

Учреждение образования
«Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники»

УТВЕРЖДАЮ

Декан инженерно-
экономического факультета
Живицкая Е.Н..
" " 2008 г.

Регистрационный № УД /р

Физико-химические основы радиоэлектроники

**Рабочая учебная программа для направления специальности 1–27 01 01-11
Экономика и организация производства
(радиоэлектроника и информационные услуги)**

**Факультет инженерно- экономический
Кафедра химии**

Курс	I	
Семестр	II	
Лекций	34 часа	Экзамен – II семестр
Лабораторные занятия	18 часов	
Всего аудиторных часов по дисциплине	52	Форма получения высшего образования – дневная
Всего часов по дисциплине	124	

2008 г.

Рабочая учебная программа составлена на основе учебной программы "Химия", утвержденной ректором Учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» 23.12.2008 г., регистрационный номер № УД-27-069/уч. и учебного плана специальности 1–27 01 01-11.

Составитель Соловей Н.П.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании кафедры химии (протокол № от . . г.).

Заведующий кафедрой химии,
доктор химических наук, профессор

Боднарь И.В.

Одобрена и рекомендована к утверждению Советом инженерно-экономического факультета Учреждения образования "Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники" (протокол № ____ от _____).

Председатель

Живицкая Е.Н.

Согласовано
Начальник ОМОУП

Шикова Ц.С.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цель преподавания дисциплины. «Физико-химические основы радиоэлектроники» является одной из дисциплин, знание которой необходимо для творческой деятельности современного инженера. В то же время эта дисциплина является базой для изучения специальных дисциплин. Цель преподавания дисциплины заключается в получении студентами теоретических знаний и практических навыков, касающихся физико-химических процессов и материалов, составляющих основу технологии производства радиоэлектронных средств и систем твердотельной электроники, в формировании правильного научного взгляда на закономерности протекания физико-химических процессов, в выработке у студентов умения анализировать, обобщать полученные знания и применять их в практической деятельности.

Задачи изучения дисциплины. Современное развитие радиоэлектроники сопровождается микроминиатюризацией электронной аппаратуры, резким уменьшением ее массы и объема, увеличением быстродействия, уменьшением энергозатрат на ее функционирование, увеличением надежности и долговечности.

Осуществить подобные научно-технические требования можно лишь имея глубокие фундаментальные знания общих закономерностей протекания физико-химических процессов, химических и фазовых равновесий, лежащих в основе производства электронных устройств, физико-химических свойств и структуры конструкционных материалов. Не имея подобных знаний невозможно решить проблему создания веществ с заданными свойствами, правильно осуществлять различные технологические операции, а также оценить степень влияния физико-химических свойств материалов на качество, надежность и долговечность приборов и устройств. Преподавание данного курса и обеспечивает формирование у студентов таких знаний.

В результате изучения дисциплины студенты должны:

знать:

- основные закономерности протекания физико-химических процессов;
- суть физико-химических законов и явлений, составляющих основу технологии производства радиоэлектронных средств и систем твердотельной электроники;
- физико-химические свойства и способы получения конструкционных материалов;

уметь:

- использовать основные теоретические положения химической термодинамики, определять направление, скорость и глубину протекания физико-химических процессов;
- использовать методы теоретических и экспериментальных исследований в практической деятельности и решении экологических проблем;

иметь представление:

- о влиянии состава, строения и структуры веществ на свойства конструкционных материалов и приборов, их надежность и долговечность;
- о новейших достижениях в области химических технологий.

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

№ п.п.	Название дисциплины	Раздел, темы
1.	Химия	в объеме школьной программы

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина "Физико-химические основы радиоэлектроники" включает в себя лекции, лабораторные занятия, индивидуальную работу со студентами.

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

№ тем	Наименование тем	Содержание тем	Число часов
			ауд.
1	2	3	4
1	Введение	Физико-химические основы радиоэлектроники – наука о закономерностях протекания физико-химических процессов, лежащих в основе технологии производства радиоэлектронных устройств. Значение курса для инженеров данной специальности. Основные определения и понятия.	1
2	Раздел 1. Общие закономерности протекания физико-химических процессов и их применение в технологии производства РЭ устройств		
2.1	Кинетика физико-химических процессов	Процессы, протекающие в сплошных средах и на границе их раздела.. Факторы, влияющие на скорость протекания физико-химических процессов.. Закон действия масс, правило Вант-Гоффа. Энергия активации. Уравнение Аррениуса.	2
2.2.	Химическое равновесие	Обратимость физико-химических процессов. Химическое равновесие. Кинетические условия его возникновения. Факторы, влияющие на состояние равновесия. Принцип Ле-Шателье.	1
2.3	Термодинамика физико-химических процессов. Законы термодинамики	Основные термодинамические понятия. Определение энергетических эффектов физико-химических процессов. Внутренняя энергия, первый закон термодинамики, энтальпия. Законы термохимии: закон Гесса, закон Лавуазье-Лапласа, уравнение Кирхгофа. Второй закон термодинамики, энтропия. Направленность физико-химических процессов. Свободная энергия Гиббса. Термодинамическая совместимость материалов. Термодинамика химического равновесия. Уравнения изотермы, изобары.	4
3.	Раздел 2. Электрохимические процессы и явления, применение их в радиоэлектронике.		
3.1	Электродные потенциалы. Гальванические элементы	Теория возникновения скачка потенциалов на границе раздела металл-электролит.. Двойной электрический слой. Уравнение Нернста. Измерение величин стандартных электродных потенциалов. Гальванические элементы. Принцип действия гальванических элементов и их основные характеристики. Явления поляризации и деполяризации в гальванических элементах.	4
3.2	Электролиз водных растворов электролитов и расплавов	Электролиз. Факторы, определяющие последовательность разряда ионов на электродах. Анодные и катодные процессы. Явления поляризация и перенапряжения при электролизе. Электролиз расплавов. Вычисление количеств веществ, протерпевших превращения при электролизе. Законы Фарадея	4

1	2	3	4
3.3	Применение электрохимических процессов в технике	Получение покрытий, анодирование, рафинирование. Химические источники тока. Получение электрической энергии и экологические проблемы. Топливные элементы	2
3.4	Коррозия металлов и методы защиты	Химическая и электрохимическая коррозия. Влияние окружающей среды на коррозию металлов. Металлические и неметаллические покрытия. Катодная и протекторная защита. Применение ингибиторов	3
4.	Раздел 3. Конструкционные материалы в радиоэлектронике.		
4.1	Металлы, их основные свойства и применение.	Металлы, нахождение их в природе. Химическая связь в металлах. Основные физические и химические свойства металлов. Соединения и сплавы. Использование металлов и сплавов в конструкционной технике	4
4.2	Полупроводники, основные физические и химические свойства.	Элементарные и сложные полупроводники, классификация по периодической таблице. Химическая связь в элементарных и сложных полупроводниках. Кремний и германий, нахождение в природе. Методы получения химически и спектрально чистых кремния и германия. Физические и химические свойства кремния, германия и их соединений. Физико-химические методы обработки поверхности полупроводников. Химическое травление	4
5. Раздел 4. Фазовые равновесия. Физико-химический анализ			
5.1	Фазовые равновесия. Диаграммы состояния одно- и двухкомпонентных систем. Физико-химический анализ.	Комплексный физико-химический анализ и его основные принципы. Правило фаз Гиббса. Термографический анализ. Построение диаграмм состояния бинарных систем. Основные виды диаграмм плавкости. Диаграммы состояния полупроводниковых систем, особенности их построения и значение их для микроэлектроники.	5
	Всего		34

2. Перечень тем лабораторных занятий, их наименование и объем в часах

Основная цель проведения лабораторных занятия состоит в закреплении теоретического материала курса, приобретении навыков выполнения эксперимента, обработки экспериментальных данных, анализа результатов, грамотного оформления отчетов.

№ п/п	Наименование лабораторной работы	Содержание	Объем в часах
1	2	3	4
1	Кинетика физико-химических процессов. Химическое равновесие.	Факторы, влияющие на кинетику и равновесие физико-химических процессов: концентрация, температура, величина поверхности реагирующих веществ.	4
2	Электродные потенциалы и гальванические элементы.	Влияние величин электродных потенциалов на направление протекания физико-химических процессов. Устройство и принцип работы гальванических элементов, их основные характеристики.	4
3	Электролиз водных растворов электролитов.	Характер протекания процессов на инертных электродах при прохождении электрического тока через водные растворы электролитов. Определение количеств веществ, выделившихся на электродах.	4
4	Электрохимическая коррозия металлов и методы защиты.	Причины возникновения электрохимической коррозии. Методы защиты: анодные и катодные покрытия, протекторная и катодная защита.	4
5	Итоговое занятие	Защита лабораторной работы	2
	Всего за семестр		18

3 ЛИТЕРАТУРА

Основная

- 3.1. Коровин Н.В.. Общая химия - М.: Высш. шк., 2000
- 3.2. Епифанов Г.И. Физика твердого тела. – М. Высш. шк., 1977,
- 3.3. Фролов В.В. Химия - М.: Высш. шк., 1975, 1979, 1986
- 3.4. Краткий курс физической химии /под ред. С.Н. Кондратьева. – М.: Высш. шк., 1978
- 3.5. Харин А.Н. Катаева Н.А., Харина Л.Т. Курс химии. – М.: Высш. шк., 1975, 1983
- 3.6. Епифанов Г.И, Мома Ю.А. Твердотельная электроника, М.: Высш. шк., 1986.
- 3.7. Угай Я.А.. Введение в химию полупроводников. - М.: Высш. шк., 1989
- 3.8. Карапетьянц М.Х., Дракин С.И.. Общая и неорганическая химия. – М.: Высш. шк., 1992.
- 3.9. Штернов А.А. Физические основы конструирования, технологии РЭА и микро-электроники. М.: Радио и связь, 1981.
- 3.10. Стромберг А.Г., Семченко Д.П. Физическая химия / Под ред. А.Г. Стромберга. - М.: Высш. шк., 1988., 1999.

Дополнительная

- 3.11. Глинка Н.П. Общая химия / Под ред. Рабиновича. - Л.: Химия, 1983-1988.
- 3.12. Физическая химия. Строение вещества. Термодинамика ч. I. Электрохимия. Химическая кинетика и катализ, ч. II /под ред. К.С.Краснова. - М.: Высш. шк., 1995
- 3.13. Угай Я.А. Общая и неорганическая химия. - М.: Высш. шк., 2004.
- 3.14. Краткий справочник физико-химических величин /под ред. А.А.Равделя и А.М.Пономаревой. - Л.: Химия, 1983

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

4.1. Боднарь И.В., Молочко А.П., Соловей Н.П. Лабораторный практикум по курсу «Химия» для студентов 1-го курса дневной, вечерней и заочной форм обучения всех специальностей БГУИР. – Мн.: БГУИР, 2001.

4.2. Забелина И. А., Ясюкевич Л. В. Методическое пособие для самостоятельной подготовки к лабораторным занятиям по курсу «Химия» студентов всех специальностей БГУИР в 2-х частях; ч. 1 – БГУИР, 1998, ч. 2 – БГУИР, 2000.

4.3. Боднарь И.В., Молочко А.П., Соловей Н.П. Методическое пособие к решению задач по курсу "Химия". Раздел "Растворы электролитов. Электрохимические процессы и явления." Для студентов заочного обучения. – Мн.: БГУИР, 2001.

4.4. Химическая термодинамика. Методические указания и индивидуальные задания по курсу «Химия» для студентов всех специальностей и форм обучения БГУИР. – Мн.: БГУИР, 2003.

4.5. Боднарь И.В., Молочко А.П., Соловей Н.П. Химия: Учебно-методическое пособие для студентов факультета заочного, вечернего и дистанционного обучения всех специальностей БГУИР: В 2-х частях. ч. I, Мн.:, 2004; ч. II, Мн.:, 2005.

Рекомендуется использовать учебно-методический комплекс по дисциплине "Химия" – Мн.: БГУИР, 2006.

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ С
ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ НА УЧЕБНЫЙ ГОД**

Название дисциплин, изучение которых опирается на данную дисциплину	Кафедры, обеспечивающие преподавание этих дисциплин	Предложения кафедры об изменениях в содержании рабочей программы	Решение, принятое кафедрой, разрабатывающей программу (протокол №)
1.Производственная технология	ЭТТ		Программа рассмотрена на заседании кафедры. Протокол № от

Зав. кафедрой химии

И.В. Боднарь

Зав. кафедрой ЭТТ

А.П. Достанко