

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛГОРОДСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА» В Г.НОВОРОССИЙСКЕ  
(НФ БГТУ им. В.Г.Шухова)



УТВЕРЖДАЮ  
Директор НФ БГТУ им. В.Г.Шухова  
к.ф.н. Чистяков И.В.  
«20/08/2021» г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины (модуля)

**Химия**

направление подготовки:  
08.03.01 Строительство

профиль подготовки:  
для всех профилей

Квалификация  
бакалавр

Форма обучения  
заочная

Срок обучения  
5 лет

Кафедра: Технические дисциплин

Новороссийск -2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

▪ Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки – 08.03.01 – Строительство (уровень бакалавриата), утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «31» мая 2017 г. № 481

▪ плана учебного процесса НФ БГТУ им. В.Г. Шухова по направлению подготовки:

08.03.01 Строительство

(шифр и наименование специальности)

введенного в действие в 2021 году.

Составитель:

к.т.н.

ученая степень и звание

подпись

Ю.В. Чербачи

инициалы, фамилия

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

Технических дисциплин

название кафедры

«25» август 2021 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой:

д.т.н., доцент

ученая степень и звание

подпись

Г.Ю.Ермоленко

инициалы, фамилия

Рабочая программа одобрена научно-методическим советом филиала

«28» 08 2021 г., протокол №

Председатель:

к.ф.н.

ученая степень и звание

подпись

И.В.Чистяков

инициалы, фамилия

# 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>Теоретическая фундаментальная подготовка.</p>	<p>ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.</p>	<p>ОПК-1.1. Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности.</p>	<p><b>Знать:</b> строение вещества, периодичность свойств элементов, дисперсные системы, теоретические основы описания свойств растворов, окислительно-восстановительные реакции, высокомолекулярные соединения, свойства химических элементов и их соединений, составляющих основу строительных материалов.</p> <p><b>Уметь:</b> указать законы и правила, химические системы, свойства веществ, описывающие данные химические явления, выделять конкретное химическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками выявления химических процессов и их классификацию, протекающих на объекте профессиональной деятельности.</p>
		<p>ОПК-1.3. Определение характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований.</p>	<p><b>Знать:</b> реакционную способность веществ, общие закономерности осуществления химических процессов, гидролиз в силикатных системах, окислительно-восстановительные системы, химическую идентификацию.</p> <p><b>Уметь:</b> определять характеристики химических процессов, характерных для объектов профессиональной деятельности на основе теоретического (экспериментального) исследования.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками выявления характера химических процессов и их управлением на объектах профессиональной деятельности.</p>

		<p>ОПК-1.5. Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p><b>Знать:</b> кислотно-основное взаимодействие, основные законы химии, законы термодинамики, кинетики, поверхностные явления, коллигативные свойства растворов, гидролиз, гальванические элементы, законы электролиза, виды коррозии металлов.</p> <p><b>Уметь:</b> указать законы и правила, химические системы, свойства веществ, описывающие данные химические явления.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения основных законов химии, химических систем и свойств элементов и их соединений для решения на современном уровне вопросов, возникающих в профессиональной деятельности.</p>
--	--	--	---

**1. Компетенция.** Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами

Стадия	Наименования дисциплины
1	Высшая математика
2	Физика
3	Инженерная графика
4	Теоретическая механика
5	Компьютерная графика
6	Основы технической механики
7	Основы гидравлики и теплотехники
8	Инженерная экология
9	Основы электротехники и электроснабжения

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единиц, 108 часов.

Форма промежуточной аттестации зачет  
(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы	Всего часов	Установочная сессия	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины, час	108		108
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	8	2	6
лекции	4	2	2
лабораторные	4		4
практические	–		–
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	2		2
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	98	4	94
Курсовой проект			
Курсовая работа			
Расчетно-графическое задание			
Индивидуальное домашнее задание	9		9
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	89	4	85
Зачет	3		3

### СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

##### Курс 1 Семестр 1

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1. Классификация, свойства химических элементов. Периодичность свойств элементов					
	Важнейшие неорганические соединения, номенклатура, свойства. Кислотно-основные свойства веществ. Роль кислотно-основного взаимодействия в синтезе вяжущих веществ. Современные представления о строении атома. Квантовые числа. Принцип Паули, правило Хунда, правило Клечковского. Порядок заполнения атомных орбиталей электронами. Строение многоэлектронных ато-	2	–	4	16

	<p>мов. Подразделение элементов на <i>s</i>-, <i>p</i>-, <i>d</i>- и <i>f</i>-семейства. Энергия ионизации и сродство к электрону. Электроотрицательность. Ковалентность. Степень окисления. Валентные возможности элементов. Периодический закон Д.И. Менделеева.</p> <p>Основные типы и характеристики химической связи. Ковалентная связь. Основные положения метода валентных связей. Способы образования ковалентной связи. Свойства ковалентной связи. Различные типы гибридизации атомных орбиталей. Кратные связи.</p> <p>Направленность связи и структура молекул. Метод Гиллеспи. Особенности <math>\sigma</math>-, <math>\pi</math>- и <math>\delta</math>-связей. Полярность и поляризуемость химической связи. Ионная связь, ее свойства. Водородная связь. Металлическая связь. Межмолекулярное взаимодействие. Химическая связь и структура силикатных соединений, составляющих основу вяжущих материалов.</p>				
2. Основные законы химии					
	<p>Основные понятия химии. Моль и эквивалент. Расчет массового состава.</p> <p>Газовые законы (закон кратных и объемных отношений, закон Авогадро, закон парциальных давлений, закон Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, объединенный закон, уравнение Менделеева-Клапейрона).</p> <p>Стехиометрические законы (закон постоянства и сохранения массы).</p> <p>Эквивалент, количество вещества эквивалентов, эквивалентный объем, закон эквивалентов.</p>	-	-	-	6
3. Общие закономерности осуществления химических процессов					
	<p>Химическая термодинамика. Энергетические эффекты химических реакций. Внутренняя энергия и энтальпия. Термохимия.</p> <p>Закон Гесса и следствия из него вытекающие. Использование закона Гесса в расчетах. Энтропия. Энергия Гиббса. Условия самопроизвольного протекания химических процессов.</p> <p>Роль химической термодинамики в изучении физико-химических процессов в современной технологии производства строительных материалов.</p> <p>Скорость химических реакций. Гомогенные и гетерогенные процессы. Закон действующих масс. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации. Катализ.</p> <p>Методы регулирования скорости химических реакций при получении строительных материалов. Колебательные реакции.</p> <p>Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Принцип Ле Шателье.</p> <p>Интенсификация технологических процессов при производстве строительных материалов.</p>	-	-	-	10
4. Теоретические основы описания свойств растворов					
	<p>Поверхностные явления и адсорбция. Дисперсные системы. Необходимые признаки и способы получения дисперсных систем. Коллоидные растворы и их строение. Свойства и применение коллоидных растворов.</p> <p>Характеристики растворов. Механизм растворения. Растворимость. Физические и химические процессы</p>	2	-	-	18

	<p>при растворении. Способы выражения концентраций растворов.</p> <p>Коллигативные свойства растворов: закон Генри, законы Рауля, осмос, закон Вант-Гоффа для электролитов и неэлектролитов.</p> <p>Электролиты и неэлектролиты. Особенности растворов электролитов. Теория электролитической диссоциации. Степень диссоциации. Сила электролитов. Константа диссоциации слабых электролитов. Закон разбавления Оствальда.</p> <p>Ионное произведение воды. Водородный показатель и его влияние на гидратацию строительных материалов.</p> <p>Шкала кислотности растворов.</p> <p>Ионообменные реакции и условия их протекания. Произведение растворимости.</p> <p>Гидролиз солей. Типы гидролиза. Степень и константа гидролиза. Процессы, сопутствующие гидролизу (поликонденсация полимеризация, комплексообразование, образование оксо солей). Смещение равновесия гидролиза.</p> <p>Расчет рН кислот, оснований, солей. Химические основы гидролиза и гидратации вяжущих веществ.</p>				
5. Окислительно-восстановительные свойства веществ					
	<p>Окислительно-восстановительные реакции. Типы окислительно-восстановительных реакций. Степень окисления. Важнейшие окислители и восстановители.</p> <p>Методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций – метод электронного баланса и ионно-электронный метод.</p> <p>Стандартные (нормальные) окислительно-восстановительные потенциалы. Уравнение Нернста. Ряд напряжений металлов. Направление окислительно-восстановительных реакций. Влияние среды на характер протекания ОВР.</p> <p>Электрохимические системы. Гальванические элементы. Коррозия металлов. Химическая и электрохимическая коррозия. Способы защиты металлов и неталических конструкций от коррозии.</p> <p>Электролиз. Катодные и анодные процессы при электролизе. Электролиз растворов и расплавов солей. Электролиз с активными и инертными анодами.</p> <p>Применение электролиза.</p>	-	-	-	16
6. Высокмолекулярные соединения. Основы аналитической химии					
	<p>Органические и неорганические полимеры, методы получения, строение, свойства. Олигомеры. Биополимеры. Комплементарность. Современные строительные материалы на основе полимеров.</p> <p>Теоретические основы аналитической химии. Качественный и количественный анализ химический анализ, аналитический сигнал. Физико-химические и физические методы анализа вяжущих веществ и строительных материалов.</p>	-	-	-	7
7. Химия s-, p-, d-элементов и их соединений					
	<p>Химические процессы современной технологии производства строительных материалов и конструкций, свойства химических элементов и их соединений, составляющих основу строительных материалов.</p>	-	-	-	12

Свойства <i>s</i> -элементов. Распространенность, получение, применение. Электронное строение элементов, валентность и степень окисления. Физические и химические свойства. Свойства <i>p</i> -элементов. Распространенность, получение, применение. Электронное строение элементов, валентность и степень окисления. Физические и химические свойства. Важнейшие соединения. Общие свойства <i>d</i> -металлов. Получение чистых и сверхчистых металлов. Электронное строение элементов, валентность и степень окисления. Физические и химические свойства. Взаимодействие металлов с растворами кислот и щелочей. Пассивация. Распространенность, получение, применение.				
<b>ВСЕГО</b>	<b>4</b>	<b>–</b>	<b>4</b>	<b>85</b>

### Содержание практических (семинарских) занятий

Практические (семинарские) занятия не предусмотрены.

### Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1	(Раздел 1) Классификация, свойства химических элементов. Периодичность свойств элементов.	Техника безопасности и правила работы в лаборатории. Кислотно-основные свойства важнейших классов неорганических веществ.	2	2
	(Раздел 5) Окислительно-восстановительные свойства веществ	Окислительно-восстановительные свойства веществ	2	2
<b>ИТОГО:</b>			<b>4</b>	<b>4</b>

### Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом.

### Содержание индивидуальных домашних заданий



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

На выполнение ИДЗ предусмотрено 18 час самостоятельной работы студента.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	2	3
1	Классификация, свойства химических элементов. Периодичность свойств элементов.	<p>Приведите молекулярные и ионно-молекулярные уравнения для следующих реакций:  <math display="block">\text{Be} \rightarrow \text{BeCl}_2 \rightarrow \text{Be}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Na}_2[\text{Be}(\text{OH})_4] \rightarrow \text{BeCl}_2</math>           Назовите соединения: <math>\text{Al}(\text{CH}_3\text{COO})_3</math>, <math>\text{Mg}(\text{BO}_2)_2</math>, <math>\text{Na}_2\text{TeO}_4</math>, <math>(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4</math>, <math>[\text{Sn}(\text{OH})_2](\text{NO}_3)_2</math>. Приведите их графические формулы и уравнения электролитической диссоциации.            Напишите молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций, подтверждающие кислотно-основные свойства <math>\text{KOH}</math>, <math>\text{H}_2\text{SO}_4</math>, <math>\text{Be}(\text{OH})_2</math> и формулы оксидов, соответствующие указанным гидроксидам. Назовите полученные соединения.            Закончите уравнения реакций: <math>\text{Li}_2\text{O} + \text{P}_2\text{O}_5 =</math>; <math>\text{ZnO} + \text{Na}_2\text{O} =</math>.            Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций получения солей (кислых, основных, средних) исходя из гидроксида хрома (III) и серной кислоты.            Понятие об атомной орбитали и ее обозначение. Какие квантовые числа характеризуют атомную орбиталь?            Главное квантовое число, физический смысл и численные значения. Обозначения электронных уровней. Каковы значения главных квантовых чисел внешних электронных уровней атомов кислорода, кремния, свинца?            Побочное квантовое число, физический смысл, численные значения и обозначения. Каково число возможных подуровней на втором энергетическом уровне? На четвертом? Назовите эти подуровни.            Приведите электронные и электронно-графические характеристические формулы атомов элементов <math>N^{\circ}N^{\circ}</math> 14, 20, 26, 34.            Укажите, для атомов каких элементов характерно следующее сочетание приведенных квантовых чисел и указанное число электронов на внешнем электронном слое атома: <math>n = 3</math>, <math>\square = 0</math>, <math>N_n = 2</math>; <math>n = 2</math>, <math>\square = 1</math>, <math>N_n = 3</math>.            Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи. Какие частицы являются донорами, какие - акцепторами электронов в комплексах: <math>[\text{BF}_4]^-</math>, <math>[\text{NH}_4]^+</math>, <math>[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}</math>?            Понятие о направленности химической связи. Каково различие между <math>\sigma</math>- и <math>\pi</math>-связями? Укажите число и типы связей в молекулах фтора, кислорода, азота, укажите неподеленные пары электронов.            Укажите число и характер химических связей в частицах: <math>\text{SO}_3</math>, <math>\text{SO}_2</math>, <math>\text{SOCl}_2</math>, <math>\text{SF}_6</math>, <math>\text{SO}_3^{2-}</math>, <math>\text{SO}_4^{2-}</math>.            Валентные углы в молекулах <math>\text{H}_2\text{O}</math>, <math>\text{H}_2\text{S}</math>, <math>\text{H}_2\text{Se}</math> и <math>\text{H}_2\text{Te}</math> равны соответственно: <math>104,5^\circ</math>; <math>93^\circ</math>; <math>92^\circ</math>; <math>91^\circ</math>. В чем причина этого, каковы типы гибридизации атомных орбиталей элементов VIA группы?</p>

2	Основные законы химии.	<p>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.</p> <p>Чему равен эквивалентный объем кислорода (н.у)? На сжигание 0,5 г металла требуется 0,23 л кислорода (н.у). Вычислите молярную массу эквивалента этого металла. Какой это металл, если его валентность равна двум?</p> <p>Некоторый элемент образует водородное соединение, содержащее 8,9% водорода. Вычислите относительную атомную массу элемента, если в этом соединении он трехвалентен. Составьте формулу данного гидрида.</p> <p>На нейтрализацию 0,943 г фосфористой кислоты <math>H_3PO_3</math> израсходовано 1,291 г КОН. Вычислите эквивалент и молярную массу эквивалента фосфористой кислоты, ее основность и напишите уравнение реакции нейтрализации.</p> <p>Какой объем (н.у) занимают <math>2,69 \cdot 10^{22}</math> молекул газа? Определите относительную молекулярную массу этого газа, зная, что масса этого объема равна 1,25 г. Выразите в молях это количество газа.</p> <p>Соединение содержит 24,26% С, 71,62% Cl и 4,12% Н. Плотность по водороду 49,1. Найти истинную формулу соединения.</p>
3	Общие закономерности осуществления химических процессов.	<p>Что называют теплотой образования (энтальпией) данного соединения? Вычислите, сколько л азота (н.у.) участвовало в реакции с водородом при образовании аммиака, если оказалось, что при этом выделилось 18,45 кДж теплоты.</p> <p>При сгорании газообразного этана образуются <math>CO_2(g)</math> и <math>H_2O(l)</math>. Напишите термохимическое уравнение этой реакции, вычислив ее тепловой эффект.</p> <p>Тепловой эффект реакции сгорания моля жидкого бензола с образованием паров воды и диоксида углерода равен – 3135,48 кДж. Напишите термохимическое уравнение этой реакции и вычислите теплоту образования <math>C_6H_6(l)</math>.</p> <p>При сгорании 1 моль жидкого бензола образуются диоксид углерода и пары воды. Приведите термохимическое уравнение этой реакции, вычислив ее тепловой эффект, если известно, что мольная теплота образования <math>C_6H_6(l)</math> равна + 33,9 кДж.</p> <p>На основании стандартных теплот образования и абсолютных стандартных энтропий соответствующих веществ вычислите <math>\Delta G_{298}^\circ</math> реакции <math>CO_2(g) + 4H_2 = CH_4(g) + 2H_2O(l)</math></p> <p>Возможна ли эта реакция при стандартных условиях?</p> <p>При сгорании 9,3 г фосфора выделяется 229,5 кДж теплоты. Рассчитайте <math>\Delta H_{298}^\circ</math> оксида фосфора (V).</p> <p>Исходные концентрации NO и <math>Cl_2</math> в гомогенной системе <math>2NO + Cl_2 = 2NOCl</math> составляют соответственно 0,5 и 0,2 моль/л. Вычислите константу равновесия, если к моменту наступления равновесия прореагировало 20% NO.</p> <p>При некоторой температуре константа равновесия гомогенной системы <math>N_2 + 3H_2 = 2NH_3</math> равна 0,1. Равновесные концентрации водорода и аммиака соответственно равны</p>

		<p>0,2 и 0,08 моль/л. Вычислите равновесную и начальную концентрацию азота.</p> <p>Рассчитайте, как изменится скорость прямой и обратной реакции в гомогенной системе <math>2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3</math> если уменьшить объем, занимаемый газами, в 2 раза. Сместится ли при этом равновесие системы? В каком направлении?</p> <p>176. Эндотермическая реакция разложения пентахлорида фосфора протекает по уравнению <math>\text{PCl}_5(\text{г}) = \text{PCl}_3(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г})</math>; <math>\Delta H = +92,59</math> кДж. Как надо изменить : а) температуру; б) давление; в) концентрацию <math>\text{PCl}_5</math>, чтобы сместить равновесие в сторону прямой реакции?</p> <p>Во сколько раз увеличится скорость химической реакции, протекающей в газовой фазе, если температуру повысить от 10 до 100°C ? Температурный коэффициент скорости реакции равен 2.</p>
4	Теоретические основы описания свойств растворов.	<p>Какая масса <math>\text{HCl}</math> содержится в 0,25 л раствора соляной кислоты с массовой долей 10,52% (<math>\rho = 1,05</math> г/мл)?</p> <p>В 0,6 л гидроксида калия содержится 16,8 г <math>\text{KOH}</math>. Чему равна молярная концентрация этого раствора?</p> <p>Рассчитайте титр 0,04 н. раствора хлорида натрия.</p> <p>Какой объем 0,1 н. раствора азотной кислоты можно приготовить из 0,7 л раствора <math>\text{HNO}_3</math> с массовой долей 30% (<math>\rho = 1,18</math> г/мл) ?</p> <p>Какой объем раствора серной кислоты с массовой долей <math>\text{H}_2\text{SO}_4</math> 30%? (<math>\rho = 1,219</math> г/мл ) можно приготовить из 12 кг раствора серной кислоты с массовой долей <math>\text{H}_2\text{SO}_4</math> 60% ?</p> <p>Из 5 л раствора гидроксида калия с массовой долей <math>\text{KOH}</math> 50% и плотностью 1,53 г/см<sup>3</sup> надо приготовить раствор с массовой долей <math>\text{KOH}</math> 18%. Какой объем воды надо взять?</p> <p>Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций, происходящих в растворе между: а) <math>\text{KHSO}_3</math> и <math>\text{NaOH}</math>; б) <math>\text{CH}_3\text{COOH}</math> и <math>\text{NaOH}</math>; в) <math>\text{Zn}(\text{OH})_2</math> и <math>\text{H}_2\text{SO}_4</math>; г) <math>\text{CuSO}_4</math> и <math>\text{H}_2\text{S}</math>. Какие из этих реакций практически необратимы и почему?</p> <p>Растворы каких веществ надо слить для получения осадков <math>\text{Ag}_2\text{CrO}_4</math>, <math>\text{Bi}_2\text{S}_3</math>, <math>\text{BaSO}_4</math> и <math>\text{PbCl}_2</math>? Напишите молекулярные и ионно-молекулярные уравнения соответствующих реакций.</p> <p>Что называется ионным произведением воды? Вычислите <math>\text{pH}</math> и <math>\text{pOH}</math> 0,01 н раствора уксусной кислоты, степень диссоциации которой в этом растворе равна 4,25%.</p> <p>2 мл 96%-ной серной кислоты (плотность 1,840 г/см<sup>3</sup>) разбавили до трех литров. Вычислите <math>\text{pH}</math> раствора при <math>\alpha = 1</math>.</p>
		<p>Какую реакцию имеют растворы солей <math>\text{ZnCl}_2</math>, <math>\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3</math>, <math>\text{KNO}_3</math>, <math>\text{K}_2\text{CO}_3</math> и <math>\text{NaCN}</math> ? Ответ подтвердите ионно-молекулярными и молекулярными уравнениями.</p> <p>Почему растворы <math>\text{Na}_2\text{S}</math> и <math>\text{NaF}</math> имеют щелочную, а растворы <math>\text{ZnSO}_4</math> и <math>\text{NH}_4\text{NO}_3</math> кислую реакцию? Ответ подтвердите ионно-молекулярными и молекулярными уравнениями.</p> <p>Какая из двух солей при равных условиях в большей степени подвергается гидролизу: <math>\text{TiCl}_2</math> или <math>\text{TiCl}_3</math>; <math>\text{SnCl}_2</math> или <math>\text{SnCl}_4</math>; <math>\text{Na}_2\text{CO}_3</math> или <math>\text{Na}_2\text{SO}_3</math>? Почему? Составьте ионно-молекулярные и молекулярные уравнения реакций.</p>
5	Окислительно-	Исходя из степени окисления хрома, иода, серы в соеди-

<p>восстановительные свойства веществ.</p>	<p>нениях <math>K_2Cr_2O_7</math>, <math>KI</math> и <math>H_2SO_3</math>, определите, какое из них окислитель, какое восстановитель и какое может проявлять как окислительные, так и восстановительные свойства. Почему? На основании электронных уравнений расставьте коэффициенты в уравнении реакции, идущей по схеме</p> $H_3AsO_3 + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow H_3AsO_4 + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O.$ <p>Определите окислитель и восстановитель, тип реакции и рассчитайте ЭДС.</p> <p>Почему сернистая кислота и ее соли могут проявлять как окислительные, так и восстановительные свойства? На основании электронных уравнений расставьте коэффициенты в уравнении реакции, идущей по схеме.</p> $KMnO_4 + K_2SO_3 + H_2O \rightarrow MnO_2 + K_2SO_4 + KOH$ <p>Определите окислитель и восстановитель, тип реакции и рассчитайте ЭДС.</p> <p>Какие из перечисленных веществ и за счет каких элементов проявляют окислительные и какие – восстановительные свойства? Указать те из них, которые обладают окислительно-восстановительной двойственностью: <math>H_2S</math>, <math>SO_2</math>, <math>CO</math>, <math>F_2</math>, <math>NaNO_2</math>, <math>KMnO_4</math>, <math>Zn</math>. На основании электронных уравнений расставьте коэффициенты в уравнении реакции, идущей по схеме <math>KClO_3 + H_2O_2 \rightarrow KCl + O_2 + H_2O</math>.</p> <p>Какие из ионов могут проявлять окислительные свойства: <math>SO_3^{2-}</math>, <math>Cl^-</math>, <math>NH_4^+</math>, <math>NO_3^-</math>? Почему? На основании электронных уравнений расставьте коэффициенты в уравнении реакции, идущей по схеме <math>I_2 + H_2O_2 \rightarrow HIO_3 + H_2O</math>.</p> <p>Как строится ряд напряжений металлов? Увеличится, уменьшится или останется без изменений масса цинковой пластинки при взаимодействии ее с растворами солей: <math>CuSO_4</math>, <math>MgSO_4</math>, <math>Pb(NO_3)_2</math>? Почему?</p> <p>При какой концентрации ионов <math>Zn^{+2}</math> (моль/л) потенциал цинкового электрода будет на 0,015 В меньше его стандартного электродного потенциала?</p> <p>Серебро не вытесняет водород из разбавленных кислот (почему?). Если к серебру прикоснуться цинковой палочкой, то на нем начнется бурное выделение водорода. Почему? Дайте мотивированный ответ и подтвердите его уравнениями реакций.</p> <p>Составьте схемы электролиза водных растворов <math>NaF</math>, <math>KCl</math> и <math>AgNO_3</math> при угольных электродах, а <math>CuSO_4</math> при медном аноде.</p>
	<p>В течение некоторого времени проводили электролиз растворов <math>NaCl</math> и <math>Na_3PO_4</math>. Изменилось ли от этого количество соли в том и другом случае? Ответы мотивируйте, составьте электронные уравнения реакций, идущих на аноде и катоде.</p> <p>Составьте схему, напишите электронные уравнения электродных процессов и вычислите ЭДС гальванического элемента, состоящего из свинцовой и магниевой пластин, опущенных в растворы солей с концентрациями <math>[Pb^{+2}] = [Mg^{+2}] = 0,01</math> моль/л.</p> <p>Исходя из значений стандартных электродных потенциалов, определите, прямая или обратная реакция будет про-</p>

		<p>текать в этой системе при стандартных условиях. Определите окислитель и восстановитель, тип реакции</p> $\text{Fe}^{+2} + \text{ClO}_3^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{+3} + \text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O}.$
6	Комплексные соединения.	<p>Составьте координационные формулы, назовите и напишите уравнения диссоциации комплексных соединений <math>\text{CoCl}_3 \cdot 4\text{NH}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}</math>, <math>\text{CoCl}_3 \cdot 3\text{NH}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}</math>, <math>\text{CoCl}_3 \cdot 4\text{NH}_3</math>, <math>\text{Co}(\text{CN})_3 \cdot 3\text{KCN}</math> в водных растворах. Координационное число кобальта равно 6.</p> <p>Определите заряд (x) следующих ионов: а) <math>[\text{PtCl}(\text{OH})_5]^x</math>, б) <math>[\text{Pd}(\text{NH}_3)_2(\text{H}_2\text{O})\text{Cl}]^x</math>, в) <math>[\text{Co}(\text{NO}_2)_4(\text{NH}_3)_2]^x</math>, г) <math>[\text{Au}(\text{CN})_2\text{Br}_2]^x</math>. Степени окисления центральных атомов: а) +4, б) +2, в) +3, г) +3. Напишите уравнения диссоциации и выражения констант нестойкости комплексных ионов.</p> <p>Иодид серебра растворяется в KCN и не растворяется в аммиаке. Напишите молекулярное и ионное уравнения этой реакции. Исходя из этого решите, какой комплексный ион: <math>[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+</math> или <math>[\text{Ag}(\text{CN})_2]^-</math> имеет меньшее значение константы нестойкости. Напишите выражение констант нестойкости указанных комплексных ионов.</p> <p>Растворы солей кадмия образуют со щелочами осадок <math>\text{Cd}(\text{OH})_2</math>, а с сероводородом – осадок <math>\text{CdS}</math>. Чем можно объяснить, что раствор тетрацианокадмата (II) калия образует осадок с сероводородом и не образует осадка со щелочью? Напишите молекулярные и ионно-молекулярные уравнения указанных реакций.</p> <p>Определите заряд комплексного иона, координационное число и степень окисления комплексообразователя в соединениях: <math>\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]</math>; <math>\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]</math>; <math>[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_3(\text{NH}_3)\text{Cl}_2]\text{Cl}</math>. Назовите соединения, напишите уравнения их диссоциации и выражения констант нестойкости комплексных ионов.</p>
7	Химия s-, p-, d-элементов и их соединений	<p>Укажите s-, p- и d-элементы в четвертом периоде Периодической системы элементов. Какие из них являются металлами?</p> <p>Укажите s-, p- и d-элементы в пятом периоде Периодической системы элементов. Какие из них являются неметаллами?</p> <p>Карбонат кальция разлагается при нагревании на CaO и CO<sub>2</sub>. Какая масса природного известняка, содержащего 90% (масс.) CaCO<sub>3</sub>, потребуется для получения 7,0 т негашеной извести?</p> <p>Через раствор, содержащий 7,4 г гидроксида кальция, пропустили 3,36 л диоксида углерода, взятого при нормальных условиях. Найти массу вещества, образовавшегося в результате реакции.</p> <p>При обработке раствором гидроксида натрия 3,90 г смеси алюминия с его оксидом выделилось 840 мл газа (н.у.). Определить массовые доли алюминия и его оксида в исходной смеси, в %.</p> <p>5,10 г порошка частично окисленного магния обработали соляной кислотой. При этом выделилось 3,74 л H<sub>2</sub> (н.у.). Какова массовая доля, %, магния в образце?</p> <p>Из навески чугунных стружек массой 3,4260 г после соответствующей обработки получили 0,0998 г SiO<sub>2</sub>. Вычис-</p>

		<p>лить массовую долю, %, кремния в анализируемом чугуне.</p> <p>При взаимодействии соляной кислоты с 1,20 г сплава магния с алюминием выделилось 1,42 л водорода, при температуре 23°C и давлении 100,7 кПа. Вычислить массовую долю, %, магния и алюминия в сплаве.</p> <p>Для определения содержания NaCl в техническом NaNO<sub>3</sub> 2,00 г последнего растворили в воде и к полученному раствору добавили в избытке раствор AgNO<sub>3</sub>. Полученный осадок промыли и высушили. Масса осадка оказалась равной 0,287 г. Найти массу и массовую долю, %, NaCl в исходном образце.</p>
--	--	---

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

### Реализация компетенций

**1 Компетенция ОПК-1.** Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
<p>ОПК-1.1. Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-1.3. Определение характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований.</p> <p>ОПК-1.5. Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности.</p>	Зачет, защита ИДЗ, защита лабораторной работы, собеседование.

### Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

#### Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для зачета

№ п.п.	Наименование вопросов
1	2
1	Важнейшие классы неорганических веществ: оксиды, основания, кислоты, соли, их химические свойства. Металлы и неметаллы, физические и химические свойства.
2	Число Авогадро. Закон Авогадро. Мольный объем газа. Абсолютная и относительная плотность газа. Основные газовые законы. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Эквивалент. Молярная масса эквивалента. Закон эквивалентов. Окислительно-восстановительный эквивалент. Объем эквивалентов газообразного вещества. Расчет молярных масс эквивалентов простых и сложных веществ.

3	Периодическая система и строение атома. Последовательность заполнения атомных орбиталей электронами. Принцип наименьшей энергии (правило Клечковского). Принцип Паули. Правило Хунда. Квантовые числа (главное, орбитальное, магнитное, спиновое), какие значения принимают, что характеризуют.
4	Ковалентная связь: механизмы образования ковалентной связи, свойства ковалентной связи. Классификация связи по взаимному перекрыванию облаков. Гибридизация атомных орбиталей. Типы гибридизации. Локализованная и делокализованная связь. Ионная связь. Механизм образования. Электроотрицательность. Сродство к электрону. Металлическая связь. Межмолекулярное взаимодействие. Водородная связь. Ван-дер-ваальсово взаимодействие.
5	Энергетические эффекты химических реакций. Внутренняя энергия и энтальпия. Закон сохранения энергии. Термохимия. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса. Энергия Гиббса. Условия самопроизвольного протекания реакций. Энтропия, ее физический смысл.
6	Скорость химических реакций. Закон действующих масс. Константа скорости реакции. Физический смысл. Влияние температуры на скорость химических реакций. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации, ее физический смысл. Катализ. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Принцип Ле Шателье.
7	Поверхностные явления и адсорбция. Поверхностная энергия, смачивание. Когезия, адгезия. Краевой угол смачивания.
8	Дисперсные системы. Классификация дисперсных систем. Растворы электролитов и неэлектролитов. Тепловые эффекты при растворении.
9	Законы Рауля. Криоскопическая и эбулиоскопическая константы. Законы Генри и Рауля в применении к электролитам. Изотонический коэффициент. Осмос и осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. Строение коллоидных частиц, мицеллы.
10	Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Сильные и слабые электролиты. Степень и константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Константа диссоциации воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидроксильный показатель и его связь с водородным показателем. Шкала кислотности растворов. Индикаторы. Условия необратимости ионных реакций.
11	Гидролиз солей. Степень гидролиза. Константа гидролиза. Процессы, сопутствующие гидролизу: поликонденсация, полимеризация, образование оксосолей.
12	Окислительно-восстановительные реакции, их типы. Методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций – метод электронного баланса и ионно-электронный метод. Изменение окислительно-восстановительных свойств элементов в главных подгруппах и периодах периодической системы. Стандартные (нормальные) окислительно-восстановительные потенциалы. Направление окислительно-восстановительных реакций.
13	Ряд напряжений металлов. Уравнение Нернста. Гальванические элементы. ЭДС гальванического элемента. Коррозия металлов, виды коррозии, методы защиты. Электрохимическая коррозия металлов, методы защиты. Электролиз, анодные и катодные процессы. Законы Фарадея. Области применения электролиза (получение металлов, гальванопластика, гальваностегия).
14	Теоретические основы аналитической химии. Качественный химический анализ. Количественный анализ. Физико-химические и физические методы анализа строительных материалов.
15	Органические и неорганические полимеры. Олигомеры. Напишите реакцию получения полиэтилена. Методы получения полимеров. Строение и свойства полимеров. Биополимеры, приведите примеры. Современные строительные материалы на основе полимеров.
16	Элементы IA подгруппы: электронное строение, валентности, степени окисления, нахождение в природе, свойства, получение. Карбонат и гидрокарбонат натрия, получение, свойства, применение. Растворимое стекло, получение, применение.
17	Элементы IIА подгруппы, нахождение в природе, свойства, получение. Негашеная и гашеная известь, получение, применение. Оксид кальция, способы получения, свойства, применение. Оксид магния, получение, свойства. Магнезиальный цемент и материалы на

	его основе. Гипсовые вяжущие вещества, получение, затвердевание, применение. Жесткость воды и методы ее устранения.
18	Элементы IIIA подгруппы: электронное строение, валентности, степени окисления, нахождение в природе, свойства, получение. Природные соединения алюминия как сырье для получения минеральных вяжущих и керамических материалов: каолинит, монтмориллонит, полевые шпаты. Оксид и гидроксид алюминия, свойства, получение, применение. Алуминаты и гидроалуминаты.
19	Элементы IVA подгруппы: электронное строение, валентности, степени окисления, нахождение в природе, свойства, получение. Углерод и кремний, нахождение в природе, свойства. Кремниевые кислоты. Стекло и ситаллы. Минералы портландцементного клинкера и их гидратация.
20	Общая характеристика d-элементов: строение, валентности, степени окисления, получение, химические свойства.
21	Напишите ионное и молекулярное уравнения гидролиза карбоната натрия и выражения $K_{гид}$ для I и II ступеней.
22	Напишите в молекулярном и ионном виде реакцию хлорида железа (III) с гексацианоферратом (II) калия и цвет образующегося осадка.
23	Какую массу соды надо добавить к $2 \text{ м}^3$ воды, чтобы устранить ее жесткость, равную $7 \text{ мэкв/л}$ ?
24	Рассчитайте стандартное изменение энтальпии в реакции: $\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{к}) + \text{CO}_2(\text{г}) = \text{CaCO}_3(\text{к}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г})$
25	При какой температуре самопроизвольно пойдет реакция $\text{CaCO}_3(\text{к}) \rightarrow \text{CaO}(\text{к}) + \text{CO}_2(\text{г})$ .
26	Определить $\Delta S^\circ$ для реакции: $\text{CaO}(\text{к}) + \text{H}_2\text{O}(\text{ж}) = \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{к})$ .
27	При $150^\circ\text{C}$ некоторая реакция заканчивается за 16 мин. Принимая температурный коэффициент скорости реакции равным 3, рассчитать, через какое время закончится эта реакция, если ее проводить при $473 \text{ K}$ .
28	Во сколько раз изменится скорость реакции: $2\text{A} + \text{B} = \text{A}_2\text{B}$ , если концентрацию вещества А увеличить в 4 раза, а концентрацию вещества В уменьшить в 2 раза.
29	В каком направлении сместится химическое равновесие в реакции $\text{N}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г}) = 2\text{NH}_3(\text{г}); \Delta H^\circ = -92,4 \text{ кДж}$ . а) при понижении температуры; б) при понижении давления; в) при увеличении концентрации $2\text{NH}_3$ ?
30	Как изменится скорость прямой реакции $2\text{CO} + \text{O}_2 = 2\text{CO}_2$ при увеличении объема системы в 3 раза?
31	С помощью метода электронного баланса расставьте коэффициенты в уравнениях реакций, укажите окислитель и восстановитель; определите, к какому типу относятся эти окислительно-восстановительные реакции $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{S} + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ , $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \rightarrow \text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$ .
32	Какие из перечисленных ионов могут служить восстановителями и почему: $\text{S}^{2-}$ , $\text{I}^-$ , $\text{MnO}_4^-$ , $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ , $\text{Fe}^{3+}$ , $\text{SO}_3^{2-}$ , $\text{NH}_4^+$ , $\text{H}_2\text{PO}_2^-$
33	Составьте схему гальванического элемента, состоящего из медной и серебряной пластин, опущенных соответственно в 1,2 М и 1,5 М растворы их солей. Напишите уравнения электродных процессов и вычислите ЭДС гальванического элемента если $E^\circ\text{Cu}^{2+}/\text{Cu} = 0,34 \text{ в}$ ; $E^\circ\text{Ag}^+/\text{Ag} = 0,80 \text{ в}$ .
34	Как протекает коррозия луженого железа во влажном воздухе? Составьте схему гальванического элемента и определите э.д.с. при стандартных условиях.
35	Кадмий находится в контакте с оловом. Какой металл будет корродировать в кислой среде. Дайте схему образующегося гальванического элемента.
36	Составьте схему электролиза расплава и водного раствора сульфата алюминия на инертных электродах. Составьте схему электролиза расплава и водного раствора $\text{Na}_2\text{SO}_4$



	на инертных электродах.
37	Составьте схему электролиза расплава и водного раствора $FeCl_3$ на инертных электродах. Какая масса вещества выделится на аноде из расплава, если сила тока равна 1,36 А, а время электролиза – 2,4 час?
38	Составьте схему электролиза расплава и водного раствора $AgNO_3$ на инертных электродах. Какая масса вещества выделится на катоде из раствора, если сила тока равна 0,75 А, а время электролиза – 2,5 час?

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

Курсовые проекты и работы учебным планом не предусмотрены.

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

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий.
	Знание основных закономерностей, соотношений, принципов.
	Объем освоенного материала.
	Полнота ответов на вопросы.
	Четкость изложения и интерпретации знаний.

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

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания .

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	не зачтено	зачтено
Знание терминов, определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей, соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины в достаточном объеме
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает ответы на вопросы, но не все - полные
Четкость изложения и интерпретации	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение пояс-	Выполняет поясняющие рисунки и

претации знаний	няющими схемами, рисунками и примерами	схемы корректно и понятно
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Грамотно и по существу излагает знания

## 6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Глинка Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии : учебно-практич. пособие / Н. Л. Глинка ; под ред. : В. А. Попкова, А. В. Бабкова. - 14-е изд. - Москва : Юрайт, 2019. - 236 с. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-9916-8914-4
2. Клименко В.Г. Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу общей химии для студентов всех специальностей. /В.Г. Клименко, Ключникова Н.В., Володченко А.Н., Щевцова Р.Г. - Белгород: БГТУ, 2010.-51 с. – Режим доступа <https://elib/bstu.ru/Reader/Book/20130440919012222315700009963> - ЭБС БГТУ им. В. Г. Шухова, по паролю
3. Стась Н. Ф. Справочник по общей и неорганической химии : учебное пособие для прикладного бакалавриата / Н. Ф. Стась. - 4-е изд. - Москва : Юрайт, 2019. - 92 с. - (Университеты России).
4. Химия : задания для самоподготовки студентов очной формы обучения нехимических направлений бакалавриата : учебное пособие / Н. А. Володченко и др. - Белгород: Изд-во БГТУ, 2017. - 106 с. // ЭБС БГТУ [сайт]: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2017090909541035000000659769>. - — Текст : электронный.
5. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Химия» для студентов первого курса очной формы обучения всех направлений бакалавриата / В. И. Павленко. - Белгород: Изд-во БГТУ, 2016. - 54 с. // ЭБС БГТУ [сайт]: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2017011110510454100000655393>. — Текст : электронный.

## 6.3. Перечень интернет ресурсов

1. Сайт научно-технической библиотеки БГТУ им. В.Г. Шухова. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <http://ntb.bstu.ru>
2. Сайт электронно-библиотечной системы «IPRbooks»: Электронный ресурс]: – Режим доступа: – <http://www.iprbookshop.ru/>
3. Сайт электронно-библиотечной системы «Университетская библиотека». [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/>
4. Сайт электронно-библиотечной системы «Лань». [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>
5. Сайт российского фонда фундаментальных исследований. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <http://www.rffi.ru/>

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Наименование помещений	Оснащенность помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
<p>207 учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>	<p>1) Специализированная мебель                  2) Оборудование:                  - Ареометр: 1 уп;                  - Бумага индикаторная: 6 уп;                  - Бюретка: 6 шт.;                  - Весы учебные с гирями: 6 шт.;                  - Весы технические Т-1000 с гирями: 1 шт.;                  - Воронка маленькая: 20 шт.;                  - Воронка средняя: 5 шт.;                  - Воронка большая: 5 шт.;                  - Воронка очень большая: 1 шт.;                  - Держатель: 3 шт.;                  - Капельница-дозатор: 3 шт.;                  - Колба Вюрца: 1 шт.;                  - Колба коническая 250 мл: 15 шт.;                  - Колба мерная 100 мл: 6 шт.;                  - Колба мерная 50мл: 4 шт.;                  - Микроскоп: 1 шт.;                  - Мойка: 1 шт.;                  - Нагреватель для пробирок: 2 шт.;                  -наборы химических реактивов -                  - Пробирка: 200 шт.;                  - Промывалка: 1 шт.;                  - Спиртовка лабораторная: 3 шт.;                  - Стакан фарфоровый: 2 шт.;                  - Стакан химический 100 мл: 4 шт.;                  - Стакан химический 250 мл: 4 шт.;                  - Ступка с пестиком: 1 шт.;                  - Таблица «Периодическая таблица химических элементов Д.И. Менделеева»: 1 шт.;                  - Фильтр бумажный «Красная лента» 90 мм: 3 уп;                  - Фильтр бумажный «Красная лента» 125 мм: 3 уп;                  - Цилиндр мерный 100мл: 5 шт.;                  - Цилиндр мерный 250мл: 5 шт.;                  - Цилиндр мерный 50мл: 5 шт.;                  - Чашка фарфоровая: 10 шт.;                  - Шкаф вытяжной: 1 шт.;                  - Шкаф закрытый: 3 шт.;                  - Шкаф открытый: 1 шт.;                  - Шкаф сушильный СШУ: 1 шт.;                  - Штатив для пробирок: 3 шт.;                  - Штатив лабораторный комбинированный: 3 шт.;                  - Эксикатор: 1 шт.;                  - Электроплитка: 2 шт.</p>	<p>Microsoft Windows 7 Профессиональная,                  Microsoft Office 2007-лицензия № 6328633 от 02.10.2017;;                  Яндекс-браузер – свободно                  распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения; Adobe Reader – свободно                  распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения; Doctor Web Security Space 12 - сублицензионный договор 711 от 03.09.2019</p>

<p>405 читальный зал библиотеки</p>	<p>1) Специализированная мебель;  2) Персональные компьютеры - 5 шт., подключенные к сети «Интернет» с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду филиала;  3) Кондиционер - 1 шт.;  4) Телевизор - 1 шт.;  5) Копировально-множительная техника.</p>	<p>САБ ИРБИС64 + модули "Каталогизатор", "Администратор", "Читатель" - лицензионный договор А-5548 от 13.04.2017; Microsoft Windows 7 Профессиональная, Microsoft Office 2007-лицензия № 6328633 от 02.10.2017;; Яндекс-браузер – свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения; Adobe Reader – свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения; Doctor Web Security Space 12 - сублицензионный договор 711 от 03.09.2019 ; Nano-CAD – учебная версия без аппаратного ключа; AutoCAD – учебная версия без аппаратного ключа; Программный комплекс ЛИРА 10.8 - сублицензионный договор № 255/2018 от 05.10.2018; ZULUGIS 8.0-демо- версия; ZULUTermo 8.0-демо-версия.</p>
-------------------------------------	---	--

