

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)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

Химия

направление подготовки:
08.03.01 Строительство

профиль подготовки:
для всех профилей

Квалификация
бакалавр

Форма обучения
Очная

Срок обучения
4 года

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. _____ Ю.В. Чербачи
ученая степень и звание _____ подпись _____ инициалы, фамилия

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

Технических дисциплин

название кафедры

«25 августа 2021 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой: _____ д.т.н., доцент _____ Г.Ю.Ермоленко
ученая степень и _____ подпись _____ инициалы, фамилия
звание _____

Рабочая программа одобрена научно-методическим советом филиала

«25.08 2021 г., протокол №

Председатель: _____ к.ф.н. _____ И.В.Чистяков
ученая степень и звание _____ подпись _____ 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
Теоретическая фундаментальная подготовка.	ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.	ОПК-1.1. Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности.	<p>Знать: 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>Уметь: указать законы и правила, химические системы, свойства веществ, описывающие данные химические явления, выделять конкретное химическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: навыками выявления химических процессов и их классификацию, протекающих на объекте профессиональной деятельности.</p>
		ОПК-1.3. Определение характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований.	<p>Знать: реакционную способность веществ, общие закономерности осуществления химических процессов, гидролиз в силикатных системах, окислительно-восстановительные системы, химическую идентификацию.</p> <p>Уметь: определять характеристики химических процессов, характерных для объектов профессиональной деятельности на основе теоретического (экспериментального) исследования.</p> <p>Владеть: 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>Знать: кислотно-основное взаимодействие, основные законы химии, законы термодинамики, кинетики, поверхностные явления, коллигативные свойства растворов, гидролиз, гальванические элементы, законы электролиза, виды коррозии металлов.</p> <p>Уметь: указать законы и правила, химические системы, свойства веществ, описывающие данные химические явления.</p> <p>Владеть: 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)

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

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

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 1
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	51	51
лекции	17	17
лабораторные	34	34
практические	–	–
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	2	2
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	55	55
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задание		
Индивидуальное домашнее задание	9	9
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	46	46
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					
	<p>Важнейшие неорганические соединения, номенклатура, свойства. Кислотно-основные свойства веществ. Роль кислотно-основного взаимодействия в синтезе вяжущих веществ.</p> <p>Современные представления о строении атома. Квантовые числа. Принцип Паули, правило Хунда, правило Клечковского. Порядок заполнения атомных орбиталей электронами. Строение многоэлектронных атомов. 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 σ-, π- и δ-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>	4	–	6	10
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>	2	–	4	2

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.</p> <p>Колебательные реакции.</p> <p>Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Принцип Ле Шателье.</p> <p>Интенсификация технологических процессов при производстве строительных материалов.</p>	2	–	8	4
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 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. Производство растворимости.</p> <p>Гидролиз солей. Типы гидролиза. Степень и константа гидролиза. Процессы, сопутствующие гидролизу (поликонденсация полимеризация, комплексообразование, образование оксоослей).</p> <p>Смещение равновесия гидролиза.</p> <p>Расчет рН кислот, оснований, солей. Химические основы гидролиза и гидратации вяжущих веществ.</p>	3	–	10	14
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.</p>	3	–	6	11

	<p>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. Применение электролиза.</p>				
6. Высокомолекулярные 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 вязущих веществ и строительных материалов.</p>	1	–	–	2
7. Химия <i>s</i> -, <i>p</i> -, <i>d</i> -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> <p>Свойства <i>s</i>-элементов. Распространенность, получение, применение. Электронное строение элементов, валентность и степень окисления. Физические и химические свойства.</p> <p>Важнейшие представители элементов IA и IIA подгрупп. Соли щелочных металлов. Карбонат и гидрокарбонат натрия. Растворимое стекло. Оксид и гидроксид магния. Магнезиальный цемент и материалы на его основе. Кальций. Важнейшие природные соединения кальция. Известняки, мергели, гипс, ангидрит. Основы химии воздушных вязущих веществ: негашеная и гашеная известь, гипсовые вязущие вещества. Физико-химическая природа процессов схватывания и гидратации воздушных вязущих. Жесткость воды. Методы умягчения воды.</p> <p>Свойства <i>p</i>-элементов. Распространенность, получение, применение. Электронное строение элементов, валентность и степень окисления. Физические и химические свойства. Важнейшие соединения.</p> <p>Оксид и гидроксид алюминия. Аллюминаты и гидроаллюминаты. Природные соединения алюминия как сырье для получения минеральных вязущих и керамических материалов. Оксид кремния, его полиморфные модификации, химические свойства. Кремниевые кислоты. Силикаты. Минералы портландцементного клинкера и их гидратация. Состав цементного камня. Стекло и стекломатериалы. Ситаллы.</p> <p>Общие свойства <i>d</i>-металлов. Получение чистых и сверхчистых металлов. Электронное строение</p>	2	–	–	3

	элементов, валентность и степень окисления. Физические и химические свойства. Взаимодействие металлов с растворами кислот и щелочей. Пассивация. Распространенность, получение, применение.			
	ВСЕГО	17	34	46

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
семестр № 1				
1	(Раздел 1) Классификация, свойства химических элементов. Периодичность свойств элементов.	Техника безопасности и правила работы в лаборатории. Кислотно-основные свойства важнейших классов неорганических веществ.	6	4
2	(Раздел 2) Основные законы химии	Определение массы металла по его эквиваленту.	4	1
3	(Раздел 3) Общие закономерности осуществления химических процессов.	Определение тепловых эффектов химических процессов.	4	1
4	(Раздел 3) Общие закономерности осуществления химических процессов.	Химическая кинетика и химическое равновесие.	4	1
5	(Раздел 4) Теоретические основы описания свойств растворов.	Приготовление растворов заданной концентрации.	4	4
6	(Раздел 4) Теоретические основы описания свойств растворов.	Определение pH растворов. гидролиз в силикатных и несиликатных системах.	6	4
7	(Раздел 5) Окислительно-восстановительные свойства веществ.	Окислительно-восстановительные свойства веществ. Электрохимические процессы.	6	6
ИТОГО:			34	21

Содержание индивидуальных домашних заданий

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:</p> $\text{Be} \rightarrow \text{BeCl}_2 \rightarrow \text{Be}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Na}_2[\text{Be}(\text{OH})_4] \rightarrow \text{BeCl}_2$ <p>Назовите соединения: $\text{Al}(\text{CH}_3\text{COO})_3$, $\text{Mg}(\text{BO}_2)_2$, Na_2TeO_4, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, $[\text{Sn}(\text{OH})_2](\text{NO}_3)_2$. Приведите их графические формулы и уравнения электролитической диссоциации. Напишите молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций, подтверждающие кислотно-основные свойства KOH, H_2SO_4, $\text{Be}(\text{OH})_2$ и формулы оксидов, соответствующие указанным гидроксидам. Назовите полученные соединения.</p> <p>Закончите уравнения реакций: $\text{Li}_2\text{O} + \text{P}_2\text{O}_5 =$; $\text{ZnO} + \text{Na}_2\text{O} =$.</p> <p>Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций получения солей (кислых, основных, средних) исходя из гидроксида хрома (III) и серной кислоты.</p> <p>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.</p> <p>Приведите электронные и электронно-графические характеристические формулы атомов элементов N^0 14, 20, 26, 34.</p> <p>Укажите, для атомов каких элементов характерно следующее сочетание приведенных квантовых чисел и указанное число электронов на внешнем электронном слое атома: $n = 3$, $\square = 0$, $N_n = 2$; $n = 2$, $\square = 1$, $N_n = 3$.</p> <p>Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи. Какие частицы являются донорами, какие - акцепторами электронов в комплексах: $[\text{BF}_4]^-$, $[\text{NH}_4]^+$, $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$?</p> <p>Понятие о направленности химической связи. Каково различие между σ- и π-связями? Укажите число и типы связей в молекулах фтора, кислорода, азота, укажите неподеленные пары электронов.</p> <p>Укажите число и характер химических связей в частицах: SO_3, SO_2, SOCl_2, SF_6, SO_3^{2-}, SO_4^{2-}.</p> <p>Валентные углы в молекулах H_2O, H_2S, H_2Se и H_2Te равны соответственно: $104,5^\circ$; 93°; 92°; 91°. 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 H_3PO_3 израсходовано 1,291 г КОН. Вычислите эквивалент и молярную массу эквивалента фосфористой кислоты, ее основность и напишите уравнение реакции нейтрализации. Какой объем (н.у) занимают $2,69 \cdot 10^{22}$ 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 $CO_2(g)$ и $H_2O(l)$. 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 $C_6H_6(ж)$.</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 $C_6H_6(ж)$ равна + 33,9 кДж.</p> <p>На основании стандартных теплот образования и абсолютных стандартных энтропий соответствующих веществ вычислите ΔG_{298}° реакции $CO_2(g) + 4H_2 = CH_4(g) + 2H_2O(l)$</p> <p>Возможна ли эта реакция при стандартных условиях?</p> <p>При сгорании 9,3 г фосфора выделяется 229,5 кДж теплоты. Рассчитайте ΔH_{298}° оксида фосфора (V).</p> <p>Исходные концентрации NO и Cl_2 в гомогенной системе $2NO + Cl_2 = 2NOCl$ 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 $N_2 + 3H_2 = 2NH_3$ 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 $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$ 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 $\text{PCl}_5(\text{г}) = \text{PCl}_3(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г})$; $\Delta H = +92,59$ кДж. Как надо изменить : а) температуру; б) давление; в) концентрацию PCl_5, 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 HCl содержится в 0,25 л раствора соляной кислоты с массовой долей 10,52% ($\rho = 1,05$ г/мл)?</p> <p>В 0,6 л гидроксида калия содержится 16,8 г KOH. 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 HNO_3 с массовой долей 30% ($\rho = 1,18$ г/мл) ?</p> <p>Какой объем раствора серной кислоты с массовой долей H_2SO_4 30%? ($\rho = 1,219$ г/мл) можно приготовить из 12 кг раствора серной кислоты с массовой долей H_2SO_4 60% ?</p> <p>Из 5 л раствора гидроксида калия с массовой долей KOH 50% и плотностью 1,53 г/см³ надо приготовить раствор с массовой долей KOH 18%. Какой объем воды надо взять?</p> <p>Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций, происходящих в растворе между: а) KHSO_3 и NaOH;</p> <p>б) CH_3COOH и NaOH; в) $\text{Zn}(\text{OH})_2$ и H_2SO_4; г) CuSO_4 и H_2S. Какие из этих реакций практически необратимы и почему?</p> <p>Растворы каких веществ надо слить для получения осадков Ag_2CrO_4, Bi_2S_3, BaSO_4 и PbCl_2? Напишите молекулярные и ионно-молекулярные уравнения соответствующих реакций.</p> <p>Что называется ионным произведением воды? Вычислите pH и pOH 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/см³) разбавили до трех литров. Вычислите pH раствора при $\alpha = 1$.</p>
		<p>Какую реакцию имеют растворы солей ZnCl_2, $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, KNO_3, K_2CO_3 и NaCN ? Ответ подтвердите ионно-молекулярными и молекулярными уравнениями.</p> <p>Почему растворы Na_2S и NaF имеют щелочную, а растворы ZnSO_4 и NH_4NO_3 кислотную реакцию? Ответ подтвердите ионно-молекулярными и молекулярными уравнениями.</p> <p>Какая из двух солей при равных условиях в большей степени подвергается гидролизу: TiCl_2 или TiCl_3; SnCl_2 или SnCl_4; Na_2CO_3 или Na_2SO_3? Почему? Составьте ионно-молекулярные и молекулярные уравнения реакций.</p>
5	Окислительно-	Исходя из степени окисления хрома, йода, серы в соеди-

восстановительные свойства веществ.	<p>нениях $K_2Cr_2O_7$, KI и H_2SO_3, 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: H_2S, SO_2, CO, F_2, $NaNO_2$, $KMnO_4$, Zn. На основании электронных уравнений расставьте коэффициенты в уравнении реакции, идущей по схеме $KClO_3 + H_2O_2 \rightarrow KCl + O_2 + H_2O$.</p> <p>Какие из ионов могут проявлять окислительные свойства: SO_3^{2-}, Cl^-, NH_4^+, NO_3^-? Почему? На основании электронных уравнений расставьте коэффициенты в уравнении реакции, идущей по схеме $I_2 + H_2O_2 \rightarrow HIO_3 + H_2O$.</p> <p>Как строится ряд напряжений металлов? Увеличится, уменьшится или останется без изменений масса цинковой пластинки при взаимодействии ее с растворами солей: $CuSO_4$, $MgSO_4$, $Pb(NO_3)_2$? Почему?</p> <p>При какой концентрации ионов Zn^{+2} (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 NaF, KCl и $AgNO_3$ при угольных электродах, а $CuSO_4$ при медном аноде.</p>
	<p>В течение некоторого времени проводили электролиз растворов $NaCl$ и Na_3PO_4. 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 $[Pb^{+2}] = [Mg^{+2}] = 0,01$ 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 $\text{CoCl}_3 \cdot 4\text{NH}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{CoCl}_3 \cdot 3\text{NH}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{CoCl}_3 \cdot 4\text{NH}_3$, $\text{Co}(\text{CN})_3 \cdot 3\text{KCN}$ в водных растворах. Координационное число кобальта равно 6.</p> <p>Определите заряд (x) следующих ионов: а) $[\text{PtCl}(\text{OH})_5]^x$, б) $[\text{Pd}(\text{NH}_3)_2(\text{H}_2\text{O})\text{Cl}]^x$, в) $[\text{Co}(\text{NO}_2)_4(\text{NH}_3)_2]^x$, г) $[\text{Au}(\text{CN})_2\text{Br}_2]^x$. 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: $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ или $[\text{Ag}(\text{CN})_2]^-$ имеет меньшее значение константы нестойкости. Напишите выражение констант нестойкости указанных комплексных ионов.</p> <p>Растворы солей кадмия образуют со щелочами осадок $\text{Cd}(\text{OH})_2$, а с сероводородом – осадок CdS. 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: $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$; $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$; $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_3(\text{NH}_3)\text{Cl}_2]\text{Cl}$. 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_2. Какая масса природного известняка, содержащего 90% (масс.) CaCO_3, 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_2 (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_2. 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 NaNO₃ 2,00 г последнего растворили в воде и к полученному раствору добавили в избытке раствор AgNO₃. 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 IIA 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. Аллюминаты и гидроаллюминаты.
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 <i>d</i> -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 м ³ воды, чтобы устранить ее жесткость, равную 7 мэкв/л?
24	Рассчитайте стандартное изменение энтальпии в реакции: $Ca(OH)_2(к) + CO_2(г) = CaCO_3(к) + H_2O(г)$
25	При какой температуре самопроизвольно пойдет реакция $CaCO_3(к) \rightarrow CaO(к) + CO_2(г)$.
26	Определить ΔS° для реакции: $CaO(к) + H_2O(ж) = Ca(OH)_2(к)$.
27	При 150°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 К.
28	Во сколько раз изменится скорость реакции: $2A + B = A_2B$, 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 $N_2(г) + 3H_2(г) = 2NH_3(г)$; $\Delta H^\circ = -92,4$ кДж. а) при понижении температуры; б) при понижении давления; в) при увеличении концентрации $2NH_3$?
30	Как изменится скорость прямой реакции $2CO + O_2 = 2CO_2$ 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 $KMnO_4 + H_2S + H_2SO_4 \rightarrow MnSO_4 + S + K_2SO_4 + H_2O$, $(NH_4)_2Cr_2O_7 \rightarrow Cr_2O_3 + N_2 + H_2O$.
32	Какие из перечисленных ионов могут служить восстановителями и почему: S^{2-} , I^- , MnO_4^- , $Cr_2O_7^{2-}$, Fe^{3+} , SO_3^{2-} , NH_4^+ , $H_2PO_2^-$
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 $E^\circ Cu^{2+}/Cu = 0,34$ в; $E^\circ Ag^+/Ag = 0,80$ 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 Na_2SO_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 интер-	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>
-------------------------------------	---	--

