МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»
(БГТУ ИМ. В.Г. ШУХОВА)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИСМиТБ
_____ Павленко В.И.
«2» 12 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«ХИМИЯ»

направление подготовки (специальность):
15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Направленность программы (профиль):
Для всех профилей

Квалификация (степень)
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Институт строительного материаловедения и техносферной безопасности

Кафедра неорганической химии

Белгород – 2015

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ (УРОВЕНЬ БАКАЛАВРИАТА), утвержденного Министерством образования и науки РФ от 20.10.15, № 1170
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году.

Составитель, к.т.н., доц._____ (Н.В. Ключникова)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой «Механическое оборудование».

Заведующий кафедрой: д. т.н., проф. (В.С. Богданов)

«13» 11 2015 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры неорганической химии

«13» 11 2015 г., протокол № 4

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

Рабочая программа одобрена методической комиссией института строительного материаловедения и техносферной безопасности

«15» 11 2015 г., протокол № 3

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

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общепрофессиональные			
1	ОПК-1	Способность к приобретению с большей степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий	В результате освоения дисциплины обучающийся должен **Знать:** – Классификацию, свойства химических элементов; периодичность свойств элементов; основные законы химии; общие закономерности осуществления химических процессов; теоретические основы описания свойств растворов; окислительно-восстановительные свойства веществ. электрохимические процессы; свойства конструкционных металлов **Уметь:** определять термодинамические и кинетические характеристики химических реакций; производить расчеты всех видов концентраций растворов; рассчитывать pH растворов; уметь писать реакции гидролиза, уравнивать окислительно- восстановительные реакции методом электронного баланса; составлять схемы гальваничеких элементов, электролиза и оррозионных процессов **Владеть:** основными знаниями, полученными в лекционном курсе химии, навыками теоретического и экспериментального исследований.
2	ОПК-4	Понимание сущности и значение информации в развитии современного общества, способность получать и обрабатывать информацию из различных источников, готовность интерпретировать, структурировать и оформлять в доступном для других виде	В результате освоения дисциплины обучающийся должен **Знать:** – основы организации и методы самостоятельной работы, особенности интеллектуального труда студента на различных видах аудиторных занятий **Уметь:** – выделять конкретное химическое содержание в прикладных производственных и исследовательских задачах - работать с источниками учебной информации, пользоваться ресурсами библиотеки (в том числе электронными), образовательными ресурсами Интернет **Владеть:** методами теоретического и экспериментального исследований (планирование, постановка и обработка эксперимента) – навыками выбора способа представления информации в соответствии с учебными задачами; – приемами поиска информации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Химия (Изучение химии базируется на полном школьном курсе химии)
2	
3	

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Материаловедение
2	Механика жидкости и газа
3	Технология конструкционных материалов

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единиц, 144 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 1
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
Аудиторные занятия, в т.ч.:	51	51
лекции	17	17
лабораторные	34	34
практические		
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	93	93
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графич. задания		
Индивидуальное домашнее задание	9	9
Другие виды самостоятельной работы	48	48
Форма промежуточная аттестация (экзамен)	36	36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Содержание лекционных занятий

Наименование тем, их содержание и объем

Курс 1 Семестр 1

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, час.			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные з анятия	Самостоятельная работа
1.	Классификация, свойства химических элементов. Периодичность свойств элементов.				
	Важнейшие неорганические соединения, номенклатура, свойства. Кислотно-основные свойства веществ. Современные представления о строении атома. Квантовые числа. Принцип Паули, правило Хунда, правило Клечковского. Порядок заполнения атомных орбиталей электронами. Строение многоэлектронных атомов. Подразделение элементов на *s*-, *p*-, *d*- и *f*-семейства. Энергия ионизации и сродство к электрону. Электроотрицательность. Ковалентность. Степень окисления. Валентные возможности элементов. Периодический закон Д.И. Менделеева. 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. Направленность связи и структура молекул. Полярность и поляризуемость химической связи. Ионная связь, ее свойства. Металлическая связь.	3		4	6
2.	Основные законы химии				
	Основные понятия. Моль и эквивалент. Расчет массового состава. Газовые законы. Стехиометрические законы (закон постоянства и сохранения массы, закон эквивалентов).	2		4	5
3.	Общие закономерности осуществления химических процессов				
	Основные понятия термодинамики. Первое начало термодинамики. Закон Гесса. Функции состояния системы: энтальпия, энтропия, энергия Гиббса. Направленность химических процессов. Основные понятия химической кинетики. Скорость химической реакции в гомогенных и гетерогенных системах. Закон действия	2		8	9

	масс. Константа скорости реакции. Энергия активации. Уравнение Аррениуса, правило Вант-Гоффа. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Факторы, влияющие на смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.				
4.	Теоретические основы описания свойств растворов				
	Характеристики растворов. Механизм растворения. Растворимость. Физические и химические процессы при растворении. Способы выражения концентраций растворов. Коллигативные свойства растворов: закон Генри, законы Рауля, осмос, закон Вант-Гоффа для электролитов и неэлектролитов. Поверхностные явления и адсорбция. Дисперсные системы. Необходимые признаки и способы получения дисперсных систем. Коллоидные растворы и их строение. Свойства и применение коллоидных растворов. Электролиты и неэлектролиты. Особенности растворов электролитов. Теория электролитической диссоциации. Степень диссоциации. Сила электролитов. Константа диссоциации слабых электролитов. Закон разбавления Оствальда. Ионное произведение воды. Водородный показатель и его влияние на гидратацию строительных материалов. Шкала кислотности растворов. Ионообменные реакции и условия их протекания. Произведение растворимости. Гидролиз солей. Типы гидролиза. Степень и константа гидролиза. Процессы, сопутствующие гидролизу (поликонденсация полимеризация, комплексообразование, образование оксосолей). Смещение равновесия гидролиза. Расчет pH кислот, оснований, солей. . Химические основы гидролиза и гидратации вяжущих веществ.	4		8	10
5.	Окислительно-восстановительные свойства веществ. Электрохимические процессы				
	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. Стандартные (нормальные) окислительно-восстановительные потенциалы. Уравнение Нернста. Ряд напряжений металлов. Направление окислительно-восстановительных реакций. Влияние среды на характер протекания ОВР. Электрохимические системы. Гальванические элементы. Коррозия металлов. Химическая и электрохимическая коррозия. Виды электрохимической коррозии. Факторы, влияющие на скорость электрохимической коррозии. Способы защиты металлов и металлических конструкций от коррозии. Электролиз. Катодные и анодные процессы при электролизе. Электролиз растворов и расплавов солей.	4		6	8

	Электролиз с активными и инертными анодами. Применение электролиза.				
6. Свойства конструкционных металлов					
	Распространенность, получение, применение. Электронное строение, валентность и степень окисления. Физические и химические свойства. Коррозия и методы защиты.	2		4	10
	Итого	17		34	48

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Практических (семинарских) занятий не предусмотрено.

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
1	2	3	4	5
семестр № 1				
1	Классификация, свойства химических элементов. Периодичность свойств элементов	Техника безопасности и правила работы в лаборатории. Кислотно-основные свойства классов неорганических соединений	4	6
2	Основные законы химии	Определение массы металла по объему выделившегося водорода	4	5
3	Теоретические основы описания свойств растворов.	Приготовление растворов заданной концентрации.	4	4
4	Общие закономерности осуществления химических процессов	Экспериментальное определение энтальпий химических процессов	4	4
5		Химическая кинетика и равновесие	4	4
6	Теоретические основы описания свойств растворов.	Определение pH растворов. гидролиз солей, влияющих на скорость коррозии металлов	4	4
7	Окислительно-восстановительные свойства веществ. Электрохимические процессы	Окислительно-восстановительные свойства веществ. Электрохимические процессы.	6	6
8	Свойства конструкционных металлов	Химические свойства конструкционных металлов	4	6
		ИТОГО:	34	39

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень типовых вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	2	3
1 семестр		
1-я аттестация		
1	Классификация, свойства химических элементов. Периодичность свойств элементов.	Напишите формулы оксидов, соответствующие гидроксидам H_2SiO_3, $Ca(OH)_2$, $Al(OH)_3$. Укажите кислотно-основные свойства оксидов и подтвердите химическими реакциями. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращение $SiO_2 \rightarrow Na_2SiO_3 \rightarrow H_2SiO_3 \rightarrow CaSiO_3 \rightarrow CaCl_2 \rightarrow CaCO_3$. Приведите полную и характеристическую электронные формулы атомов меди, углерода и бария в нормальном и возбужденном состояниях; приведите графические электронные формулы валентных подуровней элементов в нормальном и возбужденном состояниях; укажите возможные валентности. Напишите электронную формулу атома элемента и назовите его, если значения квантовых чисел (n, l, m_l, m_s) электронов внешнего электронного слоя следующие: 4,0,0,+1/2; 4,0,0,–1/2; 3,2,–2,+1/2; 3,2,–1,+1/2; 3,2,0,+1/2; 3,2,1,+1/2; 3,2,2,+1/2 Опишите образование иона SiO_3^{2-} методом валентных связей, определите характер и число связей, тип гибридизации АО и форму частицы.
2	Основные законы химии.	Определите молярную массу (М), эквивалент (Э), молярную массу эквивалента ($m_э$), относительную плотность по водороду и воздуху (D_{H_2}, $D_{возд.}$) газообразного вещества, а также вычислите число молей (ν), количество молекул (N) и занимаемый объем (V) при н.у. 11,2 г оксида углерода (II). Вычислите молярную массу эквивалента элемента, если 4,86 г элемента реагируют с 3,2 г кислорода Вычислите мольную массу газа, если масса 600 мл его при н.у. равна 1,714 г. Так называемое нормальное стекло содержит, мас. %: оксида натрия – 13,0; оксида кальция – 11,7; оксида кремния – 75,3. Выразите состав стекла формулой. 1,6 г кальция и 2,62 г цинка вытесняют из кислоты одинаковые количества водорода. Вычислить молярную массу эквивалента цинка, зная, что молярная масса эквивалента кальция равна 20,0 г/моль.
3	Общие закономерности осуществления химических процессов.	Пользуясь справочными данными, определите возможность протекания реакции в стандартных условиях и ее тепловой эффект. Запишите термохимическое уравнение для данной реакции. Не используя справочные данные найдите

		изменение энтропии реакции: $Ca(OH)_2$(к.) + CO_2(г.) → $CaCO_3$(к.) + H_2O(ж.). Рассчитать количество теплоты, выделяющееся при гашении 1 кг оксида кальция (тепловой эффект реакции равен –369,1 кДж/моль). Как изменится скорость прямой реакции 2CO(г.) + O_2(г.) = 2CO_2(г.) при уменьшении объема в 4 раза?
2-я аттестация		
4		За сколько минут закончится реакция при 20°С, если при 150°С она заканчивается за 16 мин, γ = 2,0? Как изменением температуры и давления сместить равновесие в сторону протекания прямой реакции? $CaCO_3$(к.) ⇄ CaO(к.) + CO_2(г.); $\Delta H°$ = 178,9 *кДж* Найти константу равновесия и начальные концентрации веществ для реакции CO(г.) + Cl_2(г.) ⇄ $COCl_2$(г.), если равновесные концентрации веществ участников реакций равны (моль/л): [CO] = 0,07; [Cl_2] = 0,12; [$COCl_2$] = 0,23.
5	Теоретические основы описания свойств растворов.	Вычислите процентное содержание безводной соли в растворе, содержащей 12 г $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$ в 120 г воды. Определите титр раствора, содержащего 0,1 экв. $Ca(OH)_2$ в 3 л раствора. Сколько граммов $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ следует растворить в 250 г воды для получения раствора, содержащего 5% безводной соли? Напишите уравнения в молекулярной и ионно-молекулярной формах. В какую сторону идут реакции и почему? Назовите соединения, образование которых определяет направление процесса. $Ca(OH)_2 + H_2SO_4 \rightarrow$; $Ba_3(PO_4)_2 + HCl \rightarrow$. Что такое дисперсные системы? Способы получения и классификация дисперсных систем. Коллоидные растворы и их свойства. Подберите два уравнения в молекулярном виде к молекулярно-ионному уравнению: $Fe(OH)_2^+ + OH^- = Fe(OH)_3$. Напишите выражения для константы и степени диссоциации электролитов, найдите в справочных таблицах численные значения константы или степени диссоциации и определите – сильный электролит или слабый, вычислите pH водных растворов электролитов 0,02 М HF, 0,02 М HCl, 0,1 М $Ca(OH)_2$, 0,25 М NH_3. Напишите уравнения гидролиза в молекулярной и ионно-молекулярной формах и укажите реакцию среды для растворов солей ортосиликата натрия, хлорид калия, нитрата марганца (II), ацетат хрома (III). Напишите выражение для константы гидролиза. Что произойдет, если слить растворы сульфата алюминия и метасиликата натрия? Закончите уравнения реакций и укажите цвет образующихся соединений: $FeCl_3 + K_4[Fe(CN)_6]$ = ; $FeCl_2 + K_3[Fe(CN)_6]$ = ; $FeCl_3$ + KCNS = ;

6	Окислительно-восстановительные свойства веществ.	Уравняйте реакции, установите их тип. Для ионно-электронного метода напишите значения стандартных электродных потенциалов и определите направление протекания реакции.
		Методом электронного баланса: $CaSO_4 \rightarrow CaO + SO_2 + O_2$ Ионно-электронным методом: $Al + H_2O + KOH \rightarrow K[Al(OH)_4] + H_2$, $CO + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow MnSO_4 + K_2SO_4 + CO_2 + H_2O$. Составьте схему гальванического элемента, состоящего из оловянной и алюминиевой пластин, опущенных в растворы их солей с концентрацией соответственно 0,5 и 1,5 моль/л. Напишите ионные уравнения реакций и уравнения электродных процессов. Вычислите э.д.с. гальванического элемента. Какие вещества и в каком количестве выделятся на электродах при электролизе раствора нитрата алюминия в течение 3 ч, при силе тока 7 А и выходу по току 92%. Алюминий находится в контакте с железом. Какой металл будет корродировать в щелочной среде? Напишите ионные уравнения реакций и уравнения электродных процессов. Приведите схему образующегося при этом гальванического элемента.
7	Свойства конструкционных металлов	Какие металлы широко применяются в качестве конструкционных? Как их получают? Почему алюминий находясь в ряду напряжений гораздо левее водорода, не вытесняет последний из воды, но легче вытесняет его из водного раствора щелочи? Какую роль играет щелочь в этом процессе? Изобразите уравнениями отдельные стадии. На свойстве буры растворять оксиды металлов основано применение ее в производстве эмалей, при пайке металлов. Составьте уравнения реакции буры с оксидами Co (II) и Cr (III). Как называются образующиеся в результате реакции продукты? В каких кислотах пассивируется железо? Напишите уравнения реакций. Рассчитайте массу цинка, если в ходе реакции с разбавленной азотной кислотой выделилось 14, 2 л газа

5.2 Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем.

Курсовые проекты и курсовые работы при изучении дисциплины не предусмотрены учебным планом.

5.3 Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий.

Перечень расчетно-графических заданий

Курс 1 Семестр 1

На выполнение ИДЗ предусмотрено 9 часов самостоятельной работы студента по разделам 1,5,6

№ п/п	Название ИДЗ	Цель изучения ИДЗ	Кол-во час
1.	Термодинамическими расчетами подтвердите возможность или невозможность электрохимической коррозии меди при стандартных условиях по схеме (реакцию необходимо уравнять): $Cu + O_2 + H_2O \rightarrow Cu(OH)_2$. Рассчитайте ЭДС коррозионного гальванического элемента. Приведите уравнения анодной и катодной реакций и схему гальванического элемента.	Цель задания – научиться использовать термодинамические расчеты для определения возможности протекания коррозии	1
2	Разбавленную или концентрированную серную кислоту можно перевозить в железных цистернах? Почему? Приведите реакции, идущие в том и другом случае, используя ионно-элетронный метод. Для коррозионного процесса напишите электродные процессы, составьте схему гальванического элемента, рассчитайте ЭДС и $\Delta G°$.	Цель задания – научиться уравнивать ОВР методом электронного баланса; уметь составлять схемы коррозионных процессов	1
3.	Опишите химические свойства олова на примере отношения его к растворам и расплавам щелочей, концентрированным и разбавленным кислотам (HCI, H_2SO_4, HNO_3). Приведите уравнения реакций.	Цель задания – на знании свойств металлов уметь писать уравнения реакции данного металла с кислотами.	1
4.	Приведите схему коррозионного разрушения железа в нейтральной среде (уравнения реакций в молекулярном и ионно-молекулярном видах, электродные процессы с расчетом ЭДС и $\Delta G°$, схема гальванического элемента). Как повлияет на скорость коррозии добавление в коррозионную среду 1) Na_2CO_3; 2) $NiCl_2$?	Цель задания – изучить процессы гидролиза солей и влияние растворов солей на скорость коррозии металлов	2
5	Составить схему гальванического элемента, состоящего из магниевой и железной пластин, опущенных соответственно в 1 М и 0,8 М растворы их солей. Написать ионные уравнения реакций и уравнения электродных процессов. Вычислить ЭДС гальванического элемента.	Цель задания – научиться рассчитывать электродные потенциалы металлов и составлять схемы гальванических элементов	1
6	Никель находится в контакте с медью. Какой из металлов и почему будет корродировать, если эти металлы попадут в раствор с pH= 4? Составьте	Цель задания- изучить виды коррозионных разрушений в электрохимической коррозии,	1

	схему гальванического элемента и напишите электродные реакции. Рассчитайте ЭДС и ΔG° процесса.	научиться рассчитывать ЭДС и ΔG°коррозионного процесса.	
7	Приведите электронную и электронно-графическую формулы атома никеля, его валентности в нормальном и возбужденном состояниях, реакции взаимодействия с концентрированной и разбавленной азотной и серной кислотами, коррозионную устойчивость в различных средах.	Цель задания – научиться составлять электронные формулы конструкционных металлов, изучить коррозионную стойкость и применение в промышленности	1
8			1

5.4 Перечень контрольных работ

Контрольные работы не предусмотрены.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА
6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1.Конспект лекций по химии: 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.

2.Конспект лекций по химии: учеб. пособие / В. И. Павленко, Л. В. Денисова, Н. В. Ключ никова, А. Н. Володченко. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2010. – 136 с.- Режим доступа https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040917470166018700005080

3.Ключникова, Н. В.Основы электрохимии и химические свойства конструкционных металлов: учеб. пособие для студентов, обучающихся по направлению 270100 "Стр-во" / Н. В. Ключникова, Л. В. Денисова. – 2-е изд., доп. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2010. – 131 с.-

4. Ключникова, Н. В.Основы электрохимии и химические свойства конструкционных металлов: учеб. пособие для студентов, обучающихся по направлению 270100 "Стр-во" / Н. В. Ключникова, Л. В. Денисова. – 2-е изд., доп. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2010. – 131 с.- Режим доступа https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040918131797000100009652

5. Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу общей химии для студентов всех специальностей. Клименко В.Г., Ключникова Н.В., Володченко А.Н., Шевцова Р.Г., - Белгород: БГТУ, 2010. - 51 с

6.Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу общей химии для студентов всех специальностей. Клименко В.Г., Ключникова Н.В., Володченко А.Н., Шевцова Р.Г., - Белгород: БГТУ, 2010. - 51 с – Режим доступа https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040919012222315700009963

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Теоретические основы химии.Задания для самостоятельной работы студентов: учеб. пособие / А. Н. Володченко, В. И. Павленко, В. Г. Клименко, Н. В. Ключникова, Л. В. Денисова, Р. Г. Шевцова. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2010. – 120 с.

2. Справочник по общей и неорганической химии [Электронный ресурс]: сост.: В. И. Пав ленко, 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

3. Справочник по общей и неорганической химии [Электронный ресурс]: сост.: В. И. Пав ленко, А. Н. Володченко, В. Г. Клименко / БГТУ им. В. Г. Шухова, каф. неорган. химии; БГТУ им. В. Г. Шухова, каф. неорган. химии. –Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2014.

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. Российское образование ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ПОРТАЛ: http://www.edu.ru/
2. Химический каталог: http://www.ximicat.com/
3. Химический портал ChemPort.Ru: http://www.chemport.ru
4. Сайт о химии ХиМиК: http://www.xumuk.ru/
5. Сайт НеХудожественная Литература NeHudLit: http://www.nehudlit.ru/books/subcat352.html
6. Электронно-библиотечная система IPRBooks: http://www.iprbookshop.ru/
7. Электронная библиотечная система изд-ва Лань: http://e.lanbook.com http://e.lanbook.com

6.4. Лицензионное программное обеспечение

Microsoft Windows 7 and Windows Server 2008 R2 Service Pack, договор № №63-14к от 02.07.2014.
Microsoft Office Professional 2013, договор № 31401445414 от 25.09.2014
Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows, лицензия № 17E0170707130320867250
GoogleChrome

Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения.
MozillaFirefox
Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Для проведения **лекционных** занятий необходима аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер), комплект электронных презентаций (лаб. 325, кафедра ТПХ); **практических** занятий – компьютерный класс, специализированное ПО (лаб. 327, кафедра ТПХ); **лабораторных** занятий – учебные химические лаборатории (лаборатория общей и неорганической химии), оснащенная лабораторными столами, вытяжным шкафом, сушильным шкафом, термостатами, магнитными мешалками, центрифугами, аналитическими весами, электролизером, электрическими плитками, фотоколориметрами, pH–метрами (лаб. 309, 311,316, кафедра ТПХ).

Для осуществления образовательного процесса на лекционных и практических занятиях используется следующее программное обеспечение:

1. Программа контроля знаний по химии «Supertest»
2. Программа «Виртуальная лаборатория ChemLab»
3. Программа химико-математических расчётов «CHEMMATHS»
4. Программа «Виртуальная химическая лаборатория»

Для проверки контроля знаний студентов по всем разделам дисциплины проводится тестирование в компьютерном классе кафедры (лаб. 327) по тестам, составленными преподавателями кафедры.

Защита лабораторных работ «Гидролиз солей», «Жесткость воды» проходит в виде деловой игры: группа делится на команды; каждая команда предлагает свои варианты решения поставленной проблемы, после чего идет разбор предложенных вариантов и выбор оптимального.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена с изменениями по разделу 6.1 на 2016/2017учебный год:

1.Конспект лекций по химии: 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.

2.Конспект лекций по химии: учеб. пособие / В. И. Павленко, Л. В. Денисова, Н. В. Ключ никова, А. Н. Володченко. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2010. – 136 с.- Режим доступа https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040917470166018700005080

3.Ключникова, Н. В.Основы электрохимии и химические свойства конструкционных металлов: учеб. пособие для студентов, обучающихся по направлению 270100 "Стр-во" / Н. В. Ключникова, Л. В. Денисова. – 2-е изд., доп. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2010. – 131 с.-

4. Ключникова, Н. В.Основы электрохимии и химические свойства конструкционных металлов: учеб. пособие для студентов, обучающихся по направлению 270100 "Стр-во" / Н. В. Ключникова, Л. В. Денисова. – 2-е изд., доп. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2010. – 131 с.- Режим доступа https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040918131797000100009652

5. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Химия» для студентов первого курса очной формы обучения всех направлений бакалавриата. Клименко В.Г., Ключникова Н.В., Володченко А.Н., Шевцова Р.Г., - Белгород: БГТУ, 2016. - 52 с

6. Методические указания **к** выполнению лабораторных работ по дисциплине "Химия" для студентов первого курса очной формы обучения всех направлений бакалавриата [Электронный ресурс] В. И. Павленко [и др.]. - Белгород : Издательство БГТУ им. В. Г. Шухова, 2016. – 52 с. Режим доступа:
https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2017011110510454100000655393

Протокол № 1 заседания кафедры от «31» 08 2016г.

Заведующий кафедрой ТиПХ, д.т.н, профессор _____ Павленко В.И.

Директор ХТИ _____ Павленко В.И.

8.2. Рабочая программа утверждена с изменениями по разделу 6.1.на 2017 /2018 учебный год:

1.Конспект лекций по химии: 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.

2.Конспект лекций по химии: учеб. пособие / В. И. Павленко, Л. В. Денисова, Н. В. Ключ никова, А. Н. Володченко. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2010. – 136 с.- Режим доступа https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040917470166018700005080

3.Ключникова, Н. В.Основы электрохимии и химические свойства конструкционных металлов: учеб. пособие для студентов, обучающихся по направлению 270100 "Стр-во" / Н. В. Ключникова, Л. В. Денисова. – 2-е изд., доп. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2010. – 131 с.-

4. Ключникова, Н. В.Основы электрохимии и химические свойства конструкционных металлов: учеб. пособие для студентов, обучающихся по направлению 270100 "Стр-во" / Н. В. Ключникова, Л. В. Денисова. – 2-е изд., доп. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2010. – 131 с.- Режим доступа https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040918131797000100009652

5. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Химия» для студентов первого курса очной формы обучения всех направлений бакалавриата. Клименко В.Г., Ключникова Н.В., Володченко А.Н., Шевцова Р.Г., - Белгород: БГТУ, 2016. - 52 с

6. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Химия" для студентов первого курса очной формы обучения всех направлений бакалавриата [Электронный ресурс] В. И. Павленко [и др.]. - Белгород : Издательство БГТУ им. В. Г. Шухова, 2016. – 52 с. Режим доступа:
https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2017011110510454100000655393

7. Методические указания к выполнению индивидуальных заданий по дисциплине "Химия" для студентов по направлению подготовки бакалавриата 15.03.02 "Технологические машины и оборудование" [Электронный ресурс] / Н. В. Ключникова, Л. В. Денисова. - Электрон. текстовые дан. - Белгород : Издательство БГТУ им. В. Г. Шухова, 2017. - 47 с. Режим доступа:
https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2017062811040383900000652885

Протокол № 1 заседания кафедры от «30» 08 2017 г.

Заведующий кафедрой ТиПХ, д.т.н, профессор _____ Павленко В.И.

Директор ХТИ _____ Павленко В.И.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2018 / 2019 учебный год.

Протокол № 11 заседания кафедры от «21» 05 2018 г.

Заведующий кафедрой _____ В.И. Павленко

Директор института _____ В.И. Павленко

подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа утверждена на 2019/2020 учебный год без изменений

Протокол № 13 заседания кафедры от «22» мая 2019 г.

Заведующий кафедрой ТиПХ _____ Павленко В.И.

Директор института ХТИ _____ Павленко В.И.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ И ГРАФИКА РАБОТЫ СТУДЕНТОВ (ГРС)

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

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

Заведующий кафедрой ТиПХ, д.т.н, профессор _____ Павленко В.И.

Директор ХТИ _____ Павленко В.И.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1.

Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

Химия, являясь одной из фундаментальных естественнонаучных дисциплин, изучает материальный мир, законы его развития, химическую форму движения материи. В процессе изучения химии формируется диалектико-материалистическое мировоззрение, вырабатывается научный взгляд на мир в целом. Знание химии необходимо для плодотворной творческой деятельности инженера любой специальности. Изучение химии позволяет получить современное научное представление о материи и формах ее движения, о веществе как одном из видов движущейся материи, о механизме превращения химических соединений, о свойствах технических материалов и применении химических процессов в современной технике. Необходимо прочно усвоить основные законы и теории химии, овладеть техникой химических расчетов, выработать навыки самостоятельного выполнения химических экспериментов и обобщения наблюдаемых фактов.

Знание химии необходимо для успешного последующего изучения общенаучных и специальных дисциплин.

Основной вид учебных занятий студентов — самостоятельная работа над учебным материалом. В курсе химии она слагается из следующих элементов: изучение дисциплины по учебникам и учебным пособиям; выполнение индивидуальных домашних заданий; оформление лабораторных работ, подготовка к защитам тем лабораторного практикума. Самостоятельная работа приобщает студентов к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем.

Методические рекомендации при работе над конспектом лекций

В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Большое значение имеет совершенствование навыков конспектирования у студентов.

Преподаватель может рекомендовать студентам следующие основные формы записи: план (простой и развернутый), выписки, тезисы.

Результаты конспектирования могут быть представлены в различных формах. **План** – это схема прочитанного материала, краткий (или подробный) перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Подробно составленный план вполне заменяет конспект.

Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов:

- *План-конспект* – это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.
- *Текстуальный конспект* – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.
- *Свободный конспект* – это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.

Студентам читаются лекции по важнейшим разделам курса, на которых излагаются не все вопросы, представленные в программе, а глубоко и детально рассматриваются принципиальные, но недостаточно полно освещенные в учебной литературе понятия и закономерности, составляющие теоретический фундамент курса химии. На лекциях даются также методические рекомендации для самостоятельного изучения студентами остальной части курса.

Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале

В первом разделе изучаются классификация, свойства химических элементов. Периодичность свойств элементов. При подготовке к лекционным занятиям студентам самостоятельно необходимо изучить теоретический материал по строению атома и химической связи (основная литература [1] с. 4-20)

Второй раздел посвящен основным законам химии При подготовке к лекционным занятиям студентам самостоятельно необходимо изучить теоретический материал газовым законам (основная литература [1] с. 32-33)

В третьем разделе изучаются общие закономерности осуществления химических процессов. При подготовке к лекционным занятиям студентам самостоятельно необходимо изучить теоретический материал по основам термодинамики (основная литература [1] с. 42-46).

В четвертом разделе изучаются теоретические основы описания свойств растворов. При подготовке к лекционным занятиям студентам самостоятельно необходимо изучить коллигативные свойства растворов: закон Генри, законы Рауля, осмос, закон Вант-Гоффа для электролитов и неэлектролитов (основная литература [1] с. 37- 43).

В пятом разделе изучаются окислительно-восстановительные свойства веществ и электрохимические процессы. При подготовке к лекционным занятиям студентам самостоятельно необходимо изучить методы уравнивания окислительно-восстановительных реакций, факторы, влияющие на скорость коррозии, методы защиты от коррозии (основная литература [1] с. 73- 78; [2] с. 54- 70).

В шестом разделе изучаются свойства конструкционных металлов. При подготовке к лекционным занятиям студентам самостоятельно необходимо изучить методы получения металлов, химические свойства, коррозионную стойкость и применение в промышленности (основная литература [2] с. 72- 94)

Методические рекомендации студентам по самостоятельной работе над изучаемым материалом и при подготовке к лабораторным занятиям

Важной составной частью учебного процесса в вузе являются лабораторные занятия.

Планы лабораторных занятий, их тематика, рекомендуемая литература, цель и задачи ее изучения сообщаются преподавателем на вводном занятии.

Особенностью лабораторного практикума на кафедре теоретической и прикладной химии является отсутствие теоретического введения к работам. Подготовка к допуску и защите работы предполагает, таким образом, обязательную самостоятельную проработку литературы, указанной в конце работы. С целью повышения эффективности усвоения знаний преподавателями кафедры разработаны домашние задания по общей и неорганической химии, перед каждым заданием приведены краткая теория и разбор задач, в конце лабораторных работ – типовые билеты по изучаемой теме. Каждое задание содержит 30 вариантов, что позволяет обеспечить работу по индивидуальной программе каждого из студентов группы. Такая возможность способствует развитию у студентов самостоятельности и творческого подхода к изучению теории и овладению практическими навыками в решении задач.

Студенты выполняют индивидуальные задания: номер варианта соответствует порядковому номеру студента в журнале группы. Студенты различных специальностей выполняют те задания, которые указаны в рабочем плане. Решение задач должно быть представлено в тетради для практических или лабораторных работ к сроку, обозначенному графиком работы студента. Преподаватель отмечает выполнение задания в маршрутном листе на первой странице лабораторного журнала студента. Первые две темы основаны на знании курса химии средней школы; без полного усвоения этого курса дальнейшее обучение химическим дисциплинам невозможно. Все задания снабжены краткими схемами-указателями для самоподготовки, особое внимание уделено примерам решения задач, что позволяет усвоить основные навыки при выполнении домашнего задания. Каждая тема содержит несколько заданий, построенных по принципу от простого к сложному.

Выполнение домашнего задания является подготовкой к допуску и защите лабораторной работы и предполагает, таким образом, обязательную самостоятельную проработку учебной литературы и лекционного материала.

Выполнение домашнего задания дает возможность студенту проверить уровень знания соответствующего учебного материала.

Результаты выполнения заданий преподаватель проверяет в ходе собеседования со студентом.

Выявленные в ходе собеседования ошибки укажут студенту на необходимость повторной проработки теоретического материала по изучаемой теме, что позволит качественно изучить и освоить учебный материал.

Студенты выполняют следующие лабораторные работы:

1. Кислотно-основные свойства классов неорганических соединений. Литература: основная [3] с.5-7, опыты 2,3,4,10,11; дополнительная [1] с.4-15 задания 1 а-д (свой вариант .
2. Определение массы металла по объему выделившегося водорода. Литература: основная [3] с.10-7, опыт 2; дополнительная [1] с.16-30, задания 2 а, б, в (свой вариант).
3. Приготовление растворов заданной концентрации. Литература: основная [3] с.13-17, опыт 2; дополнительная [1] с.47-58, задания 4 а, б, в (свой вариант).
4. Экспериментальное определение энтальпий химических процессов. Литература основная [3]с.13-18, опыты 1-4, дополнительная [1], задания 5а,б (свой вариант).
5. Химическая кинетика и равновесие. Литература: основная [3] с.18-22, опыты 2, 3, 6; дополнительная [1] с.64-77, задания 6 а, б, г (свой вариант).
6. Гидролиз солей, влияющих на скорость коррозии металлов. Литература: основная [3] с.31-34, опыты 1, 2, 3, 5, 7а;
   дополнительная [1] с.78-92, задания 7 а, в, г, (свой вариант).
7. Окислительно-восстановительные свойства веществ. Электрохимические процессы. Литература: основная [4] с.36-39, опыты 1,4,6,8,9; [4] 39-44, опыты 1, 3, 4, 5,7,8; дополнительная [1] с.99-106,задание 9а (свой вариант); [1] с.107-109, задание 10; с.110-114, задание 11; с.115-118, задание 12 (свои варианты);
8. Химические свойства конструкционных металлов. Литература: основная [1] с.44-45

Методические рекомендации по выполнению ИДЗ.

Одним из видов самостоятельной работы является выполнение индивидуального домашнего задания (ИДЗ) для качественного освоения разделов «Электрохимические процессы» и «Химические свойства конструкционных металлов».

ИДЗ выполняются от руки или набирается на компьютере и распечатывается на листах формата А4.

Сначала пишется текст вопроса, затем – ответ. Излагать ответы нужно своими словами.

ИДЗ должны быть написаны грамотно и разборчиво, без сокращения слов, с полями для замечаний преподавателя.

Ответы по каждому заданию должны быть краткими, точными и ясными, не допустимы односложные ответы. Там, где это необходимо, ответ должен подтверждаться уравнениями реакций.

Все задачи должны быть оформлены в соответствии с требованиями, и все единицы приводятся в системе СИ.

Выполненное ИДЗ сдается на проверку. Неграмотные и неряшливые работы возвращаются студентам обратно без проверки.

Студенты, получившие ИДЗ после проверки, должны внимательно ознакомиться с рецензией и, с учетом замечаний и рекомендаций преподавателя, доработать отдельные вопросы.

Неудовлетворительная работа выполняется повторно по варианту, указанному преподавателем, и сдается на проверку вместе с незачтенной работой.

Работа, выполненная не по своему варианту, не засчитывается и возвращается без проверки.

Типовые вопросы ИДЗ:

1. Составить схему гальванического элемента, состоящего из цинковой и железной пластин, опущенных соответственно в 1 М и 0,8 М растворы их солей. Написать ионные уравнения реакций и уравнения электродных процессов. Вычислить ЭДС гальванического элемента Литература: основная [2] с 3-11.
2. Термодинамическими расчетами подтвердите возможность или невозможность электрохимической коррозии меди при стандартных условиях по схеме (реакцию необходимо уравнять):
3. $Cu + O_2 + H_2O \rightarrow Cu(OH)_2$ Литература: основная [2] с 42-43.
4. Какой металл не корродирует в разбавленной серной кислоте вследствие образования защитной пленки: никель, цинк, свинец, железо (дайте мотивированный ответ)? Для металлов, реагирующих с кислотой, приведите схемы коррозионных разрушений, рассчитайте ЭДС и ΔG^o процессов, если pH среды равен 4. Литература: основная [2] с 8, 40-41.
5. Приведите схему коррозионного разрушения железа в нейтральной среде (уравнения реакций в молекулярном и ионно-молекулярном видах, электродные процессы с расчетом ЭДС и $\Delta G°$, схема гальванического элемента). Как повлияет на скорость коррозии добавление в коррозионную среду 1) Na_2CO_3; 2) $NiCl_2$? Литература: основная [2] с 54-60.
6. Никель покрыт оловом. Какие процессы будут происходить при нарушении покрытия во влажном воздухе? Приведите электродные реакции и составьте схему гальванического элемента, рассчитайте ЭДС и $\Delta G°$. Какое покрытие и почему Вы предложили бы для более эффективной защиты никеля? Литература: основная [2] с 44-54, с 64-66.
7. Как происходит атмосферная коррозия луженого и оцинкованного железа при нарушении покрытия? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов. Литература: основная [2] с 54-60
8. В чем сущность протекторной защиты металлов от коррозии? Приведите пример протекторной защиты железа в электролите, содержащем растворенный кислород. Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов. Литература: основная [2] с 60-62
9. Приведите электронную и электронно-графическую формулы атома бериллия, его валентности в нормальном и возбужденном состояниях, реакции взаимодействия с концентрированной и разбавленной азотной и серной кислотами, коррозионную устойчивость в различных средах. Литература: основная [2] с 76-92.

Методические рекомендации при подготовке к экзамену

Успешное освоение курса при подготовке к экзамену предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.

Работа с книгой и конспектом лекций. Изучать курс рекомендуется по темам, предварительно ознакомившись с содержанием каждой из них по программе. При первом чтении не задерживайтесь на математических выводах, составлении уравнений реакций: старайтесь получить общее представление об излагаемых вопросах, а также отмечайте трудные или неясные места. При повторном изучении темы усвойте все теоретические положения, математические зависимости и их выводы, а также принципы составления уравнений реакций. Вникайте в сущность того или иного вопроса, а не пытайтесь запомнить отдельные факты и явления. *Изучение любого вопроса на уровне сущности, а не на уровне отдельных явлений способствует более глубокому и прочному усвоению материала.*

Чтобы лучше запомнить и усвоить изучаемый материал, надо обязательно иметь рабо-

чую тетрадь и заносить в нее формулировки законов и основных понятий химии, новые незнакомые термины и названия, формулы и уравнения реакций, математические зависимости и их выводы и т.п. *Во всех случаях, когда материал поддается систематизации, составляйте графики, схемы, диаграммы, таблицы.* Они очень облегчают запоминание и уменьшают объем конспектируемого материала.

Изучая курс, обращайтесь и к предметному указателю в конце книги. Пока тот или иной раздел не усвоен, переходить к изучению новых разделов не следует. Краткий конспект курса будет полезен при повторении материала в период подготовки к экзамену.

Изучение курса должно обязательно сопровождаться выполнением упражнений и решением задач (см. список рекомендованной литературы). Решение задач – один из лучших методов прочного усвоения, проверки и закрепления теоретического материала при подготовке к экзамену.

Приложение №2.

Балльно-рейтинговая система контроля успеваемости

Используется балльно-рейтинговая система успеваемости в соответствии с технологической картой дисциплины

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Дисциплина «Химия» (Лекции – 17; лабораторные – 34, экзамен

Направление 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Номер учебного модуля	М1		М2	М3, М4,				М4, М5,						М5, М6,					Контр	Итог
Содержание учебного модуля	Классификация, свойства химических элементов. Периодичность свойств элементов		Основные законы химии	М3. Общие закономерности осуществления химических процессов М4. Теоретические основы описания свойств растворов.				М4. Теоретические основы описания свойств растворов. М5. Окислительно-восстановительные свойства веществ. .						М5. Окислительно-восстановительные свойства веществ. М6. Процессы протекающие в электрохимических системах						
Количество баллов (max)	7		7	15				21						20					30	**100**
№ учебной недели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
Посещение лекций	**2**		**2**		**2**		**2**		**2**		**2**		**2**		**2**		**2**			**18**
Тестирование																				
Контрольная работа																				
Посещение практических																				
Выполнение практических заданий	**1**		**1**	**1**		**1**	**1**	**1**		**1**		**1**		**1**		**1**				**10**
Выполнение лабораторных	**1**		**1**	**1**		**1**		**1**		**1**		**1**		**1**		**1**				**9**
Защита лабораторных		**3**	**3**		**3**		**3**		**3**		**3**		**3**		**3**		**3**			**27**
Выполнение РГЗ												3		**3**						**3**
Защита РГЗ																3				**3**
Реферат																				
Эссе																				
Экзамен																			**30**	
Зачет																				
Другие инд. задания																				

Посещение лекции	2
Посещение лабораторной работы	0,5
Выполнение лабораторной работы	0,5
Защита лабораторной работы :	
удовлетворительно	1
хорошо	2
отлично	3
Выполнение практических заданий	1
Выполнение и защита РГЗ в срок	6
Пороговое значение (допуск к экзамену)	48
Экзамен: удовл/хор/отл	13/20/30