

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор института заочного образования

Спесивцева С.Е.
« 17 » 05 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор института ХТИ

Павленко В.И.
« 17 » 05 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

Химия

направление подготовки (специальность):

08.03.01 Строительство

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

заочная

Химико-технологический институт

Кафедра теоретической и прикладной химии

Белгород 2019

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 08.03.01 СТРОИТЕЛЬСТВО (УРОВЕНЬ БАКАЛАВРИАТА), утвержденного Министерством образования и науки РФ от 31.05.17, № 481.
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2019 году.

Составитель: д.т.н., проф.  (А.Н. Володченко)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 7 » 05 2019 г., протокол № 12

Заведующий кафедрой: д.т.н. проф.  (В.И. Павленко)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой

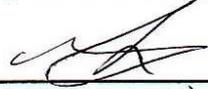
«Строительства и городского хозяйства»

(наименование кафедры/кафедр)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (Л.А. Сулейманова)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 15 » 05 2019 г., протокол № 9

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

Вид учебной работы	Всего часов	Установочная сессия	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины, час	108		108
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	8	2	6
лекции	4	2	2
лабораторные	4		4
практические	–		–
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	2		2
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	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 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>				
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. 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 оксоослей). 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. 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. 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.				
ВСЕГО	4	–	4	85

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Практические (семинарские) занятия не предусмотрены.

4.3. 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
ИТОГО:			4	4

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5. Содержание индивидуальных домашних заданий

В процессе выполнения индивидуальных домашних заданий осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в 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:</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.</p> <p>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?</p> <p>Главное квантовое число, физический смысл и численные значения. Обозначения электронных уровней. Каковы значения главных квантовых чисел внешних электронных уровней атомов кислорода, кремния, свинца?</p> <p>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 №№ 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: $n = 3$, $\ell = 0$, $N_n = 2$; $n = 2$, $\ell = 1$, $N_n = 3$.</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</p> $CO_2(g) + 4H_2 = CH_4(g) + 2H_2O(g)$ <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; б) CH_3COOH и NaOH; в) $\text{Zn}(\text{OH})_2$ и H_2SO_4; г) CuSO_4 и H_2S.</p> <p>Какие из этих реакций практически необратимы и почему? 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 кислую 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-восстановительные	Исходя из степени окисления хрома, иода, серы в соединениях $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, KI и H_2SO_3 , определите, какое из них

свойства веществ.	<p>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> $\text{H}_3\text{AsO}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{H}_3\text{AsO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}.$ <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> $\text{KMnO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{MnO}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{KOH}$ <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 $\text{KClO}_3 + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{KCl} + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$.</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 $\text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{HIO}_3 + \text{H}_2\text{O}$.</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, $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$? 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 $[\text{Pb}^{+2}] = [\text{Mg}^{+2}] = 0,01$ моль/л.</p> <p>Исходя из значений стандартных электродных потенциалов, определите, прямая или обратная реакция будет протекать в этой системе при стандартных условиях. Опреде-</p>

		лите окислитель и восстановитель, тип реакции $\text{Fe}^{+2} + \text{ClO}_3^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{+3} + \text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O}.$
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 <i>s</i> -, <i>p</i> -, <i>d</i> -элементов и их соединений	<p>Укажите <i>s</i>-, <i>p</i>- и <i>d</i>-элементы в четвертом периоде Периодической системы элементов. Какие из них являются металлами?</p> <p>Укажите <i>s</i>-, <i>p</i>- и <i>d</i>-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. Вычислить массовую долю, %, кремния в анализируемом чу-</p>

	<p>гуне.</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

5.1. 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>	<p>Зачет, защита ИДЗ, защита лабораторной работы, собеседование.</p>

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. 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. Жест-

	кость 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 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 м^3 воды, чтобы устранить ее жесткость, равную 7 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 ΔS° для реакции: $\text{CaO}(\text{к}) + \text{H}_2\text{O}(\text{ж}) = \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{к})$.
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: $2\text{A} + \text{B} = \text{A}_2\text{B}$, 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 2NH_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: S^{2-} , I^- , MnO_4^- , $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$, Fe^{3+} , SO_3^{2-} , NH_4^+ , H_2PO_2^-
33	Составьте схему гальванического элемента, состоящего из медной и серебряной пластин, опущенных соответственно в $1,2 \text{ М}$ и $1,5 \text{ М}$ 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 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?

5.2.2. 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 знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно

	примерами	
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Грамотно и по существу излагает знания

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	УК № 2, Лаборатория № 311	Лаборатории неорганической химии: вытяжные шкафы, сушильные шкафы, термостаты, магнитные мешалки, технические и аналитические весы, электролизеры, электрические плитки, фотоэлектроколориметры, рН-метры, информационные стенды.
2	УК № 2, Лаборатория № 316	Лаборатории неорганической химии: вытяжные шкафы, сушильные шкафы, термостаты, магнитные мешалки, технические и аналитические весы, электролизеры, электрические плитки, фотоэлектроколориметры, рН-метры, информационные стенды.
3	УК № 2, Лаборатория № 309	Лаборатории неорганической химии: вытяжные шкафы, сушильные шкафы, термостаты, магнитные мешалки, технические и аналитические весы, электролизеры, электрические плитки, фотоэлектроколориметры, рН-метры, информационные стенды.
4	УК № 2, Аудитория № 325	Лекционная аудитория: компьютер, проектор, экран с электроприводом, доска магнитно-меловая, информационные стенды.
5	УК № 2, Аудитория № 327	Учебно-исследовательская лаборатория: компьютеры, проектор, раздвижной экран, телевизор, видео- и DVD-проигрыватель, информационные стенды. Список учебных фильмов: техника безопасности при работе в химической лаборатории, химическая связь и строение молекул, основные законы термодинамики, скорость химических реакций, химическая кинетика и равновесие, окислительно-восстановительные реакции, основы электрохимии, общие свойства <i>s</i> -элементов, общие свойства неметаллических <i>p</i> -элементов, алюминий, его свойства и получение, кремний и его свойства.

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	программное обеспечение для экспресс-контроля теоретических знаний в форме тестирования	Утверждено на заседании кафедры ТиПХ от 06.09.17, протокол № 2
2	Microsoft Windows 8.1	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 от 2020-11-01 до 2023-10-31
3	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Лицензия № 13C8200710090907790928
4	Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 от 2020-11-01 до 2023-10-31
5	Офис 365 для образования (студенческий)	E04002C51M от 22.06.2016

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

6.3.1. Перечень основной литературы

1. Глинка, Н.Л. Общая химия: учеб. пособие для вузов / Н.Л. Глинка. – Изд. стер – М.: КНОРУС, 2012. – 749 с.

2. Глинка, Н. Л. Общая химия [Электронный ресурс]: учеб. для студентов нехим. специальностей вузов / Н. Л. Глинка ; ред.: В. А. Попков, А. В. Бабков. - 18-е изд., перераб. и доп. – Электрон. текстовые дан. – М.: Юрайт, 2011. – Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/8264>.

3. Павленко, В.И. Конспект лекций по химии: учеб. пособие / В.И. Павленко, Л.В. Денисова, Н.В. Ключникова, Н.В. Володченко. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2010. – 137 с.

4. Конспект лекций по химии [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В. И. Павленко, Л. В. Денисова, Н. В. Ключникова, А. Н. Володченко. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2010. – 136 с. – Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040917470166018700005080>.

5. Клименко, В.Г. Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу общей химии для студентов дневной формы обучения / В.Г. Клименко, Н.В. Ключникова, А.Н. Володченко, Р.Г. Шевцова, Р.Н. Ястребинский. – 3-е изд., стер. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2010. – 53 с.

6. Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу общей химии для студентов дневной формы обучения [Электронный ресурс] / Клименко В.Г., Ключникова Н.В., Володченко А.Н., Шевцова Р.Г., Ястребинский Р.Н. – Белгород: БГТУ, 2010. – 54 с – Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040919012222315700009963>.

6.3.2. Перечень дополнительной литературы

1. Денисова Л.В., Ключникова Н.В. Теоретические основы общей химии для студентов заочно: учеб.-практ. пособие. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2012. – 210 с.

2. Справочник по общей и неорганической химии [Электронный ресурс]: сост.: В. И. Павленко, А. Н. Володченко, В. Г. Клименко / БГТУ им. В. Г. Шухова, каф. неорганической химии; БГТУ им. В. Г. Шухова, каф. неорганической химии. – Электрон. текстовые дан. – Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2014. – Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014040921150643984100001881>

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных,

информационно-справочных систем

1. Российское образование ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ПОРТАЛ: <http://www.edu.ru/>
2. Электронно-библиотечная система «IPRBooks»: <http://www.iprbookshop.ru/>
3. Электронная библиотечная система изд-ва «Лань» :<http://e.lanbook.com>
4. Химический каталог: <http://www.ximicat.com/>
5. Сайт о химии ХиМиК: <http://www.xumuk.ru/>
6. Химический портал ChemPort.Ru: <http://www.chemport.ru>
7. Сайт о химии ХиМиК: <http://www.xumuk.ru/>

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 2020/2021 учебный год без изменений.

Протокол № 9 заседания кафедры от «14» 05 2020 г.

Заведующий кафедрой _____  Павленко В.И.
подпись, ФИО

Директор института _____  Павленко В.И.
подпись, ФИО

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений.

Рабочая программа без изменений утверждена на 2021/2022 учебный год.

Протокол № 14 заседания кафедры от «17» мая 2021 г.

Заведующий кафедрой  _____ В.И. Павленко

Директор института  _____ В.И. Павленко