

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

Направленность программы (профиль, специализация):

Промышленное и гражданское 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 $C_6H_6(l)$.</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 $C_6H_6(l)$ равна + 33,9 кДж.</p> <p>На основании стандартных теплот образования и абсолютных стандартных энтропий соответствующих веществ вычислите ΔG°_{298} реакции $CO_2(g) + 4H_2 = CH_4(g) + 2H_2O(l)$ 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. 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 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-	Исходя из степени окисления хрома, иода, 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 <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 CO₂. Какая масса природного известняка, содержащего 90% (масс.) CaCO₃, 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 H₂ (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 SiO₂. 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

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. 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?

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	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. 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. неорган. химии; БГТУ им. В. Г. Шухова, каф. неорган. химии. – Электрон. текстовые дан. – Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2014. – Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014040921150643984100001881>

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

1. 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