворении 0,23 г кальция в 0,5 л воды (н.у.)?</p> <p>4. Сплав лития и магния растворили в разбавленной соля-</p>

		<p>ной кислоте. Определите состав сплава в массовых долях (%), если масса выделившегося газа составила 10 % от массы сплава.</p> <p>5. Каковы масса твердых и объем газообразных (н.у.) продуктов электролиза расплава 79 г сульфата магния?</p>
7.	Химия <i>p</i> -элементов III-IV групп периодической системы элементов и их соединений.	<p>1. Определить массу осадка и объем газа (н.у.), полученные при растворении 101 г сульфида алюминия.</p> <p>2. Какой объем газа выделится при взаимодействии 32 г бора с азотной кислотой (P=1,2 атм., t=26°C)?</p> <p>3. Определить массу образовавшегося осадка при смешивании 246 г оксида свинца (II) и 57 мл 0,4 н. раствора сульфата натрия.</p> <p>4. Рассчитать pH 120 мл 4%-го раствора нитрата свинца (II) (<math>\rho=1,034</math> г/мл).</p> <p>5. Закончить реакции: <math>\text{Na}_2\text{SiO}_3+\text{H}_2\text{O}=\text{}</math>; <math>\text{Sn}+\text{HNO}_{3\text{разб.}}=\text{}</math>; <math>\text{Pb}+\text{H}_2\text{SO}_4=\text{}</math>; <math>\text{C}+\text{CaO}=\text{}</math>; <math>\text{Al}_2\text{O}_3+\text{H}_2\text{SO}_4\rightarrow\text{}</math>; <math>\text{Al}_2\text{O}_3+\text{KOH}_{\text{раствор}}\rightarrow\text{}</math>; <math>\text{CoO}+\text{B}_2\text{O}_3\rightarrow\text{}</math>; <math>\text{B}+\text{KOH}\rightarrow\text{}</math>.</p>
8.	Химия <i>p</i> -элементов V-VII групп периодической системы элементов и их соединений.	<p>1. Какой объем 0,1 М раствора <math>\text{H}_3\text{PO}_4</math> можно приготовить из 15 мл 2,5 М раствора?</p> <p>2. Закончите уравнения реакций: <math>\text{NH}_4\text{NO}_3 \xrightarrow{t}\text{}</math>; <math>\text{NaNO}_2+\text{KMnO}_4+\text{KOH}\rightarrow\text{}</math>; <math>\text{HNO}_3 \xrightarrow{t}\text{}</math>; <math>\text{Na}_3\text{PO}_4+\text{H}_2\text{O}\rightarrow\text{}</math>; <math>\text{PCl}_3+\text{H}_2\text{O}\rightarrow\text{}</math>; <math>\text{Cu}+\text{HNO}_{3\text{конц.}}\rightarrow\text{}</math>; <math>\text{Cu}(\text{NO}_2)_2+\text{H}_2\text{O}\rightarrow\text{}</math>; <math>\text{Bi}+\text{HNO}_{3\text{разб.}}\rightarrow\text{}</math>; <math>\text{K}_2\text{SO}_3+\text{KMnO}_4+\text{H}_2\text{O}\rightarrow\text{}</math>; <math>\text{PbS}+\text{H}_2\text{O}\rightarrow\text{PbSO}_4+\dots</math>; <math>\text{I}_2+\text{NaOH}\rightarrow\text{}</math>; <math>\text{NaI}+\text{H}_2\text{SO}_{4\text{конц.}}\rightarrow\text{}</math>; <math>\text{ClO}_2+\text{H}_2\text{O}\rightarrow\text{}</math>; <math>\text{HF}+\text{SiO}_2\rightarrow\text{}</math>; <math>\text{Br}_2+\text{KCrO}_2+\text{KOH}\rightarrow\text{}</math>.</p> <p>3. Какой объем 0,1 М раствора <math>\text{H}_3\text{PO}_4</math> можно приготовить из 15 мл 2,5 М раствора?</p> <p>4. Вычислить нормальность 10%-ного раствора <math>\text{KIO}_3</math> как окислителя (<math>\rho=1,09</math> г/мл) <math>\text{KIO}_3</math> восстанавливается до свободного иода.</p> <p>5. Какой объем диоксида серы (н.у.) необходим для полного восстановления <math>\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7</math>, содержащегося 0,75 л 4%-ного раствора (<math>\rho=1,026</math>), до <math>\text{CrCl}_3</math> в солянокислом растворе? Рассчитайте молярные массы эквивалента окислителя и восстановителя.</p>
9.	Теоретические основы органической химии.	<p>1. Классификация органических соединений и реакций, функциональные группы.</p> <p>2. Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова.</p> <p>3. Номенклатура органических соединений</p> <p>4. В чем состоит сущность синтеза Вюрца? Используйте его для получения 2,3-диметилбутана и 2,4-диметилпентана; назовите исходные вещества.</p> <p>5. Перечислите химические свойства алкенов на примере пропилена и приведите уравнения реакций.</p> <p>6. Какую общую формулу имеют альдегиды и кетоны? Приведите формулы формальдегида, ацетона и ацетальдегид; назовите их по систематической номенклатуре.</p> <p>7. Получить разными способами этилбензол.</p> <p>8. Как получают ароматические галогенопроизводные? Из бензола получить хлористый бензил и бензотрихлорид.</p> <p>9. Как получают карбоновые кислоты? Из этана получить не менее трех кислот.</p>

Промежуточная аттестация в конце семестра осуществляется в форме экзамена после изучения всех разделов дисциплины «Химия». К экзамену допускаются студенты, выполнившие все требования, предъявляемые к изучению дисциплины: выполнение и защита лабораторных работ, выполнение и защита ИДЗ.

### 5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы

Выполнение курсового проекта/курсовой работы не предусмотрено учебным планом.

### 5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Текущий контроль осуществляется во время экзаменационной сессии в форме защиты лабораторных работ, решение задач на практических занятиях, выполнение и защита индивидуального домашнего задания. Перед выполнением лабораторной работы преподаватель проверяет оформление лабораторных работ; на практических занятиях преподаватель проводит собеседование студентов по освоению теоретического материала по данной теме и проводит разбор задач.

Собеседование предполагает специальную беседу с обучающимся и позволяет оценить объем его **знаний и умений** по определенному разделу дисциплины «Химия».

Текущий контроль изучения теоретического материала возможен с применением тестирования. Контрольные задания построены по принципу от простого к сложному.

#### Типовые вопросы для защиты лабораторных работ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1.	Классификация, свойства химических элементов. <b>Лабораторная работа № 1</b> «Кислотно-основные свойства классов неорганических соединений»	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Напишите формулы соединений, их графические формулы и уравнения диссоциации: оксид азота (V), гидроксид олова (IV), сернистая кислота, ортофосфат меди (II), гидроортосиликат кальция, нитрат гидроксиалюминия.</li> <li>2. Напишите формулы оксидов, соответствующие указанным гидроксидам. Укажите кислотно-основные свойства оксидов и подтвердите химическими реакциями: <math>\text{HClO}</math>, <math>\text{NaOH}</math>, <math>\text{Be(OH)}_2</math>.</li> <li>3. Закончите уравнение реакций: <math>\text{KOH} + \text{H}_2\text{SiO}_3 =</math>; <math>\text{NaHSO}_4 + \text{CaOHNO}_3 =</math>.</li> <li>4. Составьте в молекулярном виде реакции получения всех возможных солей исходя из: гидроксида цинка и сернистой кислоты</li> <li>5. Напишите в молекулярном виде реакции следующих превращений: <math>\text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Zn(HSO}_4)_2 \rightarrow \text{ZnSO}_4</math></li> </ol>
2.	Теоретические основы описания свойств растворов <b>Лабораторная работа № 2</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Приведите уравнения диссоциации следующих веществ: <math>\text{H}_2\text{SO}_4</math>; <math>\text{NaOH}</math>; <math>\text{H}_3\text{PO}_4</math>; <math>\text{CuSO}_4</math>; <math>\text{Ca(HCO}_3)_2</math>; <math>\text{FeOHSO}_4</math>.</li> </ol>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
	«Определение pH растворов. Гидролиз солей, влияющих на скорость коррозии металлов»	<p>2. Какие из перечисленных ниже реакций практически идут до конца (необратимо)? Ответ подтвердите уравнениями соответствующих реакций в молекулярной и ионной форме.  <math>\text{Na}_2\text{S} + \text{HCl} \rightarrow</math>; <math>\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{HCl} \rightarrow</math>; <math>\text{MgCl}_2 + \text{NaOH} \rightarrow</math>;</p> <p>3. Напишите уравнения гидролиза в молекулярной и ионно-молекулярной формах и укажите реакцию среды следующих солей: <math>\text{Na}_2\text{SO}_4</math>; <math>\text{NiCl}_2</math>; <math>\text{K}_2\text{S}</math>; <math>\text{Fe}_2\text{S}_3</math>.</p> <p>4. Что произойдет, если слить растворы: а) хлорида аммония и карбоната натрия; б) сульфата железа (III) и сульфида натрия?</p> <p>5. Определите величину pH водного раствора HCl концентрации 0,11 моль/л, если степень диссоциации составляет 85%.</p>
3.	Окислительно-восстановительные свойства веществ. Электрохимические процессы <b>Лабораторная работа № 3</b> «Электрохимические процессы»	<p>1. Уравняйте реакции, установите их тип.  <math>\text{CaSO}_4 \rightarrow \text{CaO} + \text{SO}_2 + \text{O}_2</math>     <math>\text{MgO} + \text{Cl}_2 + \text{C} = \text{MgCl}_2 + \text{CO}</math></p> <p>2. Возможна ли реакция  <math>\text{Hg} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц.}) = \text{HgSO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}</math>.</p> <p>3. Составить схему гальванического элемента, состоящего из магниевой и железной пластин, опущенных соответственно в 1 М и 0,8 М растворы их солей. Написать ионные уравнения реакций и уравнения электродных процессов. Вычислить ЭДС гальванического элемента.</p> <p>4. Составить схему электролиза расплава и водного раствора <math>\text{CrCl}_3</math> на инертных электродах. Какая масса вещества выделится на катоде из расплава, если сила тока равна 6 А, а время электролиза – 1,5 час?</p> <p>5. Хром находится в контакте с медью. Какой металл будет корродировать в кислой среде. Дайте схему образующегося при этом гальванического элемента.</p>
4.	Химия s-элементов I-II групп периодической системы элементов и их соединений <b>Лабораторная работа № 4</b> «Химия s-элементов I-II групп периодической системы элементов и их соединений»	<p>1. Определите массу твердых и объем газообразных продуктов, образующихся при растворении 12 г кальция в 120 мл 12%-ного раствора азотной кислоты (<math>\rho = 1,07</math> г/мл).</p> <p>2. Закончить превращения:  <math>\text{Na} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц.}) =</math>; <math>\text{MgCl}_2 + \text{H}_2\text{O} =</math>; <math>\text{BeO} + \text{KOH} + \text{H}_2\text{O} =</math>.</p> <p>3. Определить значение pH при растворении 0,23 г кальция в 0,5 л воды (н.у.)?</p> <p>4. Сплав лития и магния растворили в разбавленной соляной кислоте. Определите состав сплава в массовых долях (%), если масса выделившегося газа составила 10 % от массы сплава.</p> <p>5. Каковы масса твердых и объем газообразных (н.у.) продуктов электролиза расплава 79 г сульфита магния?</p>
5.	Химия p-элементов III-IV групп периодической системы элементов и их соединений <b>Лабораторная работа № 5</b> «Химия p-элементов III-IV групп периодической системы элементов и их соединений»	<p>1. Какой объем газа выделится при взаимодействии 32 г бора с азотной кислотой (<math>P = 1,2</math> атм., <math>t = 26^\circ\text{C}</math>)?</p> <p>2. Определить массу образовавшегося осадка при смешивании 246 г оксида свинца (II) и 57 мл 0,4 н. раствора сульфата натрия.</p> <p>3. Какова масса основной соли, образующейся из 5 г хлорида олова (II)?</p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
	мы элементов и их соединений»	4. Определить pH 120 мл 4%-го раствора нитрата свинца (II) ( $\rho=1,034$ г/мл). 5. Закончите реакции: $Al_2O_3+KOH_{\text{раствор}}=$ ; $B+KOH=$ ; $C+CaO=$ ; $Si+NaOH_{\text{(расплав)}}=$ ; $Sn+HNO_{3\text{разб.}}=$ ; $Pb+H_2SO_4=$ .
6.	Химия <i>p</i> -элементов V- VII групп периодической системы элементов и их соединений <b>Лабораторная работа № 6.</b> «Химия <i>p</i> -элементов V- VII групп периодической системы элементов и их соединений»	1. Какой объем 0,1 М раствора $H_3PO_4$ можно приготовить из 15 мл 2,5 М раствора? 2. Какой объем 6%-ного раствора $K_2Cr_2O_7$ ( $\rho=1,04$ г/мл) требуется для окисления в серноокислом растворе $KNO_2$ , содержащегося в 0,15 л 0,5 М раствора? 3. Вычислить нормальность 10%-ного раствора $KIO_3$ как окислителя ( $\rho=1,09$ г/мл). $KIO_3$ восстанавливается до свободного иода. 4. Какой объем диоксида серы (н.у.) необходим для полного восстановления $K_2Cr_2O_7$ , содержащегося 0,75 л 4%-ного раствора ( $\rho=1,026$ г/мл), до $CrCl_3$ в солянокислом растворе? 5. Закончите уравнения реакций: $NH_4NO_3 \xrightarrow{t} \rightarrow$ ; $PCl_3+H_2O \rightarrow$ ; $Cu+HNO_{3\text{конц.}} \rightarrow$ .

#### 5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
<b>ОПК-3</b> Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности	
Знания	Знание терминов, определений, понятий
	Знание основных закономерностей, соотношений, принципов
	Полнота ответов на вопросы
	Объем освоенного материала
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умения	Полнота выполненного задания
	Умение определять термодинамические и кинетические характеристики химических реакций; производить расчеты pH растворов
	Умение обосновывать принятое решение при видоизменении заданий
	Умение применять теорию при решении практических заданий
	Умение оценить техногенное воздействие производства на окружающую среду
Навыки	Проведение химического эксперимента в органической и неорганической химии

	Применение закономерностей для предсказания протекания химических реакций
	Использование полученных знаний о свойствах веществ для понимания химических реакций

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю **Знания.**

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание терминов, определений, понятий	Не знает терминов и определений, основных понятий	Знает термины и определения классов неорганических и органических соединений, но допускает неточности формулировок. Допускает неточности при изложении основных понятий, сущности явлений и процессов, лежащих в основе химических процессов.	Знает термины и определения неорганических и органических соединений; законов химии, но допускает неточности в определениях. Исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает основные понятия химии, природу и сущность явлений и процессов, лежащих в основе химических процессов.	Знает термины и определения неорганических и органических соединений; законов химии, может корректно сформулировать их самостоятельно. Исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает основные понятия химии, природу и сущность явлений и процессов, лежащих в основе химических процессов.
Знание основных закономерностей соотношений, принципов	Не знает основные закономерности осуществления химических процессов органических и неорганических соединений; соотношения по способам получения и типичным и специфическим химическим свойствам неорганических и органических соединений	Знает основные закономерности осуществления химических процессов органических и неорганических соединений	Знает основные закономерности осуществления химических процессов органических и неорганических соединений; соотношения по способам получения и типичным и специфическим химическим свойствам неорганических и органических соединений, может самостоятельно их получить и использовать, но допускает незначительные ошибки	Знает основные закономерности осуществления химических процессов органических и неорганических соединений; соотношения по способам получения и типичным и специфическим химическим свойствам неорганических и органических соединений, может самостоятельно их получить и использовать
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не в полном объеме	Дает полные, развернутые ответы на постав-

				ленные вопросы
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основную материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности. Неверно излагает и интерпретирует знания	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности. Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Излагает знания без нарушений в логической последовательности. Грамотно и по существу излагает знания	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя. Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

### Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Полнота выполненного задания	Не может обосновать характеристики неорганические и органические соединения, используемые в различных биологических объектах; не умеет определять термодинамические и кинетические характеристики химических реакций; не умеет рассчитывать рН растворов.	Без ошибок может обосновать характеристики неорганические и органические соединения, используемые в различных биологических объектах; но не умеет определять термодинамические и кинетические характеристики химических реакций;	Без ошибок может обосновать характеристики неорганические и органические соединения, используемые в различных биологических объектах; умеет определять термодинамические и кинетические характеристики химических реакций; рассчитывать рН растворов; но допускает небольшие неточности.	Квалифицированно и без ошибок может обосновать характеристики неорганические и органические соединения, используемые в различных биологических объектах; умеет определять термодинамические и кинетические характеристики химических реакций; рассчитывать рН растворов.
Умение определять термодинамические и кинетические характеристики химических реакций; производить расчеты рН растворов	Не умеет определять термодинамические и кинетические характеристики химических реакций и производить расчеты рН растворов	Допускает небольшие замечания при определении термодинамических и кинетических характеристик химических реакций	Без ошибок определяет термодинамические и кинетические характеристики химических реакций, производит расчеты рН растворов, но допускает небольшие неточности	Грамотно и без ошибок справляется с определением термодинамических и кинетических характеристик химических реакций; производит расчеты рН растворов
Умение обосновать	Не может пред-	Допускает ошиб-	Может обоснов-	Грамотно и аргу-

выдать принятое решение при видоизменении заданий	ложить решение при видоизменении заданий	ки при обосновании принятого решения при видоизменении заданий	вать принятое решение при видоизменении заданий, допуская незначительные ошибки	ментировано может обосновать принятое решение при видоизменении заданий
Умение применять теорию при решении практических заданий	Не знает теорию и не умеет ее применять при решении практических заданий	Знает теорию, но не умеет ее применять при решении практических заданий	Знает теорию, умеет ее применять при решении практических заданий, допуская незначительные ошибки	Знает и грамотно применяет теорию при решении практических заданий
Умение оценить техногенное воздействие производства на окружающую среду	Не умеет оценить техногенное воздействие производства на окружающую среду	Умеет оценить техногенное воздействие отдельных участков производства на окружающую среду	Умеет оценить техногенное воздействие производства на окружающую среду, допуская ошибки	Грамотно и аргументировано умеет оценить техногенное воздействие производства на окружающую среду

### Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Проведение химического эксперимента в органической и неорганической химии	Не владеет навыками проведения химического эксперимента в органической и неорганической химии для понимания химических процессов для обеспечения безопасности	Владеет некоторыми навыками проведения химического эксперимента в органической и неорганической химии для понимания химических процессов для обеспечения безопасности	Владеет навыками проведения химического эксперимента в органической и неорганической химии, допуская небольшие неточности для понимания химических процессов для обеспечения безопасности	Владеет навыками проведения химического эксперимента в органической и неорганической химии для понимания химических процессов для обеспечения безопасности
Применение закономерностей для предсказания протекания химических реакций	Не владеет навыками применения закономерностей для предсказания протекания химических реакций в органической и неорганической химии	Владеет навыками применения закономерностей для предсказания протекания химических реакций, но допускает ошибки при решении задач	Владеет навыками применения закономерностей для предсказания протекания химических реакций, допуская небольшие неточности.	Грамотно и без ошибок владеет навыками применения закономерностей для предсказания протекания химических реакций
Использование полученных знаний о свойствах веществ для понимания химических реакций	Не владеет знаниями о свойствах веществ, необходимых для понимания химических процессов на	Владеет знаниями не в полном объеме о свойствах веществ необходимых для	Владеет знаниями не в полном объеме о свойствах веществ необходимых для понимания	Владеет знаниями не в полном объеме о свойствах веществ необходимых для понимания химических

	производстве	понимания химических процессов на производстве	химических процессов на производстве, но допускает незначительные ошибки	процессов на производстве
--	--------------	--	--	---------------------------

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, самостоятельной работы	Лекционная аудитория: персональный компьютер, подключенный к сети «Интернет», мультимедийный проектор, экран с электроприводом, доска магнитно-меловая, информационные стенды.
2.	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, самостоятельной работы	Химические лаборатории: специализированная мебель, вытяжные шкафы, сушильные шкафы, термостаты, магнитные мешалки, технические и аналитические весы, электролизеры, электрические плитки, фотоэлектроколориметры, рН-метры, информационные стенды.
3.	Методический кабинет	Специализированная мебель; персональный компьютер, подключенный к сети «Интернет», учебно-методические комплексы дисциплин.
4.	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.

### 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1.	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
2.	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
3.	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2023г.
4.	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
		лицензионного соглашения
5.	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

### 6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия: учебник / Н. С. Ахметов. – СПб.; Москва; Краснодар: Лань, 2014. – 743 с.
2. Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс]: учебник. – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2014. – 744 с. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=50684](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50684)
3. Глинка, Н. Л. Общая химия [Электронный ресурс]: учеб. для студентов нехим. специальностей вузов / Н. Л. Глинка; ред.: В. А. Попков, А. В. Бабков. - 18-е изд., перераб. и доп. – Электрон. текстовые дан. – М.: Юрайт, 2011. – Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/8264>
4. Денисова, Л.В. Теоретические основы общей химии для студентов заочной формы обучения: учеб.-практическое пособие для студентов заочной формы обучения / Л.В. Денисова, Н.В. Ключникова. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2021. – 195 с.
5. Справочник по общей и неорганической химии [Электронный ресурс]: сост.: В. И. Павленко, А. Н. Володченко, В. Г. Клименко / БГТУ им. В. Г. Шухова, каф. неорган. химии; БГТУ им. В. Г. Шухова, каф. неорган. химии. – Электрон. текстовые дан. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2014. – Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014040921150643984100001881>

### 6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. Электронная библиотечная система изд-ва Лань: <http://e.lanbook.com>
3. Электронно-библиотечная система IPRBooks: <http://www.iprbookshop.ru/>
4. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»: <http://biblioclub.ru/>
5. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/>
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru/>
7. Национальная электронная библиотека: <http://xn--90ax2c.xn--p1ai/>
8. Электронная библиотечная система «Юрайт»: <https://biblio-online.ru/>
9. Электронная библиотека НИУ БелГУ: <http://library-mp.bsu.edu.ru/MegaPro/Web>