МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физическая химия

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.03 Конструирование и технология электронных средств**
Направленность (профиль) / специализация: **Конструирование и технология наноэлектронных средств**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **КУДР, Кафедра конструирования узлов и деталей радиоэлектронной аппаратуры**
Курс: **1**
Семестр: **2**
Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	2 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	28	28	часов
2	Практические занятия	20	20	часов
3	Лабораторные работы	16	16	часов
4	Всего аудиторных занятий	64	64	часов
5	Самостоятельная работа	44	44	часов
6	Всего (без экзамена)	108	108	часов
7	Общая трудоемкость	108	108	часов
		3.0	3.0	З.Е.

Зачет: 2 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 26910

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 57 от «11» 5 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного 12.11.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РЭТЭМ «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

старший преподаватель каф. РЭТЭМ _____ М. В. Тихонова

Заведующий обеспечивающей каф. РЭТЭМ _____ В. И. Туев

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан РКФ _____ Д. В. Озеркин

Заведующий выпускающей каф. КУДР _____ А. Г. Лощилов

Эксперты:

доцент каф. РЭТЭМ _____ Н. Н. Несмелова

Доцент кафедры конструирования узлов и деталей радиоэлектронной аппаратуры (КУДР) _____ С. А. Артищев

Согласована на портале № 26910

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

изучение физико-химических процессов и явлений, необходимых для описания свойств материалов в процессе эксплуатации, изучения технологии их производства, а также процессов, лежащих в основе современных методов исследования качества материалов.

1.2. Задачи дисциплины

– теоретических основ химической термодинамики, химической кинетики, электрохимии, гомогенного и фазового равновесий

– поверхностных явлений, термодинамических и кинетических закономерностей протекания физико-химических процессов

– критериев термодинамического равновесия и устойчивости разных физико-химических систем и получение практических навыков их исследования

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Физическая химия» (Б1.В.ДВ.5.2) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Математика 1, Физика, Химия.

Последующими дисциплинами являются: Безопасность жизнедеятельности, Материалы и компоненты электронных средств, Технология производства электронных средств, Физико-химические основы технологии электронных средств, Экология.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-1 способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики;

– ПК-2 готовностью проводить эксперименты по заданной методике, анализировать результаты, составлять обзоры, отчёты;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** основные понятия физической химии; взаимосвязь физических и химических явлений и процессов; термодинамические и кинетические закономерности физико-химических процессов; модели и характеристики разных физико-химических систем и их состояния; теоретические основы поверхностных явлений на границе раздела фаз; критерии термодинамического равновесия и устойчивости разных физико-химических систем.

– **уметь** применить знания свойств химических систем и протекающих в них физико-химических процессов для решения конкретных практических задач в охватываемых данным направлением областях науки и техники, инновационных технологий; проводить эксперименты по заданной методике, анализировать результаты, составлять отчеты и обзоры на основе экспериментальных данных.

– **владеть** практическими навыками использования теоретических закономерностей физической химии при решении профессиональных задач по разработке технологий производства и эксплуатации современной радиоэлектронной аппаратуры.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		2 семестр
Аудиторные занятия (всего)	64	64
Лекции	28	28
Практические занятия	20	20

Согласована на портале № 26910

Лабораторные работы	16	16
Самостоятельная работа (всего)	44	44
Оформление отчетов по лабораторным работам	8	8
Проработка лекционного материала	12	12
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	12	12
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	12	12
Всего (без экзамена)	108	108
Общая трудоемкость, ч	108	108
Зачетные Единицы	3.0	3.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лек., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
2 семестр						
1 Физико-химические системы. Твердые вещества. Дисперсные системы	4	4	0	6	14	ОПК-1
2 Энергетика химических реакций. Основы термодинамики растворов	6	4	0	6	16	ОПК-1
3 Химическая кинетика	2	2	4	8	16	ОПК-1, ПК-2
4 Химическое и фазовое равновесие	4	2	4	8	18	ОПК-1, ПК-2
5 Основы учения о поверхностных явлениях	6	4	4	8	22	ОПК-1, ПК-2
6 Электрохимия: электролиты. Химические источники тока (ХИТы)	6	4	4	8	22	ОПК-1, ПК-2
Итого за семестр	28	20	16	44	108	
Итого	28	20	16	44	108	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
1 Физико-химические	Классификации физико-химических систем. Кри-	4	ОПК-1

Согласована на портале № 26910

системы. Твердые вещества. Дисперсные системы	сталлическое и аморфное состояния твердых веществ. Свойства, внутреннее строение, симметрия, виды симметрии и кристаллических решеток. Дисперные системы (ДС). Истинные и коллоидные растворы, их свойства. Гели, студни; микрогетерогенные системы: суспензии, пасты, эмульсии, пены, порошки, аэрозоли). Методы получения ДС и определения размеров дисперсных частиц		
	Итого	4	
2 Энергетика химических реакций. Основы термодинамики растворов	Экстенсивные и интенсивные свойства термодинамических систем. Приложение первого начала термодинамики к разным процессам. Зависимости теплового эффекта реакции и теплоемкости веществ от температуры. Уравнение Кирхгоффа. Теплоемкость термодинамической системы в разных агрегатных состояниях. Понятие и мера термодинамического сродства по Гиббсу и Гельмгольцу. Третье начало термодинамики и его следствие. Постулат Планка. Термодинамическая классификация растворов, законы и свойства идеальных и неидеальных растворов. Избыточные термодинамические функции	6	ОПК-1
	Итого	6	
3 Химическая кинетика	Основные кинетические теории. Методы исследования механизма химических реакций: определения их порядка, числа и скорости стадий реакции. Кинетика сложных реакций	2	ОПК-1
	Итого	2	
4 Химическое и фазовое равновесие	Основы термодинамической теории равновесия: понятия, определения; принцип равновесия Гиббса. Виды состояний равновесия термодинамической системы. Принцип смещения равновесия. Дифференциальное уравнение Ван-дер-Ваа-льса. Законы Гиббса - Коновалова. Химическое равновесие. Уравнение изотермы химической реакции. Стандартное сродство. Уравнение изобары и изохоры Вант-Гоффа. Зависимость химического сродства от температуры и давления. Фазовые равновесия. Зависимость изобарно-изотермического потенциала от температуры, дав-ления и концентрации. Фазовые равновесия в однокомпонентных системах. Уравнение Клапейрона - Клаузиуса. Основные типы диаграмм состояния двухкомпонентных систем. Трехфазное равновесие в двухкомпонентной системе	4	ОПК-1
	Итого	4	
5 Основы учения о поверхностных явлениях	Особенности строения поверхности раздела фаз. Адсорбция. Изотермы адсорбции газов. Полимолекулярная адсорбция паров. Термодинамическое равновесие поверхностного слоя с объемными фазами. Изменение свободной энергии при адсорб-	6	ОПК-1

Согласована на портале № 26910

	ции. Энтропия и теплота адсорбции. Монослойные пленки. Поверхностное давление и уравнение состояния монослоя.		
	Итого	6	
6 Электрохимия: электролиты. Химические источники тока (ХИТы)	Основы учения об электролитах. Электрическая проводимость растворов электролитов. Оценка степени диссоциации. Аномалии в сильных электролитах. Теория активностей Льюиса. Закон ионной силы. Теории сильных электролитов, электрической проводимости растворов электролитов. Эффект Вина. Термодинамическая теория ЭДС. Типы электрохимических цепей. Химические источники тока (ХИТы): типы, устройство, устойчивость, перспективы	6	ОПК-1
	Итого	6	
Итого за семестр		28	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин					
	1	2	3	4	5	6
Предшествующие дисциплины						
1 Математика 1	+	+	+	+	+	+
2 Физика	+	+	+	+	+	+
3 Химия	+	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины						
1 Безопасность жизнедеятельности	+	+	+	+	+	+
2 Материалы и компоненты электронных средств	+	+	+	+	+	+
3 Технология производства электронных средств	+	+	+	+	+	+
4 Физико-химические основы технологии электронных средств	+	+	+	+	+	+
5 Экология	+	+	+	+	+	+

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

	Виды занятий	Формы контроля

Согласована на портале № 26910

Компетенции	Лек.	Прак. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ОПК-1	+	+	+	+	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Зачет, Выступление (доклад) на занятии, Тест, Реферат
ПК-2			+	+	Отчет по лабораторной работе, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
3 Химическая кинетика	Скорость химических реакций. Химическое равновесие	4	ОПК-1, ПК-2
	Итого	4	
4 Химическое и фазовое равновесие	Диаграмма плавкости двухкомпонентной системы	4	ОПК-1, ПК-2
	Итого	4	
5 Основы учения о поверхностных явлениях	Адсорбция	4	ОПК-1, ПК-2
	Итого	4	
6 Электрохимия: электролиты. Химические источники тока (ХИТы)	Электролиз. Коррозия	4	ОПК-1, ПК-2
	Итого	4	
Итого за семестр		16	

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции

Согласована на портале № 26910

2 семестр			
1 Физико-химические системы. Твердые вещества. Дисперсные системы	Твердые тела, аморфные и кристаллические: структура, свойства. Дисперсные системы. Истинные и коллоидные растворы: свойства. Золи, гели, студни; суспензии, пасты, эмульсии, пены, аэрозоли, порошки.	4	ОПК-1
	Итого	4	
2 Энергетика химических реакций. Основы термодинамики растворов	Законы термодинамики. Теплоемкость. Зависимость теплового эффекта реакции, теплоемкости веществот температуры. Уравнение Кирхгоффа. Теплоемкость для разных агрегатных состояний термодинамической системы. Законы и свойства растворов, идеальных и неидеальных.	4	ОПК-1
	Итого	4	
3 Химическая кинетика	Расчет скорости гомогенных, гетерогенных реакций. Определение порядка реакции.	2	ОПК-1
	Итого	2	
4 Химическое и фазовое равновесие	Термический анализ и построение диаграмм состояния двухкомпонентных систем. Правило фаз Гиббса. Правило рычага.	2	ОПК-1
	Итого	2	
5 Основы учения о поверхностных явлениях	Изменение свободной энергии при адсорбции. Энтропия и теплота адсорбции. Изотермы адсорбции газов. Монослойные пленки. Поверхностное давление и уравнение состояния монослоя.	4	ОПК-1
	Итого	4	
6 Электрохимия: электролиты. Химические источники тока (ХИТы)	Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Определение типа ОВР, составление уравнений. Расчеты ЭДС. Уравнение Нернста. Теория активностей Льюиса. Закон ионной силы. Законы Фарадея.	4	ОПК-1
	Итого	4	
Итого за семестр		20	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
2 семестр				
1 Физико-химические системы. Твердые вещества. Дисперсные	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-1	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Контрольная

Согласована на портале № 26910

системы	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	2		работа, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Реферат
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	6		
2 Энергетика химических реакций. Основы термодинамики растворов	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-1	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Реферат
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	2		
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	6		
3 Химическая кинетика	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-1, ПК-2	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Реферат, Тест
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	2		
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	8		
4 Химическое и фазовое равновесие	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-1, ПК-2	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Реферат, Тест
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	2		
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	8		
5 Основы учения о поверхностных явлениях	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-1, ПК-2	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Реферат, Тест
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	2		
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по	2		

Согласована на портале № 26910

	лабораторным работам			
	Итого	8		
6 Электрохимия: электролиты. Химические источники тока (ХИТы)	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-1, ПК-2	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Реферат, Тест
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	2		
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	8		
Итого за семестр		44		
Итого		44		

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
2 семестр				
Выступление (доклад) на занятии	1	2	2	5
Зачет			20	20
Конспект самоподготовки	2	2	1	5
Контрольная работа	4	4	4	12
Опрос на занятиях	5	5	5	15
Отчет по индивидуальному заданию	4	4	3	11
Отчет по лабораторной работе	5	5	5	15
Реферат			4	4
Тест	3	5	5	13
Итого максимум за период	24	27	49	100
Нарастающим итогом	24	51	100	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Согласована на портале № 26910

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Основы общей и физической химии: Учебное пособие / Тихонова М. В., Екимова И. А. - 2015. 200 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/5136, дата обращения: 24.05.2018.

2. Коровин Н.В. Общая химия : учебник для втузов / Н. В. Коровин. - 7-е изд., испр. - М. : Высшая школа, 2006. - 556[4] с. : ил., табл. - (Победитель конкурса учебников). - Библиогр.: с. 546. -Предм. указ.: с. 547-558. (наличие в библиотеке ТУСУР - 220 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Дерябин, В. А. Физическая химия дисперсных систем : учебное пособие для вузов / В. А. Дерябин, Е. П. Фарафонтова ; под науч. ред. Е. А. Кулешова. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 86 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://biblio-online.ru/book/3CCF11B9-5D0A-46F2-97AC-CF4B2DE5B86B/fizicheskaya-himiya-dispersnyh-sistem, дата обращения: 24.05.2018.

2. Кудряшева, Н. С. Физическая и коллоидная химия : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / Н. С. Кудряшева, Л. Г. Бондарева. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 379 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://biblio-online.ru/book/2DA78425-E69E-4850-91ED-390A7527473F/fizicheskaya-i-kolloidnaya-himiya, дата обращения: 24.05.2018.

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Химия: Методические указания для проведения практических занятий, лабораторных работ и организации самостоятельной работы студентов по дисциплине «Химия» / Тихонова М. В. - 2015. 26 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/5137, дата обращения: 24.05.2018.

2. Чикин Е.В. Сборник задач по общей химии [Текст] : учебно-методическое пособие / Е. В. Чикин; рец. канд. хим. наук А. И. Галанов; рец. С. Я. Александрова; Министерство образования

Согласована на портале № 26910

и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2015. - 296 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 100 экз.)

3. Лабораторные работы по химии: Учебно-методическое пособие / Чикин Е. В. - 2012. 78 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/3020, дата обращения: 24.05.2018.

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. http://edu.tusur.ru – научно-образовательный портал
2. http://www.xumuk.ru – информационно-справочные ресурсы
3. http://elibrary.ru – научная электронная библиотека
4. http://www.twirpx.com – электронные книги по химии
5. mv-tihonova.ucoz.ru - информационный сайт для студентов ТУСУРа

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Учебная аудитория

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 423 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Компьютер Pentium Dual Core G850;
- Телевизор LED 47;
- Шкаф лабораторный (вытяжка);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Согласована на портале № 26910

Программное обеспечение:
– Google Chrome
– Windows XP

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория химии
учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа
634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 424 ауд.
Описание имеющегося оборудования:
- Доска магнитно-маркерная;
- Стол лабораторный (6 шт.);
- Стол лабораторный высокий - 3 (6 шт.);
- Фотоэлектроклориметр КФК-3-01;
- Шкаф вытяжной;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.
Программное обеспечение не требуется.

13.1.4. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:
- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:
- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:
- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** исполь-

Согласована на портале № 26910

зуются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

1. К грубодисперсным системам можно отнести...
а) раствор хлорида натрия
б) золь гидроксида железа
в) эмульсию масла в воде
г) раствор белка
2. Дисперсная система, где ДС - вода, а ДС - твердые частицы, называется...
а) суспензия
б) эмульсия
в) порошок
г) пена
3. Для получения золя из свежего осадка используют метод...
а) конденсации
б) диспегирования
в) пептизации
г) гидролиза
4. Работа химического источника тока основана на реакции...
а) окисления-восстановления
б) нейтрализации
в) обмена
г) гидролиза
5. Вещество, на поверхности которого концентрируется другое вещество, называется...
а) абсорбент
б) абсорбат
в) адсорбент
г) адсорбат
6. Двойной электрический слой образуется....
а) в объеме раствора
б) на границе раздела фаз "металл-раствор"
в) при контакте двух металлов
г) в среде, не проводящей ток
7. Правило фаз Гиббса:
а) К = Ф-2+n
б) С = Ф+1-n
в) С = К+2-Ф
г) С = К+Ф-n
8. Фаза - это:
а) Часть системы с одинаковыми химическими и термодинамическими свойствами, отделенная от других частей;
б) Индивидуальное химическое вещество;
в) Определенная последовательность процесса;
г) Часть системы с различными химическими, но одинаковыми термодинамическими свойствами
9. В состоянии термодинамического равновесия термодинамические параметры:
а) Самопроизвольно не изменяются и сохраняют постоянные значения;

Согласована на портале № 26910

б) Равны нулю;
в) Достигают максимального значения;
г) Самопроизвольно не изменяются и имеют различные значения в разных фазах.
10. Коагуляция золя возможна...
а) раствором спирта;
б) растворителями;
в) растворами электролитов;
г) растворами белков.
11. Выберите верное уравнение второго начала термодинамики:
а) dS=dQ/T;
б) dG=dH-TdS;
в) A=-dG;
г) S=K ln W.
12. Каким уравнением можно оценить влияние температуры на константу равновесия?
а) уравнением изобары реакции;
б) уравнением Вант Гоффа;
в) уравнением изотермы реакции;
г) уравнением Больцмана.
13. Если скорость реакции не зависит от концентрации реагирующих веществ, то она является реакцией...
а) нулевого порядка;
б) первого порядка;
в) второго порядка;
г) третьего порядка.
14. Молекулярность реакции определяется:
а) числом молекул, принимающих участие в элементарном акте реакции;
б) числом молекул, образующихся в результате элементарного акта реакции;
в) суммарным числом всех молекул до и после реакции;
г) количеством веществ, участвующих в реакции.
15. Как изменяется величина поверхностного натяжения раствора ПАВ в процессе образования мономолекулярного слоя?
а) уменьшается и становится равной поверхностному натяжению ПАВ;
б) не изменяется;
в) возрастает и становится равной поверхностному натяжению воды;
г) возрастает и становится равной поверхностному натяжению ПАВ.
16. Какая часть мицеллы определяет заряд золя?
а) гранула;
б) ядро;
в) диффузный слой;
г) потенциальный слой.
17. Каковы способы получения гелей?
а) набухание и застудневание;
б) застудневание и желатинирование;
с) тиксотропия и синерезис;
д) конденсация и эмульгирование.
18. Можно ли эмульсию типа масло-вода перевести в эмульсию вода-масло?
а) можно с помощью стабилизатора;
б) нет;
в) обращение фаз эмульсий происходит самопроизвольно;
г) можно с помощью эмульгатора.
19. В каких координатах строят график для определения энергии активации графическим методом?
а) lgK – 1/T;
б) lgK – T;

Согласована на портале № 26910

в) K – lg1/T;
г) lgK – C
20. Роль катализатора в химической реакции?
а) понижение энергии активации;
б) повышение энергии активации;
в) изменяет природу реагирующих веществ;
г) способствует сохранению энергии активации Е.

14.1.2. Темы индивидуальных заданий

1. Теплоемкость. Закон Кирхгофа.
2. Физико-химические свойства растворов.
3. Скорость химических реакций.
4. Диаграмма плавкости.
5. Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические процессы

14.1.3. Темы рефератов

1.Кристаллическое и аморфное состояния вещества. Свойства, внутреннее строение, симметрия, виды симметрии и типы кристаллических решеток.

2. Металлы, полупроводники, диэлектрики: свойства. Зонная теория кристаллов.

3. Основные каталитические вещества и системы, применяемые в современных технологиях: химических, электрохимических, металлургических, микро- и радиоэлектронных.

4. Типы и устройство индикаторных электродов и электродов сравнения, используемых в электрохимических методах анализа чистоты полупроводниковых веществ.

5. Современные химические источники тока (ХИТы): типы, устройство, принципы работы.

6. Современные теории адсорбции разных видов.

7. Электролиты: сильные, слабые, средние. Свойства электролитов: растворов, расплавов.

8. Свойства коллоидных растворов: молекулярно-кинетические, оптические, электрические.

9. Растворы полимеров: свойства, устойчивость, применение.

10. Микрогетерогенные дисперсные системы.

14.1.4. Зачёт

1. Классификации физико-химических систем. Кристаллическое и аморфное состояния твердых веществ.

2. Свойства, внутреннее строение, симметрия, виды симметрии и кристаллических решеток. Дисперные системы (ДС).

3. Истинные и коллоидные растворы, их свойства.

4. Гели, студни; микрогетерогенные системы: суспензии, пасты, эмульсии, пены, порошки, аэрозоли).

5. Методы получения ДС и определения размеров дисперсных частиц.

6. Экстенсивные и интенсивные свойства термодинамических систем. Приложение первого начала термодинамики к разным процессам.

7. Зависимости теплового эффекта реакции и теплоемкости веществ от температуры. Уравнение Кирхгоффа. Теплоемкость термодинамической системы в разных агрегатных состояниях.

8. Понятие и мера термодинамического сродства по Гиббсу и Гельмгольцу. Третье начало термодинамики и его следствие. Постулат Планка.

9. Термодинамическая классификация растворов, законы и свойства идеальных и неидеальных растворов. Избыточные термодинамические функции.

10. Основные кинетические теории.

11. Методы исследования механизма химических реакций: определения их порядка, числа и скорости стадий реакции.

12. Кинетика сложных реакций.

13. Основы термодинамической теории равновесия: понятия, определения; принцип равновесия Гиббса.

14. Виды состояний равновесия термодинамической системы. Принцип смещения равновесия. Дифференциальное уравнение Ван-дер-Ваа-льса. Законы Гиббса - Коновалова.

15. Химическое равновесие. Уравнение изотермы химической реакции. Стандартное

Согласована на портале № 26910

сродство. Уравнение изобары и изохоры Вант-Гоффа.

16. Зависимость химического сродства от температуры и давления. Фазовые равновесия. Зависимость изобарно-изотермического потенциала от температуры, давления и концентрации.

17. Фазовые равновесия в однокомпонентных системах. Уравнение Клапейрона - Клаузиуса. Основные типы диаграмм состояния двухкомпонентных систем. Трехфазное равновесие в двухкомпонентной системе.

18. Особенности строения поверхности раздела фаз. Адсорбция. Изотермы адсорбции газов. Полимолекулярная адсорбция паров.

19. Термодинамическое равновесие поверхностного слоя с объемными фазами. Изменение свободной энергии при адсорбции. Энтропия и теплота адсорбции.

20. Монослойные пленки. Поверхностное давление и уравнение состояния монослоя.

21. Основы учения об электролитах. Электрическая проводимость растворов электролитов. Оценка степени диссоциации. Аномалии в сильных электролитах.

22. Теория активностей Льюиса. Закон ионной силы.

23.Теории сильных электролитов, электрической проводимости растворов электролитов. Эффект Вина.

24. Термодинамическая теория ЭДС. Типы электрохимических цепей.

25. Химические источники тока (ХИТы): типы, устройство, устойчивость, перспективы.

14.1.5. Вопросы на самоподготовку

1. Кристаллическое и аморфное состояния вещества. Свойства, внутреннее строение, симметрия, виды симметрии и типы кристаллических решеток.

2. Металлы, полупроводники, диэлектрики: свойства. Зонная теория кристаллов.

3. Основные каталитические вещества и системы, применяемые в современных технологиях: химических, электрохимических, металлургических, микро- и радиоэлектронных.

4. Типы и устройство индикаторных электродов и электродов сравнения, используемых в электрохимических методах анализа чистоты полупроводниковых веществ.

5. Современные химические источники тока (ХИТы): типы, устройство, принципы работы.

6. Современные теории адсорбции разных видов.

7. Электролиты: сильные, слабые, средние. Свойства электролитов: растворов, расплавов.

8. Свойства коллоидных растворов: молекулярно-кинетические, оптические, электрические.

9. Растворы полимеров: свойства, устойчивость, применение.

10. Микрогетерогенные дисперсные системы.

14.1.6. Темы опросов на занятиях

Классификации физико-химических систем. Кристаллическое и аморфное состояния твердых веществ. Свойства, внутреннее строение, симметрия, виды симметрии и кристаллических решеток. Дисперные системы (ДС). Истинные и коллоидные растворы, их свойства. Гели, студни; микрогетерогенные системы: суспензии, пасты, эмульсии, пены, порошки, аэрозоли). Методы получения ДС и определения размеров дисперсных частиц

Экстенсивные и интенсивные свойства термодинамических систем. Приложение первого начала термодинамики к разным процессам. Зависимости теплового эффекта реакции и теплоемкости веществ от температуры. Уравнение Кирхгоффа. Теплоемкость термодинамической системы в разных агрегатных состояниях. Понятие и мера термодинамического сродства по Гиббсу и Гельмгольцу. Третье начало термодинамики и его следствие. Постулат Планка. Термодинамическая классификация растворов, законы и свойства идеальных и неидеальных растворов. Избыточные термодинамические функции

Основные кинетические теории. Методы исследования механизма химических реакций: определения их порядка, числа и скорости стадий реакции. Кинетика сложных реакций

Основы термодинамической теории равновесия: понятия, определения; принцип равновесия Гиббса. Виды состояний равновесия термодинамической системы. Принцип смещения равновесия. Дифференциальное уравнение Ван-дер-Ваа-

льса. Законы Гиббса - Коновалова. Химическое равновесие. Уравнение изотермы химической реакции. Стандартное сродство. Уравнение изобары и изохоры Вант-Гоффа. Зависимость химического сродства от температуры и давления. Фазовые равновесия. Зависимость изобарно-изотермического потенциала от температуры, дав-ления и концентрации. Фазовые равновесия в одно-

Согласована на портале № 26910

компонентных системах. Уравнение Клапейрона - Клаузиуса. Основные типы диаграмм состояния двухкомпонентных систем. Трехфазное равновесие в двухкомпонентной системе

Особенности строения поверхности раздела фаз. Адсорбция. Изотермы адсорбции газов. Полимолекулярная адсорбция паров. Термодинамическое равновесие поверхностного слоя с объемными фазами. Изменение свободной энергии при адсорбции. Энтропия и теплота адсорбции. Монослойные пленки. Поверхностное давление и уравнение состояния монослоя.

Основы учения об электролитах. Электрическая проводимость растворов электролитов. Оценка степени диссоциации. Аномалии в сильных электролитах. Теория активностей Льюиса. Закон ионной силы. Теории сильных электролитов, электрической проводимости растворов электролитов. Эффект Вина. Термодинамическая теория ЭДС. Типы электрохимических цепей. Химические источники тока (ХИТы): типы, устройство, устойчивость, перспективы

14.1.7. Темы докладов

1.Кристаллическое и аморфное состояния вещества. Свойства, внутреннее строение, симметрия, виды симметрии и типы кристаллических решеток.

2. Металлы, полупроводники, диэлектрики: свойства. Зонная теория кристаллов.

3. Основные каталитические вещества и системы, применяемые в современных технологиях: химических, электрохимических, металлургических, микро- и радиоэлектронных.

4. Типы и устройство индикаторных электродов и электродов сравнения, используемых в электрохимических методах анализа чистоты полупроводниковых веществ.

5. Современные химические источники тока (ХИТы): типы, устройство, принципы работы.

6. Современные теории адсорбции разных видов.

7. Электролиты: сильные, слабые, средние. Свойства электролитов: растворов, расплавов.

8. Свойства коллоидных растворов: молекулярно-кинетические, оптические, электрические.

9. Растворы полимеров: свойства, устойчивость, применение.

10. Микрогетерогенные дисперсные системы.

14.1.8. Темы контрольных работ

1. Дисперсные системы.
2. Основные законы термодинамики.
3. Основные кинетические теории.
4. Фазовые равновесия в одно- и многокомпонентных системах
5. Поверхностные явления.
6. Электролиты. Электропроводность растворов электролитов.

14.1.9. Темы лабораторных работ

Скорость химических реакций. Химическое равновесие

Диаграмма плавкости двухкомпонентной системы

Адсорбция

Электролиз. Коррозия

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями	Решение дистанционных тестов,	Преимущественно дистанционными

Согласована на портале № 26910

опорно-двигательного аппарата	контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 26910