

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра химии и химической технологии

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЛА

д.т.н. Саленко С. Д.

“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Химия

Образовательная программа: 24.05.07 Самолето- и вертолетостроение, специализация:
Самолётостроение

Курс: 1, семестр : 1

Факультет летательных аппаратов, заочная форма обучения

		Семестр
№	Вид деятельности	1
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	16
4	Лекции, час.	6
5	Практические занятия, час.	0
6	Лабораторные занятия, час.	8
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	8
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	
10	Самостоятельная работа, час.	92
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	контр.
12	Вид аттестации	ДЗ

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 24.05.07 Самолето- и вертолетостроение

ФГОС введен в действие приказом №1165 от 12.09.2016 г. , дата утверждения: 23.09.2016 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, базовая

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 24.05.07 Самолето- и вертолетостроение

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ХХТ, протокол заседания кафедры №2/1 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета летательных аппаратов, протокол № 5 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.х.н. Рогожников Н. А.

Заведующий кафедрой:

д.х.н. Уваров Н. Ф.

Ответственный за образовательную программу:

заместитель заведующего кафедрой Курлаев Н. В.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОК.1 способность представить современную картину мира на основе целостной системы естественно-научных и математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры; в части следующих результатов обучения:
зб. знать основные понятия и законы химии, закономерности протекания химических процессов; свойства, назначение и области применения основных химических веществ и их соединений
у7. уметь устанавливать взаимосвязь фундаментальных законов химии с физико-химическими явлениями для объяснения и прогнозирования направления химических превращений
у9. уметь применять основные экспериментальные и расчетные методы определения макроскопических характеристик систем и методы химического и физико-химического анализа различных классов веществ

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
Химия	
ОК.1.зб знать основные понятия и законы химии, закономерности протекания химических процессов; свойства, назначение и области применения основных химических веществ и их соединений	
1.о связи курса с другими дисциплинами направления и о его роли в подготовке обучающихся	Лекции; Самостоятельная работа
2.об основных понятиях и законах химии; о кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойствах соединений	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
3.о химических системах и химических процессах	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
4.о природе и характерных свойствах химической связи, типах химических реакций	Лекции; Самостоятельная работа
5.об общих свойствах гомо- и гетерогенных систем	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
6.о возможных экологических последствиях химических процессов	Лекции; Самостоятельная работа
7.о методах идентификации вещества	Лекции; Самостоятельная работа
8.квантово-механическую модель строения атома и периодичность свойств химических элементов и их соединений	Лекции; Самостоятельная работа
9.основные понятия и законы химической термодинамики и кинетики	Лекции; Самостоятельная работа
10.основные понятия теории растворов электролитов и неэлектролитов; особенности комплексных и коллоидных растворов	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
11.основные понятия и законы электрохимии	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОК.1.у7 уметь устанавливать взаимосвязь фундаментальных законов химии с физико-химическими явлениями для объяснения и прогнозирования направления химических превращений	
12.классификацию коррозионных процессов, методы защиты металлов и сплавов металлов от коррозии	Лекции; Самостоятельная работа
13.определять свойства химического элемента по электронной конфигурации и положению в периодической системе	Лекции; Самостоятельная работа
14.записывать уравнения реакций, основные математические и кинетические выражения, описывающие химические процессы различного типа	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
15.рассчитывать количество, массы и концентрации вещества в гомо- и гетерогенных системах	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

ОК.1.у9 уметь применять основные экспериментальные и расчетные методы определения макроскопических характеристик систем и методы химического и физико-химического анализа различных классов веществ	
16. рассчитывать основные термодинамические физические, кинетические, электрохимические величины, их изменение в зависимости от условий протекания в гомо- и гетерогенных системах; рассчитывать константы химических и фазовых равновесий	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
17. устанавливать направление смещения химического равновесия реакций в зависимости от параметров системы	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
18. записывать схемы и модели гомо- и гетерогенных процессов, описывающие их свойства	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения
Семестр: 1			
Дидактическая единица: Общая и неорганическая химия			
1. Периодическая система Д.И.Менделеева и изменение свойств элементов и их соединений. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Степень окисления. Составление уравнений ОВР.	0	1	13, 14, 3, 4, 8, 9
2. Растворы. Способы выражения концентрации растворов. Основные положения теории электролитической растворителя. Константа диссоциации; закон разбавления Оствальда. Ступенчатая диссоциация слабых электролитов. Константы кислотности и основности. Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель среды. Ионные реакции в растворах, гидролиз солей.	0	1	10, 15, 2, 3, 5
Дидактическая единица: Физическая химия			
3. Химическая кинетика. Скорость гомо- и гетерогенных химических реакций. Закон действующих масс, константа скорости реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Понятие энергии активации. Понятие о гомогенном и гетерогенном катализе. Химическое равновесие. Условия химического равновесия. Константа равновесия и ее связь с термодинамическими функциями. Принцип Ле Шателье.	0	1	14, 16, 17, 2, 3, 5
4. Основы электрохимии. Определение и классификация электрохимических процессов. Понятие об электродных потенциалах. Стандартный водородный электрод и водородная шкала потенциалов. Гальванические элементы, ЭДС и ее измерение. Термодинамика электродных процессов. Уравнение Нернста. Потенциалы металлических, газовых и окислительно-восстановительных электродов. Электрохимическая и концентрационная поляризация.	0	1	1, 11, 12, 14, 16, 2, 3
Дидактическая единица: Коллоидная химия			
5. Коллоидные системы. Дисперсность и дисперсные системы. Классификация коллоидных систем. Золи и гели. Мицеллы и их строение. Устойчивость коллоидных систем, оптические и электрические свойства. Методы получения и разрушения коллоидных систем.	0	1	10, 15, 18, 3, 5
Дидактическая единица: Аналитическая химия.			

6. Химическая идентификация. Аналитический сигнал и его виды. Кислотно-основное и окислительно-восстановительное титрование. Гравиметрический и колориметрический анализ. Электрохимические методы анализа.	0	1	10, 14, 2, 6, 7
---	---	---	-----------------

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 1				
Дидактическая единица: Общая и неорганическая химия				
1. Окислительно-восстановительные реакции	2	2	10, 15, 3, 5	1. выполняет опыты, 2. фиксирует наблюдения, 3. делает выводы и обсуждает результаты работы с преподавателем.
2. Диссоциация слабых и сильных электролитов. Гидролиз солей. Определение pH водных растворов. Образование нерастворимых соединений.	3	4	10, 15, 16, 18, 2, 3, 5	1. выполняет опыты по измерению и определению pH растворов; 2. проводит гидролиз солей различных типов и определяет pH раствора с использованием индикаторов; 3. проводит опыты по получению осадков нерастворимых соединений; 4. формулирует эксперимент на языке символов; 5. представляет результаты эксперимента в удобной форме и обсуждает с преподавателем
Дидактическая единица: Физическая химия				
3. Термодинамика и кинетика химических реакций. Химическое равновесие.	1	1	14, 15, 16, 17, 2, 3	1. записывает кинетические выражения скоростей гомо- и гетерогенных химических реакций; 2. рассчитывает скорость химической реакции; 3. записывает кинетическое выражение константы химического равновесия и рассчитывает ее значение; 4. определяет направление протекания реакции при изменении внешних условий по принципу Ле Шателье.

4. Электрохимические процессы и системы. Коррозия металлов.	2	1	11, 14, 16, 18, 2, 3	1. записывает уравнения электродных реакций, протекающих в гальваническом элементе и электролизере; 2. рассчитывает электродное напряжение, равновесное напряжение гальванического элемента; 3. рассчитывает количество веществ, образующихся на электродах при электролизе.
---	---	---	----------------------	--

Таблица 3.3

Темы для самостоятельного изучения	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 1				
Дидактическая единица: Общая и неорганическая химия				
1. Предмет химии, цели и задачи изучения дисциплины. Основные количественные законы химии. Понятие о химическом эквиваленте. Электронное строение атома. Квантово-механическая модель атома. Принцип Паули и правило Хунда. Строение многоэлектронных атомов. Принцип наименьшей энергии, правило Клечковского.	0	0	1, 2	
2. Химическая связь. Основные типы и характеристики ковалентной связи. Метод валентных связей. Гибридизация. Комплексные соединения.	0	0	10, 14, 15, 3	
Дидактическая единица: Физическая химия				
3. Химическая термодинамика. Основные термодинамические функции состояния системы. Энтальпия, энтропия и энергия Гиббса и их изменения при химических процессах. Основы термохимии. Закон Гесса и его следствия. Критерии самопроизвольного протекания химических реакций.	0	0	16, 3, 5	изучает теоретический материал по теме, решает контрольные задания
4. Коррозия и защита металлов от коррозии. Основные виды коррозии. Химическая и электрохимическая коррозия. Коррозия под действием блуждающих токов. Методы защиты от коррозии: легирование, электрохимическая защита, защитные покрытия; изменение свойств коррозионной среды.	0	0	18, 3	

5. Коллигативные свойства растворов. Осмос, криоскопия, эбулиоскопия.	0	0	10, 16, 18, 2, 5	
6. Электролиз. Последовательность электродных процессов. Законы Фарадея. Электролиз с нерастворимыми и растворимыми анодами.	0	0	11, 16, 18, 2, 3	

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 1				
1	Контрольные работы	3, 4	30	0
При подготовке к контрольной работе студент - посещает консультации; - анализирует текст лекций, формулирует вопросы; - сравнивает информацию, полученную на лекциях, с информацией в других учебных материалах; : Общая и неорганическая химия : сборник индивидуальных заданий к лабораторным и практическим занятиям для 1 курса технических специальностей / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Л. И. Афонина, А. И. Апарнев, Е. М. Турло]. - Новосибирск, 2007. - 67, [1] с. : табл. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/3364.rar Апарнев А. И. Химия [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. И. Апарнев, А. В. Логинов, Р. Е. Синчурина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214943. - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к занятиям	1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	0	0
- посещает консультации; - анализирует текст лекций, формулирует вопросы; - отвечает на вопросы, составляет краткие конспекты по выбранным темам для самостоятельной работы, проводит сверстку информации; - формулирует и составляет задания по выбранным темам; - выполняет домашние задания по основным разделам: химические системы (растворы, дисперсные системы, электрохимические системы, катализаторы и каталитические системы); : Химия. Сборник лабораторных работ : методическое пособие по техническим направлениям и специальностям всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. И. Апарнев, Р. Е. Синчурина]. - Новосибирск, 2014. - 78 с. : ил., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000209514 Апарнев А. И. Общая химия. Сборник заданий с примерами решений : учебное пособие / А. И. Апарнев, Л. И. Афонина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2013. - 118 с. : табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000181263 Общая и неорганическая химия : сборник индивидуальных заданий к лабораторным и практическим занятиям для 1 курса технических специальностей / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Л. И. Афонина, А. И. Апарнев, Е. М. Турло]. - Новосибирск, 2007. - 67, [1] с. : табл. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/3364.rar Апарнев А. И. Химия [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. И. Апарнев, А. В. Логинов, Р. Е. Синчурина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214943. - Загл. с экрана.				
3	Дополнительная учебная деятельность	10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	16	0

Знакомится с методикой выполнения лабораторных работ: Химия. Сборник лабораторных работ : методическое пособие по техническим направлениям и специальностям всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. И. Апарнев, Р. Е. Синчурина]. - Новосибирск, 2014. - 78 с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000209514 Общая и неорганическая химия : сборник индивидуальных заданий к лабораторным и практическим занятиям для 1 курса технических специальностей / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Л. И. Афонина, А. И. Апарнев, Е. М. Турло]. - Новосибирск, 2007. - 67, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/3364.rar				
4	Дополнительная учебная деятельность	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	26	0
Изучение теоретического материала по учебникам, учебной и учебно-методической литературе, а также используя электронный учебно-методический комплекс по дисциплине.: Апарнев А. И. Химия [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. И. Апарнев, А. В. Логинов, Р. Е. Синчурина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214943 . - Загл. с экрана.				
5	Подготовка к аттестации	1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	20	0
Самостоятельно решает задания экзаменационных билетов, консультируется с преподавателем: Общая и неорганическая химия : сборник индивидуальных заданий к лабораторным и практическим занятиям для 1 курса технических специальностей / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Л. И. Афонина, А. И. Апарнев, Е. М. Турло]. - Новосибирск, 2007. - 67, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/3364.rar Апарнев А. И. Общая химия. Сборник заданий с примерами решений : учебное пособие / А. И. Апарнев, Л. И. Афонина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2013. - 118 с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000181263 Химия. Сборник лабораторных работ : методическое пособие по техническим направлениям и специальностям всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. И. Апарнев, Р. Е. Синчурина]. - Новосибирск, 2014. - 78 с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000209514 Апарнев А. И. Химия [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. И. Апарнев, А. В. Логинов, Р. Е. Синчурина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214943 . - Загл. с экрана.				
6	Самостоятельное изучение теоретического материала	1, 10, 11, 14, 15, 16, 18, 2, 3, 5	0	0
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.3 : Апарнев А. И. Общая химия. Сборник заданий с примерами решений : учебное пособие / А. И. Апарнев, Л. И. Афонина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2013. - 118 с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000181263 Апарнев А. И. Химия [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. И. Апарнев, А. В. Логинов, Р. Е. Синчурина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214943 . - Загл. с экрана.				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС
Консультирование	e-mail; Портал НГТУ; Среда электронного обучения НГТУ
Контроль	Портал НГТУ; Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	Портал НГТУ

Таблица 5.2

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм	Коды формируемых компетенций
1	Дискуссия	ОК.1;
Формируемые умения: зб. знать основные понятия и законы химии, закономерности протекания химических процессов; свойства, назначение и области применения основных химических веществ и их соединений		
Краткое описание применения: 1. выполняет опыты по измерению и определению рН растворов; 2. проводит гидролиз солей различных типов и определяет рН раствора с использованием индикаторов; 3. проводит опыты по получению осадков нерастворимых соединений; 4. формулирует эксперимент на языке символов; 5. записывает уравнения электродных реакций, протекающих в гальваническом элементе и электролизере; 6. рассчитывает электродное напряжение, равновесное напряжение гальванического элемента; 7. рассчитывает количество веществ, образующихся на электродах при электролизе.		
Подробная информация об использовании технологии приводится в "Химия. Сборник лабораторных работ : методическое пособие по техническим направлениям и специальностям всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. И. Апарнев, Р. Е. Синчурина]. - Новосибирск, 2014. - 78 с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000209514 "		

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS.

Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 1		
Лабораторная:	20	40
Контролирующие материалы приводятся в "Химия. Сборник лабораторных работ : методическое пособие по техническим направлениям и специальностям всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. И. Апарнев, Р. Е. Синчурина]. - Новосибирск, 2014. - 78 с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000209514 "		
Контрольные работы:	20	40
Контролирующие материалы приводятся в "Апарнев А. И. Химия [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. И. Апарнев, А. В. Логинов, Р. Е. Синчурина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214943 . - Загл. с экрана."		
Зачет:	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Апарнев А. И. Химия [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. И. Апарнев, А. В. Логинов, Р. Е. Синчурина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214943 . - Загл. с экрана."		

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля		
		Защита Л/Р	Контр. раб.	Зачет
ОК.1	з6. знать основные понятия и законы химии, закономерности протекания химических процессов; свойства, назначение и области применения основных химических веществ и их соединений	+	+	+
	у7. уметь устанавливать взаимосвязь фундаментальных законов химии с физико-химическими явлениями для объяснения и прогнозирования направления химических превращений	+	+	+
	у9. уметь применять основные экспериментальные и расчетные методы определения макроскопических характеристик систем и методы химического и физико-химического анализа различных классов веществ	+	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Коровин Н. В. Общая химия : учебник для вузов по техническим направлениям и специальностям / Н. В. Коровин. - М., 2008. - 556, [1] с. : ил.
2. Химия : [учебник для вузов по техническим направлениям и специальностям] / А. А. Гуров [и др.]. - М., 2007. - 777 с. : ил., табл.
3. Основы химии: Учебник / В.Г. Иванов, О.Н. Гева. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 560 с.: 60х90 1/16. (обложка) ISBN 978-5-905554-40-7, 400 экз. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=421658> - Загл. с экрана.

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Общая и неорганическая химия : сборник индивидуальных заданий к лабораторным и практическим занятиям для 1 курса технических специальностей / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Л. И. Афонина, А. И. Апарнев, Е. М. Турло]. - Новосибирск, 2007. - 67, [1] с. : табл. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/3364.rar>
2. Апарнев А. И. Общая химия. Сборник заданий с примерами решений : учебное пособие / А. И. Апарнев, Л. И. Афонина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2013. - 118 с. : табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000181263

3. Химия. Сборник лабораторных работ : методическое пособие по техническим направлениям и специальностям всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. И. Апарнев, Р. Е. Синчурина]. - Новосибирск, 2014. - 78 с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000209514

4. Апарнев А. И. Химия [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. И. Апарнев, А. В. Логинов, Р. Е. Синчурина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214943. - Загл. с экрана.

8.2 Специализированное программное обеспечение

1 Office

2 Windows

3 Office

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Для проведения лекций

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра химии и химической технологии

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЛА
д.т.н., профессор С.Д. Саленко
“ ____ ” _____ ____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Химия

Образовательная программа: 24.05.07 Самолето- и вертолетостроение, специализация:
Самолётостроение

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Химия приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОК.1 способность представить современную картину мира на основе целостной системы естественно-научных и математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры	зб. знать основные понятия и законы химии, закономерности протекания химических процессов; свойства, назначение и области применения основных химических веществ и их соединений	Диссоциация слабых и сильных электролитов. Гидролиз солей. Определение рН водных растворов. Образование нерастворимых соединений. Коллигативные свойства растворов. Осмос, криоскопия, эбулиоскопия. Коллоидные системы. Дисперсность и дисперсные системы. Классификация коллоидных систем. Золи и гели. Мицеллы и их строение. Устойчивость коллоидных систем, оптические и электрические свойства. Методы получения и разрушения коллоидных систем. Коррозия и защита металлов от коррозии. Основные виды коррозии. Химическая и электрохимическая коррозия. Коррозия под действием блуждающих токов. Методы защиты от коррозии: легирование, электрохимическая защита, защитные покрытия; изменение свойств коррозионной среды. Окислительно-восстановительные реакции Основы электрохимии. Определение и классификация электрохимических процессов. Понятие об электродных потенциалах. Стандартный водородный электрод и водородная шкала потенциалов. Гальванические элементы, ЭДС и ее измерение. Термодинамика электродных процессов. Уравнение Нернста. Потенциалы металлических, газовых и окислительно-восстановительных электродов. Электрохимическая и концентрационная поляризация. Периодическая система Д.И.Менделеева и	Отчет по лабораторной работе № 1, 4, РГЗ.	Зачет, вопросы.1-7, 9-16.

		изменение свойств элементов и их соединений. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Степень окисления. Составление уравнений ОВР. Предмет химии, цели и задачи изучения дисциплины. Основные количественные законы химии. Понятие о химическом эквиваленте. Электронное строение атома. Квантово-механическая модель атома. Принцип Паули и правило Хунда. Строение многоэлектронных атомов. Принцип наименьшей энергии, правило Клечковского. Растворы. Способы выражения концентрации растворов. Основные положения теории электролитической растворителя. Константа диссоциации; закон разбавления Оствальда. Ступенчатая диссоциация слабых электролитов. Константы кислотности и основности. Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель среды. Ионные реакции в растворах, гидролиз солей. Термодинамика и кинетика химических реакций. Химическое равновесие. Химическая идентификация. Аналитический сигнал и его виды. Кислотно-основное и окислительно-восстановительное титрование. Гравиметрический и колориметрический анализ. Электрохимические методы анализа. Химическая кинетика. Скорость гомо- и гетерогенных химических реакций. Закон действующих масс, константа скорости реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Понятие энергии активации. Понятие о гомогенном и гетерогенном катализе. Химическое равновесие. Условия химического равновесия. Константа равновесия и ее связь с термодинамическими функциями. Принцип Ле Шателье. Химическая связь. Основные типы и характеристики ковалентной связи. Метод валентных связей. Гибридизация.		
--	--	---	--	--

		Комплексные соединения. Химическая термодинамика. Основные термодинамические функции состояния системы. Энтальпия, энтропия и энергия Гиббса и их изменения при химических процессах. Основы термохимии. Закон Гесса и его следствия. Критерии самопроизвольного протекания химических реакций. Электролиз. Последовательность электродных процессов. Законы Фарадея. Электролиз с нерастворимыми и растворимыми анодами. Электрохимические процессы и системы. Коррозия металлов.		
ОК.1	у7. уметь устанавливать взаимосвязь фундаментальных законов химии с физико-химическими явлениями для объяснения и прогнозирования направления химических превращений	Диссоциация слабых и сильных электролитов. Гидролиз солей. Определение pH водных растворов. Образование нерастворимых соединений. Коллоидные системы. Дисперсность и дисперсные системы. Классификация коллоидных систем. Золи и гели. Мицеллы и их строение. Устойчивость коллоидных систем, оптические и электрические свойства. Методы получения и разрушения коллоидных систем. Окислительно-восстановительные реакции Основы электрохимии. Определение и классификация электрохимических процессов. Понятие об электродных потенциалах. Стандартный водородный электрод и водородная шкала потенциалов. Гальванические элементы, ЭДС и ее измерение. Термодинамика электродных процессов. Уравнение Нернста. Потенциалы металлических, газовых и окислительно-восстановительных электродов. Электрохимическая и концентрационная поляризация. Периодическая система Д.И.Менделеева и изменение свойств элементов и их соединений. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Степень окисления. Составление уравнений ОВР. Термодинамика и кинетика химических реакций. Химическое равновесие. Химическая идентификация.	Отчет по лабораторной работе № 1, 3, 4.	Зачет, вопросы 8,15-22

		Аналитический сигнал и его виды. Кислотно-основное и окислительно-восстановительное титрование. Гравиметрический и колориметрический анализ. Электрохимические методы анализа. Химическая кинетика. Скорость гомо- и гетерогенных химических реакций. Закон действующих масс, константа скорости реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Понятие энергии активации. Понятие о гомогенном и гетерогенном катализе. Химическое равновесие. Условия химического равновесия. Константа равновесия и ее связь с термодинамическими функциями. Принцип Ле Шателье. Химическая связь. Основные типы и характеристики ковалентной связи. Метод валентных связей. Гибридизация. Комплексные соединения. Электрохимические процессы и системы. Коррозия металлов.		
ОК.1	у9. уметь применять основные экспериментальные и расчетные методы определения макроскопических характеристик систем и методы химического и физико-химического анализа различных классов веществ	Диссоциация слабых и сильных электролитов. Гидролиз солей. Определение pH водных растворов. Образование нерастворимых соединений. Коллигативные свойства растворов. Осмос, криоскопия, эбулиоскопия. Коллоидные системы. Дисперсность и дисперсные системы. Классификация коллоидных систем. Золи и гели. Мицеллы и их строение. Устойчивость коллоидных систем, оптические и электрические свойства. Методы получения и разрушения коллоидных систем. Коррозия и защита металлов от коррозии. Основные виды коррозии. Химическая и электрохимическая коррозия. Коррозия под действием блуждающих токов. Методы защиты от коррозии: легирование, электрохимическая защита, защитные покрытия; изменение свойств коррозионной среды. Основы электрохимии. Определение и классификация электрохимических процессов. Понятие об	Отчет по лабораторной работе №2, РГЗ	Зачет, вопросы 23 - 42

		электродных потенциалах. Стандартный водородный электрод и водородная шкала потенциалов. Гальванические элементы, ЭДС и ее измерение. Термодинамика электродных процессов. Уравнение Нернста. Потенциалы металлических, газовых и окислительно-восстановительных электродов. Электрохимическая и концентрационная поляризация. Термодинамика и кинетика химических реакций. Химическое равновесие. Химическая кинетика. Скорость гомо- и гетерогенных химических реакций. Закон действующих масс, константа скорости реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Понятие энергии активации. Понятие о гомогенном и гетерогенном катализе. Химическое равновесие. Условия химического равновесия. Константа равновесия и ее связь с термодинамическими функциями. Принцип Ле Шателье. Химическая термодинамика. Основные термодинамические функции состояния системы. Энтальпия, энтропия и энергия Гиббса и их изменения при химических процессах. Основы термохимии. Закон Гесса и его следствия. Критерии самопроизвольного протекания химических реакций. Электролиз. Последовательность электродных процессов. Законы Фарадея. Электролиз с нерастворимыми и растворимыми анодами. Электрохимические процессы и системы. Коррозия металлов.		
--	--	---	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 1 семестре - в форме дифференцированного зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ОК.1.

Зачет проводится в форме письменного тестирования, варианты теста составляются из вопросов, приведенных в паспорте зачета, позволяющих оценить показатели сформированности соответствующих компетенций. Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 10 баллов (из 20 возможных).

Кроме того, сформированность компетенции проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 1 семестре обязательным этапом текущей аттестации является контрольная работа. Требования к выполнению контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте контрольной работы.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенции ОК.1, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Паспорт зачета

по дисциплине «Химия», 1 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в письменной форме, по тестам в электронной форме на платформе <http://dispace.edu.nstu.ru/ditest>. Тестовые задания включают следующие типы вопросов: одиночный, множественный, соответствие, числовой. Тест включает в себя задания по дидактическим единицам: общая и неорганическая химия, физическая и коллоидная химия. На выполнение тестовых заданий отводится 90 минут. Ответы на задания, требующие расчетов, подтверждаются в письменной зачетной работе. Каждое задание в зависимости типа вопроса и уровня сложности оценивается от 1 до 3 баллов.

Пример теста для зачета

Задание 1. При сгорании 20 г двухвалентного металла образовалось 33,32 г оксида данного металла. Молярная масса металла равна _____ г/моль. (2 балла)

Задание 2. Сумма коэффициентов в уравнении реакции $\text{H}_2\text{S} + \text{HClO}_3 = \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{HCl}$ равна _____. (3 балла)

Задание 3. Значения орбитального квантового числа для валентных электронов атома скандия равны _____ и _____. (2 балла)

Задание 4. Уравнение химической реакции, стандартное изменение энтальпии в которой соответствует стандартной энтальпии образования твердого карбоната бария при температуре 298K имеет вид _____. (1 балл)

Задание 5. Если температурный коэффициент скорости реакции равен 3, и при температуре 25 °С реакция заканчивается за 36 минут, то тогда при температуре 45 °С время завершения будет равно _____ минутам. (2 балла)

Задание 6. При увеличении давления в 4 раза скорость прямой реакции $\text{C(т)} + 2 \text{Cl}_2(\text{г}) = \text{CCl}_4(\text{г})$ _____. (увеличится/уменьшится) в _____ раз. (1 балл)

Задание 7. Равновесие эндотермической реакции $3 \text{S(т)} + 2 \text{H}_2\text{O(г)} = 2 \text{H}_2\text{S(г)} + \text{SO}_2(\text{г})$ сместится в сторону продуктов реакции при _____ (повышении/понижении) температуры. (1 балла)

Задание 8. Смешали 200 г раствора глюкозы с массовой долей растворенного вещества 20% и 300 г раствора с массовой долей 10%. Массовая доля вещества в полученном растворе равна ____%. (2 балла)

Задание 9. Раствор серной кислоты имеет pH=1. Концентрация серной кислоты в 1 литре раствора равна _____. (2 балла)

Задание 10. Фенолфталеин будет иметь малиновую окраску в растворе при гидролизе солей: Na_2CO_3 , $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, KNO_3 , KNO_2 . (3 балла)

Задание 11. Осмотическое давление раствора, содержащего 23 г этанола в 500 г воды при 20 °С, равно _____ кПа. (2 балла)

Задание 12. Координационное число и заряд иона-комплексообразователя в соединении $\text{Ba}[\text{Cu}(\text{CN})_2\text{Cl}_2]$ равны _____ и _____. (1 балл)

Задание 13. Для золя, полученного по реакции $\text{FeCl}_2 + \text{Na}_2\text{S(избыток)} = \text{FeS} + 2 \text{NaCl}$, наилучшим коагулирующим действием будут обладать _____ (катионы/анионы) электролита. (2 балла)

Задание 14. Раствор, содержащий 6,4 г неэлектролита в 100 г бензола, кристаллизуется при температуре на 2,55 °С ниже, чем чистый бензол. Молярная масса неэлектролита равна _____ г/моль. $K_{\text{кр}}(\text{C}_6\text{H}_6) = 5,1 \text{ град} \cdot \text{кг/моль}$. (2 балла)

Задание 15. При работе гальванического элемента, состоящего из алюминиевого и кобальтового электродов, погруженных в 0,5М растворы их хлоридов, на аноде будет протекать процесс, уравнение которого имеет вид _____. (2 балла)

Задание 16. При электролизе водного раствора $ZnCl_2$ с цинковым анодом на аноде будет протекать процесс _____. (1 балл)

Задание 17. 1,55 г олова было получено при электролизе водного раствора хлорида олова(II) с угольными электродами в течение 0,5 ч. Сила тока, пропущенного при этом через раствор, равна ____А. $F = 96500$ Кл, $Mr(Sn) = 118,7$ г/моль. (3 балла)

Задание 18. Для защиты железных изделий от коррозии в качестве анодного покрытия можно использовать _____. (2 балла)

Задание 19. Растворимость $Co(OH)_2$ равна _____мг/л, если $PR(Co(OH)_2) = 2 \cdot 10^{-16}$. (2 балла)

Задание 20. Молекула PCl_3 , в которой атом фосфора находится в sp^3 гибридном состоянии, имеет ____форму. (1 балл)

Задание 21. Образованию химической связи способствует _____. (1 балл)

Задание 22. При взаимодействии ионов Fe^{3+} с раствором, содержащего роданид - ионы, наблюдается образование _____окрашивания. (2 балла)

Утверждаю: зав. кафедрой ХХТ _____Уваров Н.Ф.

(под
пись
)

(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, допускает принципиальные ошибки, оценка составляет менее 10 баллов
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при анализе проблем допускает не принципиальные ошибки, оценка составляет 10-13 баллов.
- Ответ на билет (тест) для зачета билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при изложении материала, оценка составляет 14-17 балла
- если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен дать оценку количественным характеристикам определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения проблем, оценка составляет 18-20 баллов.

С учетом структуры билета каждый вопрос оценивается 0 – 6.7 балла. Если студент при ответе на вопрос не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, допускает принципиальные ошибки, оценка составляет 0 – 3 балла. Если студент при ответе на вопрос дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при анализе проблем допускает не принципиальные ошибки, оценка составляет 4 балла. Если студент при ответе на вопрос формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при изложении материала, оценка составляет 5 баллов. Если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен дать

оценку количественным характеристикам определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения проблем, оценка составляет 6 – 6.7 балла.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

Общая оценка по дисциплине складывается из оценки за зачет (минимум 10 баллов, максимум 20 баллов) и суммы текущих оценок за семестр по балльно-рейтинговой системе (минимум 50 баллов, максимум 80 баллов). Соответствие баллов с традиционной оценкой и оценкой ECTS представлено в таблице ниже.

98-100	93-97	90-92	87-89	83-86	80-82	77-79	73-76	70-72	67-69	63-66	60-62	50-59	25-49	0-24
A+	A	A-	B+	B	B-	C+	C	C-	D+	D	D-	E	FX	F
отлично				хорошо				удовлетворительно					неудовлетво-рительно	
зачтено													незачтено	

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 10 баллов (из 20 возможных).

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Химия»

Строение вещества.

1. Понятие атомной орбитали. Система четырех квантовых чисел. Обозначения квантовых чисел. Конфигурация электронных облаков
2. Распределение электронов в многоэлектронных атомах. Принцип Паули. Правило Хунда. Последовательность заполнения электронных уровней.
3. Периодический закон изменения свойств элементов. Периодичность изменения свойств элементов: энергия ионизации, сродство к электрону.
4. Основные представления о химической связи. Основные типы химической связи: ковалентная и ионная. Полярность ковалентной связи: неполярная и полярная.
5. Условие образования ковалентной связи. Направленность ковалентной связи. Сигма-, пи- и дельта-связи (σ -, π - и δ -).
6. Гибридизация орбиталей.
7. Пространственная конфигурация молекул типа H_2 , HCl , BeCl_2 , H_2O , NH_3 , BF_3 , CH_4 .
8. Межмолекулярное взаимодействие. Ван-дер-ваальсовы силы. Водородная связь. Типы кристаллов.

Основные закономерности химических процессов.

9. Основные понятия химической термодинамики. Система - гомогенная и гетерогенная. Фаза. Изолированная, закрытая и открытая системы. Термодинамические параметры. Внутренняя энергия.
10. Первый закон термодинамики. Понятие об энтальпии. Теплота (энтальпия) химической реакции.
11. Энергетические эффекты химических реакций и фазовых превращений. Эндотермические и экзотермические реакции. Термохимические уравнения. Энтальпии образования химических соединений.
12. Закон Гесса. Термохимические расчеты.
13. Энтропия. Второй закон термодинамики. Изменение энтропии при фазовых переходах и в химических процессах. Направление протекания процессов в изолированной системе.
14. Самопроизвольные и несамопроизвольные процессы. Энергия Гиббса. Критерий

самопроизвольного течения химических реакций.

15. Химическое равновесие. Условие химического равновесия. Константа равновесия. Принцип Ле-Шателье и способы смещения равновесий.

16. Предмет химической кинетики. Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость химических реакций. Факторы, влияющие на скорость химической реакции.

17. Закон действия масс. Константа скорости реакции. Порядок реакции. Закон действия масс для газовых реакций. Скорость гетерогенной реакции.

18. Влияние температуры на скорость реакции. Правило Вант-Гоффа. Закон Аррениуса. Понятие об активированном комплексе. Энергия активации..

19. Классификация химических реакций. Простые и сложные реакции. Сложные реакции: параллельные, последовательные и сопряженные химические реакции.

20. Цепные реакции. Реакции с неразветвленной цепью, реакции с разветвленной цепью, их схемы.

21. Понятие о катализе. Влияние катализатора на скорость реакции. Основные положения теории катализа. Гомогенный и гетерогенный катализ.

22. Обратимые и необратимые химические реакции. Скорости прямой и обратной реакции. Равновесие и константа равновесия.

Растворы.

23. Понятие "раствор". Классификация растворов. Концентрация растворов и способы ее выражения. Изменение свойств растворов с концентрацией.

24. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации электролита α . Факторы, влияющие на степень диссоциации электролита. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации слабых электролитов. Факторы, влияющие на константу диссоциации. Связь константы диссоциации и степени диссоциации электролита. Диссоциация многоосновных слабых электролитов.

25. Вода как слабый электролит. pH растворов сильных и слабых электролитов.

26. Реакции в растворах сильных электролитов. Гидролиз солей.

Электрохимические процессы.

27. Электрохимические процессы. Разность потенциалов между двумя соприкасающимися фазами.

28. Электрохимические системы Гальванические элементы. Элемент Даниэля-Якоби. Электродвижущая сила гальванического элемента.

29. Измерения электродных потенциалов. Стандартный водородный электрод. Стандартный потенциал электрода. Ряд напряжений металлов.

30. Металлические электроды первого рода. Потенциал металлических электродов первого рода.

31. Металлические электроды второго рода.

32. Газовые электроды.

33. Сущность электролиза. Процессы, происходящие на катоде и аноде в электролизере.

34. Правила разряда веществ на электродах в ходе катодных и анодных реакций.

35. Законы Фарадея.

36. Понятие о коррозии. Классификация коррозионных процессов по механизму коррозии и характеру разрушения поверхности.

37. Термодинамика химической коррозии. Кинетика химической коррозии - образование оксидной пленки и ее защитные свойства.

38. Электрохимическая коррозия. Коррозия с поглощением кислорода. Коррозия с выделением водорода.

39. Механизмы электрохимической коррозии. Термодинамика электрохимической коррозии. Скорость электрохимической коррозии.

40. Защита металлов от коррозии. Сущность защиты. Основные методы защиты.

41. Антикоррозионное легирование, защита с помощью покрытий - неметаллических

(органические и неорганические) и металлических (катодные и анодные).

42. Электрохимическая защита (катодная защита и протекторная защита), изменение свойств коррозионной среды.

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Химия», 1 семестр

1. Методика оценки

В рамках выполнения контрольной работы по дисциплине студенты должны на основе значений параметров, заданных в таблице, для своего варианта определить указанные в задании к работе характеристики. Контрольная работа проводится по теме «Строение вещества» включает 8 заданий. Выполняется письменно.

При выполнении расчетно-графического задания (работы) студенты должны провести анализ объекта диагностирования, выбрать и обосновать диагностические признаки и параметры, разработать алгоритмы диагностирования.

Титульный лист контрольной работы должен содержать названия министерства, ВУЗа, факультета и кафедры на которой выполнялась контрольная работа. Ниже должна содержаться фраза «Контрольная работа по дисциплине «Химия» на тему «Строение вещества». Далее содержится фраза «Выполнил: студент» с указанием группы студента, его фамилии с инициалами и номера варианта. Ниже указывается преподаватель, проверивший контрольную работу. Внизу титульного листа указывается город и год выполнения контрольной работы.

Обязательными структурными частями контрольная работа являются исходные данные и указанные в задании свойства. Необходимо графическое отображение распределения энергетических уровней в системе. Необходимо описание свойств соединений элемента, указанных в задании.

Оцениваемыми позициями являются наличие всех пунктов задания и правильность их выполнения.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части контрольной работы, отсутствует анализ объекта, диагностические признаки не обоснованы, оценка составляет 0-6 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части контрольной работы выполнены формально: анализ объекта выполнен без декомпозиции, диагностические признаки недостаточно обоснованы, оценка составляет 7-9 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны, но не оптимизированы, оценка составляет 10-11 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны и оптимизированы, оценка составляет 12-13 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за контрольную работу являются частью общей оценки и учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины

В таблице представлена шкала оценки контрольной работы, максимальная сумма за выполненные задания составляет 13 баллов. Контрольная работа считается выполненной, если студент набирает не менее 7 баллов.

№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8
Балл	1	2	2	1	2	2	1	2

4. Примерный перечень тем контрольной работф

Тема. Строение вещества.

Для элемента задана электронная формула внешнего слоя (см. вариант в табл.)

1. Напишите его полную электронную формулу. Укажите электронное семейство.
2. Расположите валентные электроны по энергетическим ячейкам. Укажите квантовые числа валентных электронов и валентность элемента в невозбужденном и возбужденном состояниях.
3. Охарактеризуйте окислительно-восстановительные свойства этого элемента.
4. Определите высшую и низшую степени окисления элемента и приведите примеры соединений, в которых элемент проявляет эти степени окисления.
5. Составьте электронные формулы для элемента в высшей и низшей степенях окисления и охарактеризуйте окислительно-восстановительные свойства элемента в этих степенях окисления.
6. Охарактеризуйте химические свойства элемента, записав формулы его оксидов, гидроксидов, гидридов. С помощью уравнений реакций подтвердите химический характер оксидов и гидроксидов элемента.
7. Покажите, как изменяются свойства элементов периода, в котором находится ваш элемент.
8. Запишите элементы-аналоги и отметьте, как изменяются свойства аналогов с увеличением номера периода.

Таблица.

Номер варианта	Электронная формула	Номер варианта	Электронная формула	Номер варианта	Электронная формула
1	$3s^2 3p^5$	11	$5s^2 5p^2$	21	$3d^1 4s^2$
2	$4s^2 4p^4$	12	$3d^6 4s^2$	22	$4s^2 4p^2$
3	$3d^5 4s^2$	13	$5d^{10} 6s^1$	23	$3d^3 4s^2$
4	$3d^{10} 4s^2$	14	$5s^2 5p^3$	24	$2s^2 2p^5$
5	$4s^2 4p^4$	15	$5s^1$	25	$6s^1$
6	$4d^{10} 5s^1$	16	$3s^2 3p^1$	26	$3d^2 4s^2$
7	$2s^2 2p^4$	17	$3d^{10} 4s^1$	27	$5s^2 5p^4$
8	$5s^1$	18	$3d^7 4s^2$	28	$3s^2 3p^4$
9	$3d^5 4s^1$	19	$4s^1$	29	$5s^2$
10	$4d^7 5s^1$	20	$2s^2 2p^5$	30	$4s^2 4p^5$

**Комплект типовых заданий для текущей аттестации
(защита лабораторных работ)**

по дисциплине Химия

(наименование дисциплины)

Ниже приводятся образцы контролирующих материалов для контроля по дисциплине – контрольные работы и итоговый контроль-зачет.

Тема 1. Окислительно-восстановительные реакции.

1. Напишите полные электронные формулы атомов элементов с порядковыми номерами 17 и 24. Назовите формирующие электроны этих атомов.
2. Окислительно-восстановительная реакция: $\text{H}_2\text{S} + \text{KMnO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{KOH}$. Определите какое вещество является окислителем, какое - восстановителем. Какие атомы (ионы) меняют свою степень окисления?
3. Какие ионы более сходны по строению внешних электронных оболочек: Cd^{2+} и Ag^{2+} или Cd^{2+} и Ba^{2+} ?
4. При растворении магния в серной кислоте образовалось 36 г MgSO_4 . Сколько весил Mg? Сколько г. серной кислоты пошло на его растворении? ($\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{MgSO}_4 + \text{H}_2$).
5. При взаимодействии 20,8 г металла с серой по реакции $\text{M} + \text{S} = \text{MS}$ образовалось 30,4 г сульфида. Вычислите атомную массу металла и определите какой это металл.

Тема 2. Химическая термодинамика.

1. Будет ли самопроизвольно протекать реакция $1,5 \text{ C(тв.)} + \text{Fe}_2\text{O}_3(\text{тв.}) \rightarrow 2 \text{ Fe(тв.)} + 1,5 \text{ CO}_2(\text{г.})$ при температуре 25 °С, если $\Delta_f H = 227 \text{ кДж/моль}$ и $\Delta_f H = 180 \text{ Дж/(моль К)}$
2. Основной процесс, протекающий в доменной печи: $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3 \text{ CO} = 2 \text{ Fe} + 3 \text{ CO}_2$. Чему равна энтальпия реакции, если энтальпии образования Fe_2O_3 , CO и CO_2 равны -818, -110 и -393 кДж/моль?
3. Оцените как изменится энтропия (уменьшится или увеличится) при проведении следующих процессов: а) плавлении льда, б) реакции $2 \text{ H}_2(\text{г.}) + \text{O}_2(\text{г.}) = 2 \text{ H}_2\text{O}(\text{г.})$
4. Возможно ли самопроизвольное течение эндотермической реакции, сопровождающейся уменьшением энтропии? Ответ поясните.
5. Запишите константу равновесия K_c для реакции $\text{A} + 2\text{B} = 2 \text{ D}$. Рассчитайте K_c , если концентрации всех веществ равны 0.1 моль/л.

Тема 3. Кинетика химических реакций. Химическое равновесие.

1. Дано уравнение реакции $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{тв.}) + 3 \text{ CO}(\text{г.}) = 2 \text{ Fe(тв.)} + 3 \text{ CO}_2(\text{г.})$. Запишите кинетические уравнения для скорости прямой и обратной реакций. Как изменятся скорости прямой и обратной реакций при увеличении давления в 3.5 раз? Как изменятся скорости прямой и обратной реакций при повышении температуры на 20°, если температурный коэффициент $\gamma = 1.5$? Как изменятся скорости этих реакций при одновременном действии этих двух факторов?
2. Во сколько раз изменится скорость химической реакции при изменении температуры от 500 до 1000 К°, если энергия активации равна 95,5 кДж/моль?
3. Может ли введение катализатора увеличить скорость процесса, у которого $\Delta G = +15 \text{ кДж/моль}$?
4. Во сколько раз изменится скорость химической реакции при изменении температуры от 500 до 1000 К°, если энергия активации равна 95,5 кДж/моль?
5. Как добавление катализатора влияет на энергию Гиббса для реакции:
 $3 \text{ H}_2 + \text{N}_2 \rightarrow 2 \text{ NH}_3$, $\Delta G = -1.95 \text{ кДж/моль}$

6. Дано уравнение гомогенной реакции $\text{CS}_2(\text{г}) + 4 \text{H}_2(\text{г}) = \text{CH}_4(\text{г}) + 2 \text{H}_2\text{S}(\text{г})$

Запишите выражение для константы равновесия этой реакции.

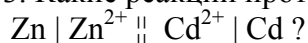
7. Реакция: $4 \text{HCl} + \text{O}_2 = 2 \text{H}_2\text{O} + 2 \text{Cl}_2$. сопровождается выделением тепла. В какую сторону сместится равновесие при повышении температуры ? В какую сторону сместится равновесие при постоянной температуре, если увеличить давление ?

Тема 4. Гальванический элемент. Электролиз.

1. Железная пластинка погружена в раствор CuSO_4 . Напишите уравнений реакции, произошедшей при этом. В результате реакции вес пластинки увеличился на 2 г. Сколько меди выделилось на пластинке ?

2. Можно ли получить любой металл путем электролиза водного раствора его соли ?

3. Какие реакции протекают на катоде и аноде в гальваническом элементе



4. Имеются растворы Na_2CO_3 и NaHCO_3 одинаковой молярности. Одинакова ли у этих солей степень гидролиза.

5. Какие процессы протекают в гальваническом элементе?

6. Если одинаковое количество электричества пропустить через электролизеры, в одном из которых находится раствор AgNO_3 , а в другом - раствор $\text{Au}(\text{NO}_3)_3$, в котором из них масса выделившегося металла будет больше ?