

Учреждение образования
«Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
заочного, вечернего и
дистанционного обучения

Ломако А.В.

" ____ " _____ 2008 г.

Регистрационный № УД /р

Физическая химия

Рабочая учебная программа для специальностей
1-41 01 02 Микро – наноэлектронные технологии и системы

Факультет заочного, вечернего и дистанционного обучения
Кафедра химии

Курс	2	
Семестр	3	
Лекций	6 часов	Экзамен – 3 семестр
Практические занятия	2 часа	
Лабораторные занятия	8 часов	
Всего аудиторных часов по дисциплине	16 часов	Форма получения высшего образования – заочная
Всего часов по дисциплине	162 часа	

2008

Рабочая учебная программа составлена на основе типовой учебной программы «Физическая химия» утвержденной Министерством образования Республики Беларусь 03.06.2008 г., регистрационный номер № ТД – I.050/ тип. и учебного плана специальностей

Составитель Молочко А.П.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании кафедры химии

протокол № от г.

Заведующий кафедрой химии,
д.х.н., профессор

Боднарь И.В.

Одобрена и рекомендована к утверждению Советом факультета радиотехники и электроники Учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

протокол № _____ от _____ 2008 г

Председатель

Короткевич А. В.

Согласовано
Начальник ОМОУП

Шикова Ц.С.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цель преподавания дисциплины

Дисциплина Физическая химия представляет собой самостоятельную фундаментальную дисциплину, обладающую специфическими методами исследования. Она устанавливает взаимосвязь физических и химических явлений, возросшая роль которых неоспорима в разработке новейшей технологии производства приборов и систем электронной техники, микро- и нанoeлектроники и объясняет эти явления на основе фундаментальных положений и законов, стремится к их количественному описанию.

Цель преподавания дисциплины состоит в формировании у студентов теоретических знаний и практических навыков в области физической химии в связи с задачами и современными требованиями полупроводникового материаловедения и микроэлектроники. Целью изучения дисциплины является формирование у студентов научного мировоззрения, приобретения фундаментальных знаний и практических навыков в области не только физической химии, но и смежных с ней наук, с которыми студент встретится при изучении специальных дисциплин и в последующей практической деятельности.

Главное внимание при изучении дисциплины уделено кинетике и термодинамике химических и электрохимических процессов, протекающих в гетерогенных системах. Центральное место занимают вопросы установления взаимосвязи: состав системы, условия ее существования и свойства.

Полученные при изучении дисциплины фундаментальные знания обеспечат грамотное понимание новых научных фактов и помогут выработать правильный взгляд в новой еще мало исследованной области знаний.

Курс «Физическая химия» рассчитан на второй год обучения после изучения студентами программных вопросов курса «Химия» и должен послужить базой для изучения специальных дисциплин, таких как «Материалы и компоненты ЭТ», «Нанoeлектроника», «Микроэлектроника» и др.

Важнейшей составной частью учебного процесса при изучении дисциплины «Физическая химия» является лабораторный практикум и практические занятия. Основная цель их состоит в закреплении теоретического материала, приобретении навыков экспериментирования, обработки экспериментальных данных и их анализа, доведения решения задачи до конечного числового результата, воспитания ответственности за результат расчета.

Задачи изучения дисциплины. В результате изучения дисциплины студент должен:

иметь представление:

- о роли физической химии в различных областях науки и техники, в том числе, оптоэлектроники, радиотехники, микро- и нанoeлектроники, информатики;
- о новейших достижениях в области химии и физической химии и возможности их практического использования;

знать:

- основные теоретические положения и законы химической термодинамики и кинетики применительно к электрохимическим процессам и фазовым превращениям;
- суть физико-химических процессов и явлений, отражающих взаимосвязь между составом, структурой, условиями синтеза и свойствами материалов для микро – и наноэлектроники;
- тенденции развития основных направлений и методов физической химии в связи с современными требованиями микро – и наноэлектроники;

уметь:

- использовать теоретические положения курса при изучении специальных дисциплин, основ технологии получения и использования новых материалов;
- использовать методы термодинамического и комплексного физико-химического анализов для определения термодинамической совместимости материалов в приборах и твердотельных системах;
- использовать основные законы химической термодинамики и кинетики в оценке критериев и скорости протекания желательных и нежелательных процессов в связи с современными требованиями микроэлектроники.

**Перечень дисциплин, усвоение которых необходимо
для изучения данной дисциплины**

№ п. п.	Название дисциплины	Раздел, темы
1	Химия	В полном объеме

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Курс "Физическая химия" включает в себя лекции, лабораторные и практические занятия, самостоятельную работу студентов, выполнение контрольной работы.

1. Наименование тем, их содержание, объем в часах лекционных занятий

№ тем	Наименование темы	Содержание тем	Число часов	
			ауд	са-мост
1	2	3	4	5
	Введение	Физическая химия как теоретическая база развития современных технологических методов получения материалов, приборов и элементов микро- и наноструктур.		
1.	Основы химической термодинамики	Основные понятия и определения химической термодинамики. Внутренняя энергия, теплота, работа. <i>Первый закон термодинамики и его применение к физико-химическим процессам.</i> Тепловые эффекты физико-химических процессов. Законы Гесса и Лавуазье-Лапласа. Теплоемкость, зависимость тепловых эффектов от температуры. Закон Кирхгофа. Работа термодинамических процессов.	1	2
		2-й закон термодинамики. Энтропия и изменение ее в различных термодинамических процессах. <i>Термодинамический изохорный и изобарный потенциалы как критерии направленности процессов.</i> Термодинамическая совместимость материалов. Характеристические термодинамические функции. Уравнение Гиббса-Гельмгольца. Открытые системы. Химический потенциал – критерий протекания процессов и фазового равновесия.	1	4
		Термодинамика химического равновесия. Термодинамический вывод константы равновесия, зависимость ее от температуры. Уравнения изотермы Вант-Гоффа, изобары и изохоры химической реакции. Тепловая теорема Нернста. Энтропия кристаллических веществ вблизи абсолютного нуля. Постулат Планка. 3-й закон термодинамики.		2
2.	Фазовые равновесия. Основы физико-химического анализа.	Термодинамические условия фазового равновесия. Фазовые переходы 1-го и 2-го рода. Уравнение Клаузиуса-Клапейрона и применение его к фазовым переходам 1-го рода. Закон распределения Нернста-Шилова. Коэффициент распределения, коэффициент сегрегации. Экстракция.		2

1	2	3	4	5
		Комплексный физико-химический анализ и его основные принципы. Правило фаз Гиббса. Р-Т диаграммы однокомпонентных систем. <i>Термоанализ. Построение T-x диаграмм состояния бинарных систем. Основные виды диаграмм плавкости.</i>	1	4
		Диаграммы с простой эвтектикой. Правило рычага. Диаграммы с дистектикой, перитектикой. Эвтектические и перитектические диаграммы с областями твердых растворов. Диаграммы с неограниченной растворимостью в твердом состоянии. <i>Диаграммы состояния полупроводниковых систем и особенности их построения, значение их для МЭ.</i>	1	4
3.	Кинетика и термодинамика электрохимических процессов.	Предмет и содержание электрохимии. Условия протекания электрохимических процессов. Электродные потенциалы. <i>Уравнение Нернста. Измерение величин стандартных электродных потенциалов.</i> Классификация электродов. Основные типы гальванических элементов. Явление поляризации и деполяризации в гальванических элементах.	1	2
		Электролиз. Сущность процесса электролиза. Факторы, определяющие последовательность разряда частиц на электродах. <i>Явления поляризации и перенапряжения, потенциал разложения электролита. Электролиз расплавов. Законы Фарадея.</i>	1	3
		Применение электрохимических процессов в технике. Химические источники тока, хемотронные устройства. Получение электрической энергии и экологические проблемы. Топливные элементы.		3
4.	Кинетика и термодинамика коррозионных процессов.	Коррозия металлов и термодинамические условия ее протекания. Влияние окружающей среды на коррозию металлов. Скорость коррозионных процессов. Виды коррозионных повреждений. Классификация коррозионных процессов по условиям и механизму их протекания.		1
		Химическая и электрохимическая коррозия, причины возникновения. Методы защиты от коррозии. Металлические и неметаллические покрытия. Катодная и протекторная защита. Применение ингибиторов.		1
	Заключение	Тенденции развития основных направлений и методов физической химии.		
		Всего за семестр:	6	28

Примечание: Вопросы, выделенные курсивом, читаются аудиторно.

2. Перечень тем практических занятий, их содержание и объем в часах

Практические занятия предусматривают изучение вопросов и задач, представляющих наибольшую сложность при выполнении контрольной работы.

№п/п	Название темы	Содержание	Объем в часах
1	2	3	4
1	Первый закон термодинамики. Энтальпия. Тепловые эффекты физико-химических процессов.	Расчет тепловых эффектов физико-химических процессов при ст. у. и заданной температуре	1
2	Фазовые равновесия. Построение диаграмм состояния двухкомпонентных систем.	Правило фаз Гиббса. Анализ диаграмм плавкости	1
	Всего за семестр		2,0

3. Перечень тем лабораторных работ, их наименование и объем в часах

Основная цель проведения лабораторных занятий состоит в закреплении теоретического материала курса, развитии у студентов навыков выполнения эксперимента, обработки экспериментальных данных, осмысленного анализа и грамотного оформления результатов.

№п/п	Наименование лабораторной работы	Содержание	Объем в часах
1	Фазовые равновесия. Построение диаграмм плавкости бинарных систем. Закон распределения Нернста-Шилова. Определение коэффициента распределения.	Термоанализ, построение диаграммы плавкости. Расчет коэффициента распределения	4
2	Электрохимические процессы и явления. Электрохимическая коррозия металлов и методы защиты от коррозии.	Исследовать процессы в гальванических элементах, при электролизе и коррозии	4
	Всего за семестр		8

2.4. Контрольная работа

Контрольная работа выполняется каждым студентом по индивидуальному заданию. Варианты заданий и содержание вопросов указаны в методических пособиях (разд. 5, п. 5.5).

4. ЛИТЕРАТУРА

4.1. Основная

- 4.1.1. Краткий курс физической химии /Под ред. С.Н. Кондратьева. – М.: В.Ш., 1978.
- 4.1.2. Стромберг А.Г., Семченко Д.П. Физическая химия /Под ред. А.Г. Стромберга. – М.: В.Ш., 1988.
- 4.1.3. Коровин Н.В. Общая химия – М.: В.Ш., 2000.
- 4.1.4. Харин А.Н., Катаева Н.А., Харина Л.Т. Курс химии. – М.: В.Ш., 1975, 1983.
- 4.1.5. Даниэльс С.Ф., Олберти Р. Физическая химия /Перевод с англ. – М.: Мир, 1978
- 4.1.6. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. – Л.: Химия, 1983.
- 4.1.7. Сборник вопросов и задач по физической химии для самоконтроля / Под ред. С.Ф. Белевского. – М.: В.Ш., 1979.

4.2. Дополнительная

- 4.2.1. Физическая химия. Строение вещества. Термодинамика, ч.1. Электрохимия. Химическая кинетика и катализ, ч. 2. /Под ред. К.С. Краснова. – М.: В.Ш, 1995.
- 4.2.2. Глазов В.М. Основы физической химии. – М.: В.Ш, 1981.
- 4.3.3. Краткий справочник физико-химических величин / Под ред А.А. Равделя и А.М. Пономаревой. – Л.: Химия, 1983.

5. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ, НАГЛЯДНЫХ И ДРУГИХ ПОСОБИЙ, МЕТОДИЧЕСКИХ УКАЗАНИЙ И МАТЕРИАЛОВ, ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ

5.1. Боднарь И.В., Молочко А.П., Соловей Н.П. Лабораторный практикум по курсу "Физическая химия" для студентов специальностей МНТиС, КИС, ЭОСиТ – Мн.: БГУИР, 2008.

5.2. Методические указания и индивидуальные задания для самостоятельной работы студентов по курсу "Общая и физическая химия". Раздел "Фазовые равновесия. Диаграммы плавкости". – Мн.: МРТИ, 1989.

5.3. Боднарь И.В., Молочко А.П., Соловей Н.П. Методическое пособие по курсу "Общая и физическая химия". Раздел "Физико-химический анализ. Диаграммы состояния бинарных систем". – Мн.: МРТИ, 1992.

5.4. Методические указания и индивидуальные задания для практических занятий по курсу "Физическая химия". Раздел "Растворы электролитов. Электрохимические процессы и явления", – Мн.: БГУИР, 1995.

5.5. Химия. Учебно-методическое пособие для студентов ФЗВиДО всех спец. БГУИР, в 2-х частях. Часть 2. / И.В. Боднарь, А.П. Молочко, Н.П. Соловей, А.А. Позняк – Мн.: БГУИР, 2005.

5.6. Боднарь И.В., Молочко А.П., Соловей Н.П. Методическое пособие к решению задач по курсу "Химия". Разделы "Растворы электролитов", "Электрохимические процессы и явления", – Мн.: БГУИР, 2001.

Рекомендуется использовать электронный учебно-методический комплекс по дисциплине "Физическая химия".

В качестве наглядных пособий используются таблицы и плакаты по соответствующим разделам тем.