


**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета  Рязжских В.И.
«31» августа 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Химия»

Направление подготовки 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Профиль Технология машиностроения

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 5 лет

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2017

Автор программы  /Винокурова И.М./

**Заведующий кафедрой
Химии и химической
технологии материалов**  /Небольсин В.А./

Руководитель ОПОП  /Смоленцев В.П./

Воронеж 2017

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цель дисциплины
1.1.1	- теоретическое и практическое освоение фундаментальной химической подготовкой, позволяющей будущим специалистам ориентироваться в научно-технической информации, использовать химические принципы и законы, а также результаты химических открытий в тех областях техники, в которых они будут трудиться;
1.1.2	- формирование основ научного мышления, в том числе: понимания границ применимости химических понятий и теорий; умения оценивать степень достоверности результатов теоретических и экспериментальных исследований; умения планировать химический и технический эксперимент и обрабатывать его результаты с использованием современных методов.
1.2	Задачи дисциплины
1.2.1	- изучение представлений о роли химии и химических систем в окружающем мире, основных понятий и законов химии, овладение методами решения химических задач;
1.2.2	- усвоение материалов по физико-химическим свойствам конструкционных материалов, способам их получения; по маркировке конструкционных материалов, определению их вида, расшифровке химического состава и свойств;
1.2.3	- изучение законов термодинамики и кинетики для решения вопроса о возможности осуществления химических реакций в заданных условиях, освоение строения атомов и периодического закона и свойств элементов на этой основе в периодической таблице Д.И. Менделеева;
1.2.4	- формирование навыков описания химических систем с помощью обменных и окислительно-восстановительных процессов, изучение свойств и закономерностей дисперсных и электрохимических систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВПО

Индекс дисциплины в ОПОП	Наименование дисциплины в учебном УП
1	2
Преподаваемая дисциплина:	
Б1.Б.7	Химия
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по химии в пределах программы средней школы
2.2 Параллельно изучаемые дисциплины	
Б1.Б.5.	Математика (ОПК-1)
Б1.Б.8.	Теоретическая механика (ОПК-1)
2.3 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
Б1.Б.5.	Математика (ОПК-1)
Б1.Б.6.	Физика (ОПК-1)
Б1.Б.8.	Теоретическая механика (ОПК-1)
Б1.Б.21	Процессы и операции формообразования (ОПК-1)
Б.1.Б.16	Материаловедение (ПК-1)
Б.1.Б.17	Электротехника и электроника (ПК-4)
Б.1.Б.19	Безопасность жизнедеятельности (ОК-8)
Б1.В.ОД.6	Методы обеспечения точности (ОПК-1)

Б2.У.1	Учебная практика (ОПК-1)
Б2.П.1	Научно-исследовательская работа (ОПК-1)
Б2.П.2	Преддипломная практика (ОПК-1)

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Компетенции, формируемые у выпускника в результате освоения дисциплины, и планируемые результаты

Код компетенции	Наименование компетенции и планируемые результаты
ОПК-1	<p>Способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда.</p> <p><i>Знает:</i> основные законы химии, основные понятия и определения химии; законы, которым подчиняются химические системы, методы анализа химических систем; <i>знает:</i> основные физические и химические константы, смысл и способы их определения и единицы измерения; <i>знает:</i> разделы химии, необходимые для целенаправленного практического применения в профессиональном поле профиля подготовки.</p> <p><i>Умеет:</i> записывать уравнения химических реакций, объяснять их результаты; <i>умеет:</i> определять количественные параметры химических реакций в зависимости от заданных экспериментальных условий; <i>умеет:</i> решать типовые задачи, связанные с химическими системами; <i>умеет:</i> анализировать и применять химические процессы для решения задач обеспечения качества оборудования.</p> <p><i>Владеет:</i> языком химии, терминами, понятиями основных разделов химии; <i>владеет:</i> навыками использования химических законов в важнейших практических приложениях; <i>владеет:</i> навыками работы в химических лабораториях, навыками постановки химического эксперимента.</p>

3.2 Приобретаемые результаты освоения дисциплины

3.1	Выпускник должен знать:
3.1.1.	- основные законы химии, основные понятия и определения химии; законы, которым подчиняются химические системы, методы анализа химических систем;
3.1.2.	- основные физические и химические константы, смысл и способы их определения и единицы измерения;
3.1.3.	- разделы химии, необходимые для целенаправленного практического применения в профессиональном поле профиля подготовки;
3.2.	Выпускник должен уметь:
3.2.1.	записывать уравнения химических реакций, объяснять их результаты;
3.2.2.	определять количественные параметры химических реакций в зависимости от заданных экспериментальных условий;
3.2.3.	решать типовые задачи, связанные с химическими системами;
3.2.4.	анализировать и применять химические процессы для решения задач обеспечения качества оборудования;
3.3.	Выпускник должен владеть:
3.3.1.	языком химии, терминами, понятиями основных разделов химии;
3.3.2.	навыками использования химических законов в важнейших практических приложениях;
3.3.3.	навыками работы в химических лабораториях, навыками постановки химического эксперимента.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздел	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость в часах				
				Лекции	Практические занятия	работы Лаб.	СРС	Всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Первый семестр</i>				18	-	36	90	144
1	Введение. Основные положения атомно – молекулярного строения атома.	1	1	2	-	4	4	10
2	Химическая термодинамика.	1	2,3	2	-	4	10	16
3	Химическое равновесие.	1	4	2	-	4	10	16
4	Периодическая система элементов Д. И. Менделеева.	1	5, 6, 7	4	-	4	10	18
5	Химическая связь	1	8, 9	-	-	-	8	8
6	Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ.	1	10, 11	2	-	4	10	16
7	Химические системы.	1	12	2	-	-	10	12
8	Электрохимические системы	1	13, 14	2	-	8	4	14
9	Коррозия металлов	1	15	2	-	4	10	16
10	Свойства металлов и их соединений	1	16	-	-	4	10	14
11	Дисперсные системы. Катализаторы и каталитические системы	1	17-18	-	-	-	4	4
Итого, часов				18		36	90	144

4.1 Лекционные занятия

Неделя семестра	Тема и содержание лекции	Объем, часов	
		Всего	(ИФ) числе в том
РАЗДЕЛ 1. Введение. Основные положения атомно – молекулярного строения атома.			
1	Лекция 1. Предмет и задачи курса. Химия и её связь с другими науками в изучении природы и развития техники. Значение химических знаний для студентов машиностроительных специальностей. Самостоятельное изучение. Основные законы и понятия. Газовые законы.	2	0,5
РАЗДЕЛ 2. Химическая термодинамика.			

2-3	Лекция 2. Энергетика химических процессов. Основные понятия химической термодинамики. Энтальпия. Первый закон термодинамики. Закон Гесса и следствия из него.	2	0,5
	Самостоятельное изучение. Понятие об энтропии. Применение второго закона термодинамики к химическим процессам. Свободная энергия Гиббса - как критерий термодинамической вероятности и интенсивности протекания химических процессов. Третий закон термодинамики.		
РАЗДЕЛ 3. Химическое равновесие.			
4	Лекция 3. Основные понятия химической кинетики: скорость, кинетическое уравнение, порядок реакции, её молекулярность. Зависимость скорости реакции от различных факторов. Закон действующих масс. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации, уравнение Аррениуса. Самостоятельное изучение. Состояние динамического равновесия. Термодинамическая природа химического равновесия. Константа равновесия, способы её выражения. Связь константы. Смещение положения равновесия. Принцип Ле-Шателье.	2	0,5
РАЗДЕЛ 4. Периодическая система элементов Д. И. Менделеева.			
5	Лекция 4. Квантово-механическая модель строения атомов. Электронная структура атомов и её связь с периодической системой элементов.	2	0,5
6-7	Лекция 5. Принцип наименьшей энергии, принцип Паули и правило Хунда. Периодический закон Д. И. Менделеева, периодическая система. Самостоятельное изучение. Закономерности изменения атомных радиусов и энергетических характеристик атомов различных элементов. Энергия ионизации и сродства к электрону. Электроотрицательность.	2	0,5
РАЗДЕЛ 5. Химическая связь			
8-9	Самостоятельное изучение. Основные понятия метода валентных связей. Ковалентность. Основные характеристики химической связи. Возбуждение атомов и гибридизации атомных орбиталей. Свойства ковалентной связи. Ионная связь. Донорно-акцепторная связь. Водородная связь. Метод валентных связей. Метод молекулярных орбиталей.		
РАЗДЕЛ 6. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ.			
10	Лекция 6. Закономерность изменения химических свойств оксидов и гидроксидов по периодам и группам. Понятие о степени окисления элементов в соединениях. Понятие об окислителях и восстановителях. Самостоятельное изучение. Систематика окислителей и восстановителей. Окислительно-восстановительные свойства ионов, простых веществ и соединений.	2	0,5
11	Лекция 7. Методы подбора коэффициентов в уравнениях окислительно-восстановительных реакций. Направление окислительно-восстановительных реакций.	2	1
РАЗДЕЛ 7. Химические системы.			

12	<u>Самостоятельное изучение.</u> Растворы. Разбавленные растворы не электролитов. Закон Генри. Закон Рауля. Растворы электролитов. Состояние растворов слабых электролитов. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. РН - водородный показатель реакции среды. Состояние растворов сильных электролитов. Активность и ионная сила растворов.		
РАЗДЕЛ 8. Электрохимические системы.			
13	<u>Самостоятельное изучение.</u> Возникновение скачка потенциала на межфазной границе проводников 1- го и 2 - го рода. Электродные системы. Стандартный электродный потенциал. Уравнение Нернста. Устройство и работа гальванического элемента.		
14	<u>Лекция 8.</u> Процессы электролиза в расплавах и растворах электролитов. Термодинамическая возможность и последовательность протекания различных катодных и анодных процессов. Применение электролиза в технологии машиностроения.	2	0,5
РАЗДЕЛ 9. Коррозия металлов.			
15	<u>Лекция 9.</u> Характеристика коррозионных процессов и их классификация. Химическая и электрохимическая коррозия. Методы защиты от электрохимической коррозии.	2	0,5
РАЗДЕЛ 10. Свойства металлов и их соединений.			
16	<u>Самостоятельное изучение.</u> Металлическая связь и её особенности. Устойчивость металлов в различных средах. Пассивность металлов. Обзор свойств, простых соединений металлов и характер химической связи в них. Галиды, оксиды, гидриды, нитриды, карбиды, бориды и силициды. Важнейшие свойства соединений, использование их, а также металлов и сплавов в машиностроении.		
РАЗДЕЛ 11. Дисперсные системы			
17- 18	<u>Самостоятельное изучение.</u> Дисперсное состояние вещества. Состояние вещества на границе раздела фаз. Коллоиды и коллоидные растворы. Сорбция и сорбционные процессы. Общие понятия о катализаторах. Гомогенный катализ. Гетерогенный катализ.		
Итого, часов		18	5

4.2 Лабораторные работы

Неделя семестра	Раздел, тема и содержание лабораторной работы	Объем, часов		контроль Виды
		Всего	В том числе в форме (ИФ) интерактивной	
Теоретические законы химии.				
1	<u>Лаб. раб. 1.</u> Классы неорганических соединений. Основные стехиометрические законы химии.	4		Защита (тест)

	Определение химического эквивалента металла.		1	и зачет
Основы химической термодинамики.				
3	<i>Лаб. раб. 2.</i> Определение термодинамических характеристик реакций. Термическая устойчивость карбонатов. Влияние температуры и концентрации на скорость реакции. Изучение состояния химического равновесия.	4	1	Защита (тест) и зачет
Кинетика химических реакций.				
5	<i>Лаб. раб. 3.</i> Основные понятия химической кинетики: скорость, кинетическое уравнение, порядок реакции, её молекулярность.	4	1	Защита (тест) и зачет
Строение атома и периодическая система элементов Д.И. Менделеева.				
7	<i>Лаб. раб. 4.</i> Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений в периодической системе Д. И. Менделеева	4	1	Защита (тест) и зачет
Реакции окисления- восстановления.				
9	<i>Лаб. раб. 5.</i> Изучение окислительно-восстановительных реакций.	4	2	Защита (тест) и зачет
Электрохимические процессы.				
11	<i>Лаб. раб. 6.</i> Электродные системы и электродные потенциалы. Гальванические элементы.	4	2	Защита (тест) и зачет
13	<i>Лаб. раб. 7.</i> Электролиз водных растворов электролитов. Законы Фарадея.	4	2	Защита (тест) и зачет
Химия металлов.				
15	<i>Лаб. раб. 8.</i> Свойства металлов и свойства d-элементов.	4	1	Защита (тест) и зачет
Коррозия и защита металлов.				
17	<i>Лаб. раб. 9.</i> Химическая и электрохимическая коррозия Защита металлов от коррозии.	4	2	Защита (тест) и зачет
Итого, часов		36	13	зачет

4.3 Практические занятия

Практические занятия по данной дисциплине учебным планом не предусмотрены.

4.4 Самостоятельная работа студента (СРС)

Неделя семестра	Содержание СРС	Виды контроля	Объем, часов
Первый семестр			
1	<i>Изучение лекционного материала.</i> Классы неорганических соединений. Основные законы и понятия. Газовые законы. Для повторения этих тем на 1-ой и 2-ой неделе рекомендуется использовать	Проверка конспекта опрос	4

	учебник по химии для средней школы и для поступающих в ВУЗ Г.П. Хомченко. <i>Подготовка к лабораторной работе.</i>		
2	Изучение лекционного материала. Основные понятия химической термодинамики (теплота, работа, внутренняя энергия, энтальпия, энтропия, энергия Гиббса). Нужно уметь рассчитывать тепловые эффекты химических реакций, а также изменение энергии Гиббса с учетом энтальпийного, энтропийного факторов и температуры. <i>Подготовка к контрольной и лабораторной работе.</i>	Проверка конспекта Тест	10
3	Изучение лекционного материала. Зависимость скорости химической гомогенной и гетерогенной реакции от температуры и концентрации (закон действия масс и правило Вант-Гоффа), влияние природы реагирующих веществ и температуры на константу скорости реакции (уравнение Аррениуса). Знать влияние условий на фазовые равновесия, а также влияние катализаторов на энергию активации. Состояние динамического равновесия. Термодинамическая природа химического равновесия. Константа равновесия, способы её выражения. Смещение положения равновесия. Принцип Ле-Шателье. <i>Подготовка к контрольной и лабораторной работе.</i>	Проверка конспекта Контрол. работа	10
4	Изучение лекционного материала. Основные положения квантовой механики (волновая функция, квантовые числа, атомная орбиталь), принципы распределения электронов в многоэлектронном атоме (правило Гунда, принцип Паули, принцип наименьшей энергии), периодический закон Д.И. Менделеева и периодическая система.	Проверка конспекта опрос	6
5	Изучение лекционного материала. Периодически изменяющиеся свойства элементов, свойства атомов (радиус атомов, энергия ионизации, энергия сродства к электрону). При подготовке к семинарскому занятию, лабораторной и контрольной работе студент должен уметь составить электронную формулу атома элемента и оценить закономерность изменения свойств элементов и их соединений (оксидов и гидроксидов) по периодам и группам.	Проверка конспекта Тест	4
6	Изучение лекционного материала. Метод валентных связей и механизмы ее образования (обменный, донорно-акцепторный). Основные характеристики химической связи (длина связи, энергия связи), свойства ковалентной связи (насыщаемость, направленность, полярность). <i>Подготовка к контрольной работе.</i>	Проверка конспекта Контрол. работа	4
7	Изучение лекционного материала. Механизм образования химической связи в молекулах,	Проверка конспекта	4

	определить прочность связи, прогнозировать основные физические и химические свойства соединения на основании типа химической связи в нем. Метод молекулярных орбиталей. <i>Подготовка к контрольной работе.</i>	опрос	
8	Изучение лекционного материала. Направление окислительно-восстановительных реакций. Сущность окислительно-восстановительных реакций, способы определения степени окисления элементов в веществах, окислительно-восстановительные потенциалы для оценки направленности реакций и роль среды на характер их протекания. <i>Подготовка к контрольной и лабораторной работе.</i>	Проверка конспекта Тест	5
9	Изучение лекционного материала. Степень окисления элемента в соединении. Методы составления уравнения реакции окисления и восстановления (электронного баланса и ионно-электронный). <i>Подготовка к контрольной и лабораторной работе.</i>	Коллоквиум Контрольная работа	5
10	Изучение лекционного материала. Физико-механический процесс растворения, свойства разбавленных растворов (законы Рауля и Вант-Гоффа), свойства электролитов (степень и константа электролитической диссоциации), произведение растворимости малорастворимых веществ (ПР). <i>Подготовка к контрольной работе.</i>	Проверка конспекта опрос	5
11	Изучение лекционного материала. Ионное произведение воды, рН водной среды, гидролиз солей. При подготовке к семинарским, лабораторным занятиям и контрольной работе студент должен уметь рассчитать процентную, молярную, молярную и нормальную концентрацию раствора, используя криоскопические и эбулиоскопические константы, определить температуру кристаллизации и кипения растворов, составить схему гидролиза вещества, рассчитать и экспериментально определить рН раствора.	Проверка конспекта Тест	5
12	Изучение лекционного материала. Внутреннее строение металлов, строение двойного электрического слоя в растворах электролитов для металлов различной активности, различия понятий обратимых и необратимых потенциалов, устройство водородного электрода, зависимость электродного потенциала металла от концентрации его ионов в растворе (уравнение Нернста), окислительно-восстановительные процессы, протекающие в гальванических элементах. <i>Подготовка к контрольной работе.</i>	Проверка конспекта Контрол. работа	5
13	Изучение лекционного материала. Типы электродов. Топливные элементы Явление поляризации и деполяризации. При подготовке к семинарским занятиям, лабораторной работе и	Проверка конспекта опрос	5

	контрольной работе студент должен уметь составлять схемы гальванического элемента и знать сущность процессов, осуществляемых на электродах при его работе, рассчитывать электродные потенциалы и ЭДС элемента и уметь объяснить причину поляризации электродов, знать способы ее устранения. <i>Подготовка к контрольной и лабораторной работе.</i>		
14	Изучение лекционного материала. Сущность процесса электролиза, последовательность разряда ионов на катоде и аноде, влияние поляризации на скорость электродных реакций, законы Фарадея и выход по току, техническое применение электролиза. Студент должен уметь составлять схему электролиза водных растворов солей, производить расчеты на закон Фарадея.	Проверка конспекта Тест	4
15	Подготовка к практическому занятию по теме: «Общие свойства металлов и свойства d-элементов». Важнейшие свойства соединений, использование их, а также металлов и сплавов в машиностроении. <i>Подготовка к контрольной и лабораторной работе.</i>	Проверка конспекта Контрол. работа	4
16	Изучение лекционного материала. Сущность коррозионных процессов и их классификация по условиям протекания, характеру разрушения и механизму, количественные показатели коррозии и методы защиты от коррозии. <i>Подготовка к контрольной и лабораторной работе.</i>	Проверка конспекта опрос	3
17	Изучение лекционного материала. Схемы коррозионных процессов, способы защиты металлов и сплавов в реальных условиях эксплуатации.. <i>Подготовка к контрольной.</i>	Проверка конспекта тест	3
18	Изучение лекционного материала. Методы химического анализа: сущность качественного и количественного анализа, понятие о физико-химических и физических методах анализа. <i>Подготовка к контрольной.</i>	Коллоквиум Контрольная работа	4
Итого, часов			90

4.5 Методические рекомендации по освоению дисциплины

По данной дисциплине предложено сочетание таких видов образовательных технологий как лекции, лабораторные работы, а также самостоятельная работа студентов.

В методических рекомендациях представлены и виды контроля получаемых знаний.

Лекции представляют собой систематическое, последовательное изложение учебного материала. При этом используются следующие типы лекций:

- лекции, организованные по стандартной технологии – сообщаются сведения, предназначенные для запоминания;

- лекции в интерактивной форме:

информационная лекция – сообщаются сведения, предназначенные для запоминания;

- *проблемная лекция* – знания вводятся «как неизвестное», которое необходимо открыть.

Проблемная лекция начинается с вопросов, постановки проблемы, которую в ходе изложения материала необходимо решить. Данный тип лекции строится таким образом, что деятельность студента по ее усвоению приближается к поисковой деятельности;

- лекция с разбором конкретной ситуации – изложена устно или в виде короткого видеофрагмента или видеоролика, презентации и т.п. Студенты совместно анализируют и обсуждают представленный материал.

На лекциях требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. Качественный конспект должен легко восприниматься зрительно, в его тексте следует соблюдать абзацы, выделять заголовки, пронумеровывать формулы, подчеркивать термины. В качестве ценного совета рекомендуется записывать не каждое слово лектора (иначе можно потерять мысль и начать писать автоматически, не вникая в смысл), а постараться понять основную мысль лектора, затем записать, используя понятные сокращения.

Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции, при решении конкретных поставленных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных занятий, для подготовки к ним следует: разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника или учебного пособия, проработать дополнительную литературу и методические указания к ним, а затем приступить к выполнению лабораторных работ.

При выполнении лабораторных работ применяется метод решения творческой задачи группой студентов, который предлагает ее членам записать в определенный период времени появившейся идеи с последующим коллективным ее обсуждением, затем оценку и выбор нужного варианта принятия решения.

Чтобы продуктивно трансформировать полученные знания и реализовать их в умения, необходимо, использовать знания ранее изученных дисциплин, справочные и нормативные материалы, требования ГОСТов ЕСКД и ЕСТД, развивать аналитическое и логическое мышление и интуитивный подход, что требует дополнительных знаний, получаемых из нормативной и технической литературы.

Самостоятельная работа представляет собой самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины, подготовку к лекциям, лабораторным работам, позволяет получить знания и закрепить их в самостоятельной практической деятельности над получаемыми заданиями.

Для успешной самостоятельной работы необходимо, прежде всего, изучить рекомендуемый теоретический материал, учебники и учебные пособия, учебно-методическую литературу по рассматриваемой проблеме.

Умение самостоятельно готовиться к лекциям, лабораторным работам, осуществлять развивающий необходимые навыки поиск необходимых материалов в учебной литературе, в том числе в государственных стандартах, справочниках, готовиться к промежуточной и итоговой аттестации по дисциплине – основные цели и задачи самостоятельной работы.

Важную роль при выполнении самостоятельной работы играют консультации, дающие возможность личного общения с преподавателем по интересующим или не совсем понятным материалам теоретической или практической части дисциплины.

Формами контроля по дисциплине являются:

Защита выполненных лабораторных работ.

Экзамен – форма проверки знаний, навыков и умений, полученных на лекционных занятиях, при выполнении лабораторных работ **и является итоговой аттестацией по дисциплине.**

Для успешной сдачи экзамена необходимо выполнить следующие рекомендации:

- готовиться следует систематически, в течение всего периода освоения данной дисциплины;

- пользоваться не только рекомендованными источниками по теоретическому материалу, но и сведениями из дополнительной и методической литературы, знаниями, полученными по ранее освоенным дисциплинам.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	В рамках изучения дисциплины предусмотрены следующие образовательные технологии:
5.1	Информационные лекции; лекция-диалог.
5.1.1	Лекции по стандартной технологии
5.1.2	Проблемные лекции
5.1.3	Блиц-опросы по лекционным материалам.
5.1.4	Проверка конспектов.
5.2	Лабораторные работы: - выполнение лабораторных работ в соответствии с индивидуальным графиком; - защита выполненных работ.
5.2.1	Использование ролевых игр и совместное решение производственных проблем во время выполнения лабораторных работ
5.2.2	Использование опережающих технологий при подготовке и выполнении лабораторных работ
5.2.3	Использование электронных учебно-методических разработок
5.3	самостоятельная работа студентов: – изучение теоретического материала, включая темы самостоятельного изучения; – подготовка к текущему контролю успеваемости, к зачету и экзамену.
5.3.1	подготовка к лекциям, лабораторным работам, ведение конспекта.
5.3.2	работа с учебно-методической литературой, опрос по самостоятельно изученным материалам
5.3.3	Консультации по всем видам образовательных технологий.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6.1	Контрольные вопросы и задания
6.1.1	Используются формы текущего контроля: - тесты, контрольные работы; - отчёт и защита по каждой выполненной лабораторной работе; - мини-опрос перед лекцией по предыдущему материал; - коллоквиумы.
6.1.2	Рабочая программа обеспечена фондом КИМ входного и текущего контроля, промежуточной аттестации. Фонд включает тесты: «Основные понятия и законы химии»; «Электронное строение атомов и периодическая система элементов Д.И. Менделеева»; «Реакции окисления-восстановления»; «Первый закон термодинамики. Термохимия»; «Химическое равновесие, скорость химических реакций.»; «Растворы и их свойства»; «Общие свойства металлов. Электрохимические процессы»; «Электролиз водных растворов» варианты контрольных работ; экзаменационные вопросы.
6.2	Темы контрольных работ
	Первый семестр

6.2.1	Входной контроль: Классы неорганических соединений.
6.2.2	Основные понятия и законы химии.
6.2.3	Скорость химических реакций
6.2.4	Первый закон термодинамики. Термохимия.
6.2.5	Строение атомов и закономерности изменения свойств элементов и их соединений
6.2.6	Реакции окисления-восстановления.
6.2.7	Гальванические элементы
6.2.8	Электролиз водных растворов
6.2.9	Коррозия и защита металлов
6.2.10	Общие свойства металлов
6.3	Другие виды контроля
6.3.1	Проверка рефератов
6.3.2	Проверка конспектов лекций
6.3.3	Проверка выполнения самостоятельной работы.
6.4	Итоговая аттестация по дисциплине
	1. ЭКЗАМЕН

**ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Раздел дисциплины	Объект контроля	Форма контроля	Метод контроля	Срок выполнения (неделя семестра)
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
1. Положения атомно-молекулярного строения атома	Знание основных законов химии, закона эквивалентов. Уметь определять эквивалентные массы. Усвоить классификацию неорганических соединений.	Контрольная работа, оценка	Отчет, письменный	1 неделя
2. Химическая термодинамика	Умение проводить термодинамические расчеты. Формулировать понятия энтропии и энтальпии. Рассчитывать возможность самопроизвольного протекания процесса по энергии Гиббса.	Тестирование, оценка	Отчет, письменный	2-3 недели
3. Химическое равновесие, скорость процесса	Знание законов химической кинетики, уметь писать константу равновесия для реакций. Применять законы кинетики для расчетов скорости реакций.	Тестирование, оценка	Отчет, письменный	4-5 неделя
4. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева	Знание периодического закона, уметь составлять электронные формулы атомов, объяснять природу периодического	Контрольная работа, оценка	Отчет, письменный	6-7 недели

	изменения свойств элементов, объяснять химический характер изменения свойств оксидов и гидроксидов.			
6. Кислотно – основные и окислительно-восстановительные свойства веществ	Знание окислительно-восстановительных свойств элементов. Умение расставлять степень окисления у элементов в соединениях, составлять и уравнивать окислительно-восстановительные реакции.	Тестирование, оценка	Отчет и письменный	8-9 недели
7. Электрохимические системы. Гальванические элементы	Знание основных принципов работы гальванических элементов. Умение измерять электродные потенциалы в гальванопаре и определять специфические особенности возникновения электрохимического потенциала электрода в различных средах.	Тестирование, оценка	Отчет, письменный	10-11 недели
8. Электролиз водных растворов электролитов	Знание особенностей анодной и катодной поляризации электродов. Уметь определять правильность процессов на электродах при электролизе. Знать законы Фарадея и рассчитывать массу выделившихся веществ на электродах.	Контрольная работа, оценка	Отчет, письменный	12-13 недели
9. Коррозия металлов и защита	Знание основ термодинамики химической и электрохимической коррозии процессов. Разбираться в особенностях роста оксидных пленок и их физико-химических защитных свойствах для металлов. Умение определять влияние химических факторов температуры, давления, концентрации на кинетические параметры коррозионного процесса.	Контрольная работа, оценка	Отчет, письменный	14-15 недели

10. Свойства металлов и их соединений	Знание особенностей поведения металлов в различных средах. Описывать результаты взаимодействия и определять продукты процесса.	Тестирование, оценка	Отчет, письменный	16-17 недели
	Умение определить термодинамическую устойчивость металла и соответственно описать физические свойства с учетом среды.	Контрольная работа, оценка	Отчет, письменный	18 неделя

Полная спецификация оценочных средств, процедур и контролируемых результатов в привязке к формируемым компетенциям, показателей и критериев оценивания приводится в **Фонде оценочных средств** по дисциплине, являющемся Приложением к рабочей программе.

Комплекс оценочных средств по химии

1. Тесты (Т), контрольные работы (КР)

1. ВК1 – Входной контроль знаний по химии (остаточные знания из школьного курса).
2. Т1 – Основные понятия и законы
3. Т2 – Термодинамика.
4. Т3 - Кинетика.
5. Т4 – Строение атомов.
6. КР1- Окислительно-восстановительные реакции.
7. Т5 - Гальванические элементы.
8. Т6 – Электролиз водных растворов.
9. КР2 – Коррозия и защита металлов
10. КР3 – Общие свойства металлов.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (ХИМИЯ) ТМ.Он

7.1 Рекомендуемая литература				
№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Годы издания. Вид издания	Обеспеченность
7.1.1. Основная литература				
7.1.1.1	Коровин Н.В.	Общая химия: учебник	М.; Высш. шк. 2003-2007. 558 с. печат.	0,5
7.1.1.2	Глинка Н.Л.	Общая химия: учебник	М.; Высш. шк. 2003. печат.	0,6
7.1.1.3	Глинка Н.Л. /под. Ред. В. А. Рабинович, Х. М. Рубиной	Задачи и упражнения по общей химии: учебное пособие для вузов	М.; Интеграл-Пресс 2003-2007. 240 с. печат.	0,3
7.1.2. Дополнительная литература				
7.1.2.1	Харин А. И. и др.	Курс химии: учебник	М.; Высш. шк. 1983. 550 с.	0,6
7.1.2.2	Винокурова И. М.	Электрохимия. Часть 3: учебное пособие	Воронеж, ВГТУ, 2008. 244 с. печат.	0,3

7.1.2. 3	Винокурова И. М.	Строение вещества. Ч 1.: учебное пособие	Воронеж, ВГТУ, 2007. 179 с. печат.	0,3
7.1.2. 4	Винокурова И. М.	Строение вещества. Ч 2.: учебное пособие	Воронеж, ВГТУ, 2007. 205 с. печат.	0,3
7.1.2. 5	Винокурова И. М.	Общие свойства растворов: курс лекций: учебное пособие	Воронеж, ВГТУ, 2006. 93 с. печат.	0,3
7.1.2. 6	Винокурова И. М.	Электрохимические системы: учебное пособие	Воронеж, ВГТУ, 2006. 128 с. печат.	0,3
7.1.2. 7	Винокурова И. М.	Химия: сборник практических занятий для решения задач: учебное пособие	Воронеж, ВГТУ, 2006. 119 с. печат.	0,3
7.1.2. 8	Винокурова И. М.	Свойства основных конструкционных металлов: учеб. пособие	Воронеж: ФГБОУ ВПО ВГТУ, 2012. 252 с. печат.	0,3
7.1.3 Методические разработки				
7.1.3. 1	Винокурова И. М. Спиридонов Б. А.	Методич. указ. к выполнению контрольных тестов по химии (раздел “Гальванические элементы” для студентов всех технических направлений подготовки очной формы обучения (№ 138-2012)	Воронеж, ВГТУ, 2012 48 с. печат.	0,03
7.1.3. 2	Винокурова И. М. Спиридонов Б. А.	Методич. указ. к выполнению контрольных тестов по химии (раздел “ Электролиз водных растворов” для студентов всех технических направлений подготовки очной формы обучения (№ 162-2012)	Воронеж, ВГТУ, 2012 50 с. печат.	0,03
7.1.3. 3	Винокурова И. М. Спиридонов Б. А.	Методич. указ. контрольные тесты по химии (раздел “Строение атома и закономерности изменения свойств элементов и их соединений”) для студентов всех направлений очной формы обучения (№ 109-2012)	Воронеж, ВГТУ, 2012 48 с. печат.	0,03
7.1.3. 4	Винокурова И. М. Спиридонов Б. А.	Методич. указ. контрольные тесты по химии (раздел “Окислительно-восстановительные реакции”) для студентов всех направлений очной формы обучения (№ 108-2012)	Воронеж, ВГТУ, 2012 48 с. печат.	0,03
7.1.3. 5	Винокурова И. М. Горшунова В.П.	Методич. указ. к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Химия», раздел «Химическая кинетика» для студентов направлений подготовки бакалавров 151900, 150700, 140100 очной формы обучения. (№ 30-2013)	Воронеж, ФГБОУ ВПО «ВГТУ»; 2013. 48 с. печат.	0,03
7.1.3. 6	Винокурова И. М. Горшунова В.П.	Методич. указ. к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Химия», раздел «Химическая термодинамика» для студентов направлений подготовки бакалавров 151900, 150700, 140100 очной формы обучения (№ 37-2013)	Воронеж, ФГБОУ ВПО «ВГТУ»; 2013. 48 с. печат.	0,03
7.1.3. 7	Винокурова И. М. Горшунова В.П.	Методич. указ. к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Химия», раздел «Растворы» для студентов направлений подготовки бакалавров 151900, 150700, 140100 очной формы обучения (№ 24-2013)	Воронеж, ФГБОУ ВПО «ВГТУ»; 2013. 50 с. печат.	0,03
7.1.3. 8	Винокурова И. М.	Методич. указ. по дисциплине «Химия» для выполнения лабораторных работ № 1- 4 по темам “Основные классы неорганических соединений”, “Определение эквивалента металла”, “Определение тепловых эффектов химических реакций. Расчет энергии Гиббса”, “Скорость химических реакций и химическое равновесие” для студентов направлений 15.03.01, 15.03.05, 13.03.01, 35.03.06, очной формы обучения (№ 34	Воронеж, ФГБОУ ВПО «ВГТУ»; 2015. 48 с. печат.	0,3

		-2015)		
7.1.3. 9	Винокурова И. М.	Методич. указ. по дисциплине «Химия» для выполнения лабораторных работ № 5-8 по темам «Растворы. Электролитическая диссоциация», «Гидролиз солей», «Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений в периодической системе Д. И. Менделеева. Химическая связь», «Окислительно-восстановительные реакции» (№ 35 -2015)	Воронеж, ФГБОУ ВПО «ВГТУ»; 2015. 48 с. печат.	0,3
7.1.3. 10	Винокурова И. М.	Методич. указ. по дисциплине «Химия» для выполнения лабораторных работ № 9- 12 по темам «Гальванические элементы», «Электролиз водных растворов электролитов», «Общие свойства металлов», «Коррозия и защита от коррозии» для студентов направлений 15.03.01, 15.03.05, 13.03.01, 35.03.06 очной формы обучения (№ 36 -2015)	Воронеж, ФГБОУ ВПО «ВГТУ»; 2015. 48 с. печат.	0,3
7.1.3. 11	Винокурова И. М. Спиридонов Б. А.	Методич. указ. для выполнения контрольных заданий по дисциплине «Химия» (раздел «Основные законы и классы неорганических соединений») для студентов направлений 12.03.01, 11.03.03 очной формы обучения (№ 9 -2016)	Воронеж, ФГБОУ ВПО «ВГТУ»; 2016. 48 с. печат.	0,03
7.1.3. 12	Винокурова И. М. Спиридонов Б. А.	Методич. указ. для выполнения контрольных заданий по дисциплине «Химия» (раздел «Скорость химических реакций и химическое равновесие») для студентов направлений 12.03.01, 11.03.03 очной формы обучения (№ 12 -2016)	Воронеж, ФГБОУ ВПО «ВГТУ»; 2016. 48 с. печат.	0,03
7.1.4 Программное обеспечение и интернет ресурсы				
7.1.4. 1	Методические указания к выполнению лабораторных работ представлены на сайте: http://vorstu.ru/kafedrry/ftf/kaf/frp/uchpl/			

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (Химия)

8.1	Таблицы: «Периодическая система элементов Д.И. Менделеева», «Растворимости», «Ряд напряжений металлов"
8.2	Аппарат Киппа
8.3	Весы технические
8.4	Весы аналитические АДВ - 200
8.5	Штативы, мерная посуда (мерные колбы, бюретки, пипетки и т. п.), реактивы
8.6	Установка для измерения изменения температуры с точностью 0,01 ⁰
8.7	Насос Комовского и установка для измерения давления насыщенного пара при разных температурах
8.8	Печь муфельная
8.9	Холодильник ОРСК
8.1 0	Печь муфельная
8.1 1	Потенциометр Р-363-2
8.1 2	Компьютер в комплекте: ASUS P7H55-M-7шт.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

**КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ
ДИСЦИПЛИНЫ (химия) ТМ.Он**

7.1 Рекомендуемая литература				
№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Годы издания. Вид издания	Обеспечен ность
7.1.1. Основная литература				
1	Коровин Н.В.	Общая химия: учебник	М.; Высш. шк. 2003-2007. 558 с. печат.	0,5
2	Глинка Н.Л.	Общая химия: учебник	М.; Высш. шк. 2003. печат.	0,6
3	Глинка Н.Л. /под. Ред. В. А. Рабинович, Х. М. Рубиной	Задачи и упражнения по общей химии: учебное пособие для вузов	М.; Интеграл- Пресс 2003- 2007. 240 с. печат.	0,3
7.1.2. Дополнительная литература				
4	Харин А. И. и др.	Курс химии: учебник	М.; Высш. шк. 1983. 550 с. печат.	0,6
5	Винокурова И. М.	Электрохимия. Часть 3: учебное пособие	Воронеж, ВГТУ, 2008. 244 с. печат.	0,3
6	Винокурова И. М.	Строение вещества. Ч 1.: учебное пособие	Воронеж, ВГТУ, 2007. 179 с. печат.	0,3
7	Винокурова И. М.	Строение вещества. Ч 2.: учебное пособие	Воронеж, ВГТУ, 2007. 205 с. печат.	0,3
8	Винокурова И. М.	Общие свойства растворов: курс лекций: учебное пособие	Воронеж, ВГТУ, 2006. 93 с. печат.	0,3
9	Винокурова И. М.	Электрохимические системы: учебное пособие	Воронеж, ВГТУ, 2006. 128 с. печат.	0,3
10	Винокурова И. М.	Химия: сборник практических занятий для решения задач: учебное пособие	Воронеж, ВГТУ, 2006. 119 с. печат.	0,3
11	Винокурова И. М.	Свойства основных конструкционных металлов: учеб. пособие	Воронеж: ФГБОУ ВПО ВГТУ, 2012. 252 с. печат.	0,3
7.1.3 Методические разработки				
12	Винокурова И. М. Спиридонов Б. А.	Методич. указ. к выполнению контрольных тестов по химии (раздел "Гальванические элементы" для студентов всех технических направлений подготовки очной формы обучения (№ 138-2012)	Воронеж, ВГТУ, 2012 48 с. печат.	0,03
13	Винокурова И. М. Спиридонов Б. А.	Методич. указ. к выполнению контрольных тестов по химии (раздел " Электролиз водных растворов" для студентов всех технических направлений подготовки очной формы обучения (№ 162-2012)	Воронеж, ВГТУ, 2012 50 с. печат.	0,03
14	Винокурова И. М. Спиридонов Б. А.	Методич. указ. контрольные тесты по химии (раздел "Строение атома и закономерности изменения свойств элементов и их соединений") для студентов всех направлений очной формы обучения (№ 109-2012)	Воронеж, ВГТУ, 2012 48 с. печат.	0,03
15	Винокурова И. М. Спиридонов Б. А.	Методич. указ. контрольные тесты по химии (раздел "Окислительно-восстановительные реакции") для студентов всех направлений очной формы обучения (№ 108-2012)	Воронеж, ВГТУ, 2012 48 с. печат.	0,03
16	Винокурова И. М. Горшунова В.П.	Методич. указ. к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Химия», раздел «Химическая кинетика» для студентов направлений подготовки бакалавров 151900, 150700, 140100 очной формы обучения. (№ 30-2013)	Воронеж, ФГБОУ ВПО «ВГТУ»; 2013. 48 с. печат.	0,03
	Винокурова И. М.	Методич. указ. к выполнению лабораторных работ по	Воронеж,	

17	Горшунова В.П.	дисциплине «Химия», раздел «Химическая термодинамика» для студентов направлений подготовки бакалавров 151900, 150700, 140100 очной формы обучения (№ 37-2013)	ФГБОУ ВПО «ВГТУ»; 2013. 48 с. печат.	0,03
18	Винокурова И. М. Горшунова В.П.	Методич. указ. к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Химия», раздел «Растворы» для студентов направлений подготовки бакалавров 151900, 150700, 140100 очной формы обучения (№ 24-2013)	Воронеж, ФГБОУ ВПО «ВГТУ»; 2013. 50 с. печат.	0,03
19	Винокурова И. М.	Методич. указ. по дисциплине «Химия» для выполнения лабораторных работ № 1- 4 по темам «Основные классы неорганических соединений», «Определение эквивалента металла», «Определение тепловых эффектов химических реакций. Расчет энергии Гиббса», «Скорость химических реакций и химическое равновесие» для студентов направлений 15.03.01, 15.03.05, 13.03.01, 35.03.06, очной формы обучения (№ 34 -2015)	Воронеж, ФГБОУ ВПО «ВГТУ»; 2015. 48 с. печат.	0,3
20	Винокурова И. М.	Методич. указ. по дисциплине «Химия» для выполнения лабораторных работ № 5-8 по темам «Растворы. Электролитическая диссоциация», «Гидролиз солей», «Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений в периодической системе Д. И. Менделеева. Химическая связь», «Окислительно-восстановительные реакции» (№ 35 -2015)	Воронеж, ФГБОУ ВПО «ВГТУ»; 2015. 48 с. печат.	0,3
21	Винокурова И. М.	Методич. указ. по дисциплине «Химия» для выполнения лабораторных работ № 9- 12 по темам «Гальванические элементы», «Электролиз водных растворов электролитов», «Общие свойства металлов», «Коррозия и защита от коррозии» для студентов направлений 15.03.01, 15.03.05, 13.03.01, 35.03.06 очной формы обучения (№ 36 -2015)	Воронеж, ФГБОУ ВПО «ВГТУ»; 2015. 48 с. печат.	0,3
22	Винокурова И. М. Спиридонов Б. А.	Методич. указ. для выполнения контрольных заданий по дисциплине «Химия» (раздел «Основные законы и классы неорганических соединений») для студентов направлений 12.03.01, 11.03.03 очной формы обучения (№ 9 -2016)	Воронеж, ФГБОУ ВПО «ВГТУ»; 2016. 48 с. печат.	0,03
23	Винокурова И. М. Спиридонов Б. А.	Методич. указ. для выполнения контрольных заданий по дисциплине «Химия» (раздел «Скорость химических реакций и химическое равновесие») для студентов направлений 12.03.01, 11.03.03 очной формы обучения (№ 12 -2016)	Воронеж, ФГБОУ ВПО «ВГТУ»; 2016. 48 с. печат.	0,03
7.1.4 Программное обеспечение и интернет ресурсы				
24	Методические указания к выполнению лабораторных работ представлены на сайте: http://vorstu.ru/kafedrry/ftf/kaf/frp/uchpl/			

Зав. кафедрой химии
д-р техн. наук, профессор

_____ (подпись, ФИО)

В. А. Небольсин

Директор НТБ

_____ (подпись, ФИО)

Т. И. Буковщина

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
ХИМИЯ**

Направление подготовки
**15.03.05 «КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ»**

Направленность подготовки
«ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ»

Программа подготовки – бакалавриат

Воронеж 2016

Комплект оценочных средств ВК. ОПК-1

Образец тестовой контрольной работы ВК по теме “Входной контроль”

1. Химическое понятие «моль» показывает:
 - 1) число атомов вещества; 2) число молекул вещества; 3) количество вещества;
 - 4) молекулярную массу вещества.

2. Количество вещества – это:
 - 1) порция вещества, измеренная в молях; 2) число структурных частиц, равное $6 \cdot 10^{23}$; 3) масса вещества; 4) навеска вещества.

3. Между массой вещества ($m, г$), количеством вещества (ν , моль) и молярной массой (M , г/моль) существует соотношение:
 - 1) $m = \nu \cdot M$; 2) $\nu = m/M$; 3) $M = m/\nu$; 4) $M = \nu / m$

4. Молярный объём газа (V_m , л), количество вещества (ν , моль) и объём этого газа (V , л) связаны между собой соотношением:
 - 1) $V_m = \nu/V$; 2) $V_\nu = V/\nu$; 3) $V_m = V \cdot \nu$; 4) $V_\nu = \nu + V$.

5. Смешали кислород и водород массой 10 г и подожгли. Масса образовавшейся воды равна:
 - 1) 10 г; 2) 20 г; 3) 11 г; 4) 1,5 г.

6. Объём хлора массой 50 кг (н.у.) равен:
 - 1) 16 м^3 ; 2) 17,4 л; 3) 16 л; 4) 12000 л.
7. В основе современной классификации химических элементов лежит:
 - 1) валентность; 2) строение атома; 3) атомная масса; 4) число протонов в атоме.
8. Каково положение металлов и неметаллов в периодической системе?
 - 1) металлы расположены сверху, неметаллы внизу; 2) металлы расположены внизу, неметаллы сверху;
 - 3) металлы расположены в левой нижней части периодической системы, неметаллы – в правой верхней части; 4) металлы расположены слева, неметаллы справа.
9. Химические свойства элементов определяются прежде всего:
 - 1) зарядом ядра атома; 2) положением элемента в периодической системе; 3) атомной массой; 4) строением внешнего электронного уровня.
10. Физический смысл порядкового номера химического элемента в том, что он определяет:
 - 1) положение элемента в периодической системе; 2) число протонов ядре атома;
 - 3) число энергетических уровней; 4) число нейтронов в атоме.
11. Физический смысл номера периода в периодической системе состоит в том, что:
 - 1) он определяет сходные физико-химические свойства элементов данного периода; 2) металлические свойства слева направо ослабевают;
 - 3) число электронных уровней в атомах равно номеру периода; 4) свойства элементов периодически повторяются.
12. Какой из приведенных элементов имеет ярко выраженные неметаллические свойства?
 - 1) S; 2) Se; 3) Si; 4) Sc.
13. Какой из приведенных элементов имеет наиболее выраженные металлические свойства?
 - 1) Te; 2) Al; 3) Fe; 4) Ca.

14. Неметаллические свойства химических элементов с точки зрения химии обусловлены:
 - 1) активностью взаимодействия их с металлами; 2) способностью атома принимать электроны;
 - 3) строением кристаллической решетки; 4) величиной относительной электроотрицательности.
15. Металлические свойства химических элементов с точки зрения химии обусловлены:

1) способностью атома отдавать электроны; 2) способностью реагировать с неметаллами; 3) величиной электроотрицательности; 4) строением кристаллической решетки.

16. Амфотерными свойствами не обладает:

1) ZnO; 2) Zn(OH)₂; 3) Al₂O₃; 4) Cu₂O.

17. У химических элементов изменяются периодически:

1) атомная масса; 2) атомное ядро; 3) атомный радиус; 4) атомный номер.

18. У химических элементов каждого периода с возрастанием атомного номера:

1) атомный радиус и электроотрицательность уменьшаются; 2) атомный радиус увеличивается, электроотрицательность уменьшается; 3) атомный радиус увеличивается, электроотрицательность возрастает; 4) атомный радиус уменьшается, электроотрицательность возрастает.

19. У химических элементов главных подгрупп с увеличением атомного номера усиливаются:

1) металлические свойства; 2) неметаллические свойства; 3) химическая активность; 4) растворимость в воде.

20. Что можно сказать о степени окисления элементов главных подгрупп в высших оксидах?

1) возрастает сверху вниз; 2) как правило, равна номеру группы; 3) всегда равна номеру группы; 4) уменьшается сверху вниз.

21. Электроотрицательность – свойство атомов данного элемента:

1) оттягивать электроны от атомов других химических элементов; 2) легко отдавать электроны; 3) проявлять отрицательную степень окисления; 4) реагировать с окислителями.

22. Условный заряд атома в химическом соединении, которое предположительно состоит из ионов, называют:

1) окислительным числом; 2) степенью окисления; 3) зарядом иона; 4) катионным или анионным.

23. Металлы проявляют исключительно восстановительные свойства, так как:

1) имеют сильный металлический блеск; 2) имеют на внешнем энергетическом уровне по 1-3 электронов; 3) имеют высокие значения сродства к электрону; 4) имеют малые значения потенциалов ионизации.

24. Важнейшими химическими свойствами кислот являются:

1) взаимодействие с неметаллами, водой, сложными веществами; 2) взаимодействие с металлами, основными оксидами, основаниями и солями; 3) реакции с веществами, проявляющими металлические и амфотерные свойства; 4) реакции со спиртами, металлами и солями.

25. Важнейшими химическими свойствами щелочей являются:

1) взаимодействие с кислотами, кислотными оксидами и солями; 2) растворимость в воде и реакции с кислотами и солями; 3) реакции нейтрализации и разложения при нагревании; 4) взаимодействие с веществами, проявляющими неметаллические свойства.

26. С гидроксидом натрия реагирует серная кислота, сульфат калия, нитрат меди (II), хлорид лития, оксид серы (IV), хлор, вода. Сколько веществ из приведенного перечня действительно реагируют с гидроксидом натрия?

1) 3; 2) 2; 3) 4; 4) 5.

Комплект оценочных средств Т1. ОПК1

Образец тестовой контрольной работы Т1 по теме “Основные понятия и законы”

С каким утверждением вы не согласны?	Молекула воды состоит из двух простых веществ водорода и кислорода. 1	Молекула азота состоит из двух атомов элемента азота. 2	Молекулы сложных веществ состоят из атомов различных элементов. 3	Молекулярный вес кислорода равен 16 у. е. 4	Правильного ответа нет 5
Смешано 3,65 г. хлористого водорода с 4 г. аммиака. Сколько г. Хлористого аммония при этом образуется?	12,6 6	5,35 7	214 8	7,65 9	Правильного ответа нет 10
Сколько г. Fe содержится в 337 т. Fe ₂ O ₃ содержащей 5% примесей?	112 11	118 12	223,92 13	16,85 14	160 15
При нейтрализации 2 г. щелочи кислотой получено 4,25 г. соли. Вычислить эквивалент образующей соли.	4,25 16	$\xi_{\text{соли}} = \frac{M_{\text{в.соли}}}{\text{валентн. металла}}$ 17	0,85 18	85 19	Исходных данных недостаточно 20
Какой объем занимают 100 г. CO ₂ при н.у.?	1,17 л. 21	2240 л. 22	197 л. 23	50,9 л. 24	9,8 л. 25

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Комплект оценочных средств Т2. ОПК-1

Образец тестовой контрольной работы Т2 по теме:

«Термодинамика»

1. Тепловой эффект химической реакции $C_3H_8(g) + 5 O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(g)$ равен -2217,4 кДж. Сколько тепла выделяется при взаимодействии 1 л пропана с кислородом? -108,4 -120,8 -99,0 -180,2	
2. Термодинамические характеристики веществ, участвующих в реакции $Fe_2O_3(s) + 3H_2(g) = 2 Fe(s) + 3H_2O(l)$ приведены ниже;	
Вещество, состояние	ΔH_{298}^0 , кДж/моль S_{298}^0 , Дж/моль·К
$Fe_2O_3(s)$	-822,2 87,4
$H_2(g)$	0 130,5
$Fe(s)$	0 27,3
$H_2O(l)$	-241,8 188,9
По изменению ΔG_{298}^0 реакции определить:	
а) возможность (невозможность) прямой реакции при стандартных условиях. Ответ обоснуйте соответствующими расчетами.	
1. Прямая реакция возможна	2. Прямая реакция невозможна
3. Система находится в состоянии равновесия	
б) Направление данной реакции при температуре 850 °К и давлении, равном 1 атм.	
1. Идет прямая реакция.	2. Идет обратная реакция
3. система находится в равновесии	
в) Используя данные таблицы, определите, устойчив ли при стандартных условиях оксид Fe ₂ O ₃ .	
1. Устойчив	2. Неустойчив
3. Не производя вычислений, установите знак ?S следующих процессов:	
а) $2CH_3OH(l) + 3 O_2(g) = 2CO_2(g) + 4H_2O(l)$;	
б) $PCl_5(g) = PCl_3(g) + Cl_2(g)$;	
в) $2NH_3(g) = N_2(g) + 3H_2(g)$;	
г) $CO_2(g) = CO_2(l)$.	

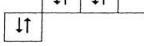
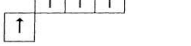
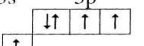
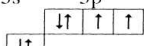
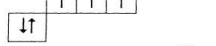
ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Комплект оценочных средств Т3. ОПК-1
Образец тестовой контрольной работы Т3 по теме:
«Кинетика»

1. Во сколько раз уменьшится скорость реакции при охлаждении системы от 60 °С до 30 °С при $\gamma=2$?				
1) 30	2) 3	3) 8	4) 2	5) 60
2. К чему приведет понижение давления в системе: $3Fe_{(тв.)} + 4H_2O_{(газ)} \rightleftharpoons Fe_2O_{4(тв.)} + 4H_2_{(газ)}$?				
6) к увеличению концентрации H_2	7) к уменьшению концентрации H_2	8) к увеличению концентрации паров H_2O без изменений	9) концентрация паров воды останется без изменений	10) равновесие системы не нарушится
3. Как изменится скорость прямой реакции $2CO_{(газ)} + O_{2(газ)} \rightleftharpoons 2CO_{2(газ)}$, если изменить концентрацию CO с 2 до 6 моль/л, а концентрацию O_2 с 3 до 1 моль/л?				
11) увеличится в 3 раза	12) увеличится в 36 раз	13) увеличится в 10 раз	14) увеличится в 8 раз	15) уменьшится в 3 раза
4. Указать выражение константы равновесия реакции $3ZnS_{(тв.)} + 3O_{2(газ)} \rightleftharpoons 3ZnO_{(тв.)} + 2SO_{2(газ)}$				
16) $K = \frac{[ZnO][SO_2]}{[ZnS][O_2]}$	17) $K = \frac{[O_2]^3}{[SO_2]^2}$	18) $K = \frac{[SO_2]^2}{[O_2]^3}$	19) $K = \frac{[ZnS]^3[O_2]^3}{[ZnO]^3[SO_2]^2}$	20) $K = \frac{[ZnO]^3[SO_2]^2}{[ZnS]^3[O_2]^3}$
5. Для реакции $4NH_3 + 5O_2 \rightleftharpoons 4NO + 6H_2O$ в состоянии равновесия $[O_2]_p = 6$ моль/л, $[H_2O]_p = 3$ моль/л. Определить исходную концентрацию O_2				
21) 2,5	22) 8,5	23) 3,5	24) исходных данных недостаточно для получения ответа	25) 10,5

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Комплект оценочных средств Т4. ОПК-1
Образец тестовой контрольной работы Т4 по теме:
«Строение атома»

Какое максимальное число электронов может находиться на внешнем энергетическом уровне нейтрального атома?	Все ответы верны	18	32	6	8
1	2	3	4	5	
Какое распределение электронов по энергетическим ячейкам-формулам соответствует внешнему слою в стационарном состоянии атома серы?	$3s^2 \quad 3p^4$ 	$3s^1 \quad 3p^3 \quad 3d^2$ 	$3s^2 \quad 3p^5$ 	$3s^2 \quad 3p^4$ 	$3s^2 \quad 3p_3 \quad 3d^1$ 
6	7	8	9	10	
В какой группе периодической системы находится элемент, если его максимальная валентность равна + 5?	5 «А» группа	6 «В» группа	6 «А» группа	5 «В» группа	7 «А» группа
11	12	13	14	15	
Выберите неправильное утверждение	Электроотрицат. вандия меньше, чем электроотрицат. хрома	Электроотрицат. фтора больше, чем электроотрицат. кислорода	Электроотрицат. хлора меньше, чем электроотрицат. брома	Электроотрицат. серы больше, чем электроотрицат. хрома	Электроотрицат. кислорода больше, чем электроотрицат. серы
16	17	18	19	20	
Какая из приведенных формул соответствует соединению элемента, проявляющего валентность + 3?	SO_3	Cl_2O_3	NH_3	Такая формула не приведена	CrO_3
21	22	23	24	25	

Комплект оценочных средств КР1. ОПК-1
Образец тестовой контрольной работы КР1 по теме:
«Окислительно-восстановительные реакции»

Составьте полные уравнения реакций, идущих по схемам:

1. $\text{FeSO}_4 + \text{HIO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{I}_2 + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O}$
2. $\text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{N}_2$
3. $\text{MnO}_2 + \text{KClO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$

Для каждой реакции укажите:

- а) какое вещество является окислителем, а какое - восстановителем
- б) что окисляется и что восстанавливается.

Комплект оценочных средств Т5. ОПК-1
Образец тестовой контрольной работы Т5 по теме:
«Гальванические элементы»

Укажите величину электродного потенциала меди на границе $\text{Cu}^0/\text{Cu}^{2+}$, если $C_{\text{Cu}^{2+}}=0,01$ Моль/л	+ 0,26 В	+ 0,34 В	+ 0,28 В	+ 0,4 В	Правильного ответа нет
Выберите правильное утверждение относительно гальванического элемента $\text{Ni} \text{NiSO}_4 \text{NiSO}_4 \text{Ni}$. 0,001 М 0,01 М	Ni в 0,01 М растворе NiSO_4 – катод	Заряд Ni-электрода в 0,001М растворе NiSO_4 положителен относительно другого электрода	В процессе работы элемента концентрация NiSO_4 у анода увеличивается	Правильных утверждений нет	Ni в 0,001 М растворе NiSO_4 – анод
Какой процесс имеет место при работе гальванического элемента, составленного из полуэлементов: $\text{Sn} \text{SnCl}_2$ и $\text{Fe} \text{FeCl}_2$?	На аноде: $\text{Sn} - 2\bar{e} = \text{Sn}^{2+}$	На катоде: $\text{Fe}^{2+} + 2\bar{e} = \text{Fe}$	На катоде: $2\text{H}_2\text{O} + 2\bar{e} = \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$	На аноде: $2\text{Cl}^- - 2\bar{e} = \text{Cl}_2$	На аноде: $\text{Fe} - 2\bar{e} = \text{Fe}^{2+}$
Какая из приведённых схем правильно отражает механизм работы цепи гальванического элемента: $\text{Sn} \text{SnSO}_4 \text{H}_2\text{SO}_4 \text{Cu}$, H_2 ?	$\leftarrow \bar{e}$ $\text{Sn} \text{SnSO}_4 \text{H}_2\text{SO}_4 \text{Cu}, \text{H}_2$ $\leftarrow \text{H}^+$	$\bar{e} \rightarrow$ $\text{Sn} \text{SnSO}_4 \text{H}_2\text{SO}_4 \text{Cu}, \text{H}_2$ $\leftarrow \text{Cu}^{2+}$	$\leftarrow \bar{e}$ $\text{Sn} \text{SnSO}_4 \text{H}_2\text{SO}_4 \text{Cu}, \text{H}_2$ $\rightarrow \text{Sn}^{2+}$	$\bar{e} \rightarrow$ $\text{Sn} \text{SnSO}_4 \text{H}_2\text{SO}_4 \text{Cu}, \text{H}_2$ $\leftarrow \text{SO}_4^{2-}$	$\bar{e} \rightarrow$ $\text{Sn} \text{SnSO}_4 \text{H}_2\text{SO}_4 \text{Cu}, \text{H}_2$ $\rightarrow \text{SO}_4^{2-}$
Какое утверждение правильно относительно ЭДС элемента: $\text{Fe} \text{FeSO}_4 \text{H}_2\text{SO}_4 \text{Cu}$, H_2 ?	ЭДС элемента вычисляют из формулы Нернста	$\text{ЭДС} = E_{\text{H}^+/\text{H}_2, \text{Cu}}^{\circ} - E_{\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}}^{\circ}$	ЭДС элемента возрастает при введении анионов $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ в раствор H_2SO_4	$\text{ЭДС} = E_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}}^{\circ} - E_{\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}}^{\circ}$	$\text{ЭДС} = E_{\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}}^{\circ} - E_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}}^{\circ}$
	1	2	3	4	5
	6	7	8	9	10
	11	12	13	14	15
	16	17	18	19	20
	21	22	23	24	25

ПРИЛОЖЕНИЕ 9

Комплект оценочных средств Т6. ОПК-1
Образец тестовой контрольной работы Т6 по теме:
«Электролиз»

Укажите возможный процесс при электролизе указанных растворов (электроды угольные)	Mg SO ₄ на катоде: Mg ²⁺ + 2e ⁻ = Mg	Mg SO ₄ на аноде: 2SO ₄ ²⁻ - 2e ⁻ = S ₂ O ₈ ²⁻	Ни один из указанных процессов невозможен	H ₂ SO ₄ на катоде: 2H ₂ O + 2e ⁻ = H ₂ + 2OH ⁻	Na ₂ CO ₃ на аноде: 2CO ₃ ²⁻ - 4e ⁻ = 2CO ₂ + O ₂
Выберите правильное утверждение относительно теоретического напряжения разложения (E ⁰ _{разл.}) при электролизе водных растворов указанных веществ (условия стандартные)	NiSO ₄ E ⁰ _{разл.} = 1,476 В	NiBr ₂ E ⁰ _{разл.} = E ⁰ _{Ni²⁺/Ni} - E ⁰ _{Br₂/2Br⁻}	AlCl ₃ E ⁰ _{разл.} = E ⁰ _{Cl₂/2Cl⁻} - E ⁰ _{2H⁺/H₂,Pt}	Al ₂ (SO ₄) ₃ E ⁰ _{разл.} Al ₂ (SO ₄) ₃ > E ⁰ _{разл.} H ₂ SO ₄	H ₂ O, pH=7 E ⁰ _{разл.} зависит от E ⁰ _{2H₂O/H₂ + 2OH⁻}
Укажите правильный ход решения для определения массы Ag, выделившегося при электролизе раствора соли AgNO ₃ , если I = 5А; τ _{эл-за} = 10 мин.	m = 5 · 10 · 60	Исходных данных недостаточно для решения	m = $\frac{5 \cdot 10 \cdot 60}{96500}$	m = $\frac{107,9 \cdot 5 \cdot 10}{96500}$	m = $\frac{107,9 \cdot 5 \cdot 600}{96500}$
Выберите неправильное утверждение относительно электролиза водных растворов электролитов (условия стандартные)	Катион с E ⁰ = - 2,36 В на катоде не восстанавливается	Из катионов Ni ²⁺ и Cr ³⁺ первым на катоде восстанавливается ион Cr ³⁺	Из катионов Cu ²⁺ , Ag ⁺ , Au ³⁺ последним восстанавливается ион Ag ⁺	Первым восстанавливается из смеси катионов катион с большими окислительными свойствами	Из катионов K ⁺ , Ca ²⁺ , Al ³⁺ ни один не восстанавливается на катоде
Какой ион или молекула первым будет окисляться на аноде при электролизе водного раствора, содержащего все указанные частицы (электроды угольные)?	ClO ₃ ⁻	Cl ⁻	Br ⁻	H ₂ O	SO ₄ ²⁻

ПРИЛОЖЕНИЕ 10

Комплект оценочных средств КР2. ОПК-1
Образец тестовой контрольной работы КР2
«Коррозия и защита металлов»

1. Виды коррозионных разрушений металлов.
2. Почему химически чистое железо более стойко против коррозии, чем техническое железо? Составьте электронное уравнение анодного и катодного процессов, происходящих при коррозии технического железа во влажном воздухе и в кислой среде.
3. Дайте обоснованный ответ, в каком случае скорость коррозии железа в кислой среде меньше: в случае контакта железа со свинцом или в случае контакта железа с никелем.
4. Железное изделие покрыто кадмием. Какое это покрытие - анодное или катодное? Почему? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов коррозии этого изделия при нарушении покрытия во влажном воздухе и в соляной кислоте. Какие продукты коррозии образуются в первом и во втором случаях?
5. С какой целью производится цинкование металлов? Укажите процессы, протекающие на электродах при цинковании. Каковы свойства цинкового гальванопокрытия?

Комплект оценочных средств КР3. ОПК-1
Образец тестовой контрольной работы КР3
«Общие свойства металлов»

1. Приведите примеры реакций взаимодействия металлов с водой: а) при нормальных условиях; б) при повышенной температуре.

2. Какие металлы ряда напряжений могут взаимодействовать с "неокислительными кислотами"?

3. Какая особенность взаимодействия металлов с "окислительными" кислотами? Объясните, как влияет активность металлов и степень разбавления этих кислот на характер образующихся продуктов восстановления?

4. Какие из перечисленных металлов могут взаимодействовать с соляной кислотой: *Fe, Cu, Al, Hg*? Напишите уравнения реакции. Составьте схемы для процессов окисления и восстановления. Укажите окислитель и восстановитель.

5. В реакции $Cu + HNO_{3(разб)} \rightarrow Cu(NO_3)_2 + NO + H_2O$ рассчитайте коэффициенты, составьте схемы для процессов окисления и восстановления, укажите окислитель и восстановитель.

Оценочные средства по контрольным работам
 Контрольные работы № 1-10

Задания	Проверяемый результат	Макс. балл
ВК1. [Задание 1-26]	ОПК-1.ВК	5
Т1. [Задание 1-5]	ОПК-1. Т1	5
Т2. [Задание 1-3]	ОПК-1. Т2	5
Т3. [Задание 1-5]	ОПК-1. Т3	5
Т4. [Задание 1-5]	ОПК-1. Т4.	5
КР1. [Задание 1-3]	ОПК-1. КР1.	5
Т5. [Задание 1-5]	ОПК-1. Т5.	5
Т6. [Задание 1-5]	ОПК-1. Т6.	5
КР2. [Задание 1-5]	ОПК-1. КР2.	5
КР3. [Задание 1-3]	ОПК-1. КР3.	5
Итоговый балл		0÷50

Критерии оценки заданий:

5 – задание выполнено верно;

4 – имеются незначительные арифметические или логические погрешности, описки;

3 – задание не выполнено, но имеется правильный подход к решению;

2 – в остальных случаях.

Методика проведения:

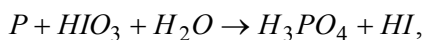
в аудитории для практических занятий, в письменной форме, групповой способ, в течение 45 минут, с использованием справочной литературы и без использования средств коммуникации, результат - на следующем занятии.

ОБРАЗЕЦ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

Воронежский государственный технический университет

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Закон сохранения материи (количества вещества). Закон эквивалентов. Закон кратных отношений. Все газовые законы. (Бойля – Мариотта, Гей - Люссака, Клайперона - Менделеева объединённый)
2. Двойственный характер поведения микрочастиц. Уравнение Планка и Эйнштейна. Общие положения квантово-волновой механики.



3. Реакции выражаются схемами: $H_2S + Cl + H_2O \rightarrow H_2SO_4 + HCl$.

Составьте электронные уравнения. Расставьте коэффициенты в уравнениях реакций. Для каждой реакции укажите, какое вещество является окислителем, какое - восстановителем; какое вещество окисляется, какое - восстанавливается.

ПРИЛОЖЕНИЕ 13

ОСНОВНЫЕ ТЕМЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ

1. Основные классы соединений. Классификация неорганических соединений (окислы, кислоты, основания, соли). Принцип получения и превращения не органических соединений.

Свойства кислот, оснований, щелочей и солей. Понятие относительной атомной массы. Химические символы и составление формул. Понятие об амфотерности соединений с точки зрения кислот и оснований (привести примеры амфотерных соединений). Закон Авогадро. Понятие об эквиваленте. Закон эквивалентов.

2. Закон сохранения материи (количества вещества). Закон эквивалентов. Закон кратных отношений. Все газовые законы. (Бойля – Мариотта, Гей - Люссака, Клайперона - Менделеева объединённый)

3. Закон действующих масс. Правило Вант - Гоффа. Математическое выражение скорости реакций гомогенных и гетерогенных процессов. Принцип Ле-Шателье. Катализаторы и ингибиторы.

4. Химическая термодинамика. Основные термодинамические функции. Основные законы термодинамики.

5. Двойственный характер поведения микрочастиц. Уравнение Планка и Эйнштейна. Общие положения квантово-волновой механики. Поведение электрона во внутриатомном пространстве. Уравнение де Бройля. Опыты, подтверждающие его выводы. Уравнение Шрёдингера (уравнение струны). Принцип Гейзинберга. Поведение электрона на стационарных орбиталях и в момент перехода с орбитали на орбиталь. Понятие о волновой функции Ψ .

6. Квантовые числа и их физический смысл. Типы орбиталей и порядок заполнения электронных уровней. Основные принципы заполнения электронных орбиталей атомов. (Принцип наименьшей энергии. Принцип Паули. Правило Гунда.) Заполнение электронных орбиталей элементов малых периодов. Понятие о вырожденных орбиталях. Заполнение электронных орбиталей элементов IV и V периодов. Заполнение электронных орбиталей элементов VI и VII периодов.

7. Периодический закон Д. И. Менделеева и структура периодической системы. (Деление на главные и побочные подгруппы, полные электронные аналоги, расположение валентных электронов.) Кислотно - основные свойства оксидов и гидроксидов элементов. Сила электрического поля и её изменение в соответствии с его значением кислотно -

основных свойств соединений в периодах и группах. Энергетические характеристики атомов. Радиус атомов и ионов, потенциал ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность. Изменение этих характеристик в группах и периодах.

8. Химическая связь. Строение молекул с точки зрения современной теории взаимодействия электронных орбиталей атомов. Вероятность взаимодействия 2^x атомов (основные признаки) наличие не парных электронов и значения спинового числа. Спиновая теория валентности. Проявление переменных степеней окисления у элементов. Основные положения теории ковалентной связи. Направленность, насыщенность, поляризация. Характеристики связи: длина, энергия связи. Отличительные свойства ионной связи. Донорно - акцепторная связь и водородная связь, как её разновидность. Химическая связь в металлах и основные свойства металлов с точки зрения химической связи.

9. Гибридизация атомных орбиталей при образовании некоторых молекул, типы гибридизации ($s-p$, $s-p^2$, $s-p^3$). Виды химической связи (ионная, донорно-акцепторная, водородная связь). σ - и π - связи.

10. Понятие о степени окисления (окислительном числе) элементов в соединениях. Понятия об окислительно-восстановительном потенциале – основной характеристики направленности процесса. Основные методы в составлении уравнений окислительно-восстановительных реакций.

11. Возникновение скачка потенциала на границе раздела металл- раствор электролита (активный, пассивный и благородный электроды). Теория гальванического элемента. Понятия поляризации электродов в гальваноземеле. Виды поляризации и методы борьбы с ней. Обратимые источники тока - аккумуляторы. Типы аккумуляторов. Процессы на электродах при зарядке и разрядке в щелочных и кислотных аккумуляторах. Явления поляризации при электровосстановлении металлов. Материалы высокой проводимости, материалы). Явления поляризации при электровосстановлении металлов. Перенапряжение выделения водорода и его роль (положительная и отрицательная в осуществлении электрохимических процессов). Изменение электродных потенциалов. Водородный электрод. Ряд стандартных электродных потенциалов. Зависимость электродных потенциалов от природы электродов и растворителей. Водородная энергетика.

12. Электролиз с нерастворимыми и растворимыми анодами. Применение электролиза для проведения процессов окисления и восстановления. Закон Фарадея. Выход по току. Анодные процессы при электролизе водных растворов электролитов. (Рафинирование металлов и экстракция). Сущность электролиза. Последовательность разрядки ионов. Анодное и катодное восстановление.

13. Коррозия металлов. Типы коррозии. Виды коррозионных разрушений. Электрохимическая коррозия металлов. Методы защиты металлов от коррозии.

14. Свойства растворов электролитов. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Дисперсное состояние вещества. Состояние вещества на границе раздела фаз. Коллоиды и коллоидные растворы.

УТВЕРЖДАЮ
Председатель ученого совета
Факультета Машиностроения
и аэрокосмической техники
_____ В.И. Ряжских

« ____ » _____ 2017 г.

**Лист регистрации изменений (дополнений)
Учебно-методического комплекса дисциплины**

Б1.Б.7 «ХИМИЯ»

(наименование дисциплины по учебному плану ОПОП)

для направления подготовки

**15.03.05 «КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ»**

(код, наименование)

Направленность подготовки
«ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ»

В УМКД вносятся следующие изменения (дополнения):

обновить список учебно-методической литературы следующими материалами

Изменения (дополнения) в УМКД обсуждены на заседании
кафедры ХИМИИ
(наименование кафедры - разработчика)

Протокол № _____ от « ____ » _____ 2017 г.
Зав. кафедрой _____ В.А. Небольсин
(подпись, ФИО)

Изменения (дополнения) рассмотрены и одобрены методической комиссией
Факультета машиностроения и аэрокосмической техники (ФМАТ)

(наименование факультета, за которым закреплена данная специальность)

Председатель
методической комиссии ИМАТ _____ Ю.С. ТКАЧЕНКО

**Согласованно с выпускающей кафедрой
«Автоматизированное оборудование машиностроительного производства»**

Зав. кафедрой, канд. техн. наук, профессор _____ Сафонов С.В.
(подпись, ФИО зав. выпускающей кафедрой)