



Министерство образования и науки Республики Казахстан

Павлодарский государственный университет им. С.
Торайгырова

Кафедра радиотехники и телекоммуникаций

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины «Электроника и схемотехника
аналоговых устройств 1»

для студентов специальности
050719 «Радиотехника, электроника и телекоммуникации»



Павлодар

1 Цели и задачи курса

1.1 Цель курса - формирование у студентов знаний о принципах действия, параметрах и характеристиках основных классов современных полупроводниковых приборов и интегральных схем и режимах их работы.

1.2 Задачи изучения дисциплины

В результате изучения курса студент должен освоить основные понятия о принципах действия электронных приборов, структуру и технологию изготовления интегральных схем, разные аспекты применения элементной базы электроники в практической деятельности бакалавра техники.

В результате изучения дисциплины студенты должны:

- знать классификацию электронных приборов и микросхем;
- представлять особенности, основные параметры и технологию изготовления электронных приборов и микросхем;
- определять основные характеристики и параметры электронных приборов и микросхем;
- строить простейшие электронные схемы на электронных приборах и микросхемах;
- уметь снять основные характеристики электронных приборов и микросхем;
- выбрать элементную базу для конкретной области применения приборов;
- знать о физических принципах действия современных полупроводниковых, оптоэлектронных приборов и интегральных схем;
- иметь представления о тенденциях и перспективах развития элементной базы микро-, опто- и наноэлектроники.

2 Пререквизиты

Материал дисциплины базируется на знаниях, полученных при изучении курсов физики, химии, математики, теории электрических цепей, и используется при изучении дисциплин «Электроника и схемотехника аналоговых устройств 2», «Цифровые устройства и микропроцессоры», «Технологии беспроводной связи», «Технологии цифровой связи» и др., в курсовом и дипломном проектировании.



ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ					
Очная/заочная на базе ВПГО					
№ п/п	Наименование тем	Количество часов			
		лек.	пр.	лаб.	срс.
1	Введение. Цели и задачи дисциплины. Физические явления при контакте твердых тел.	0,5/-		0,5/-	5/8
2	Полупроводниковые диоды	3/-	-/1	1/1	10/10
3	Биполярные транзисторы	3/-	-/1	1/0,5	10/10
4	Полевые транзисторы	3/-	-/1	1/-	10/10
5	Тиристоры	3/-	-	1/0,5	10/10
6	Оптоэлектронные полупроводниковые приборы.	3/-	-	1/1	5/10
7	Микроэлектроника, интегральные схемы (ИС)	3/-	-	1/-	10/10
8	Логические и линейные интегральные схемы	3/-	-	1/-	-/10
9	Перспективы развития электроники.	1/-	-	-	-
Всего		22,5/-	-/3	7,5/3	60/78

3 Содержание дисциплины

Введение. Цели и задачи дисциплины.

3.1 Физические явления при контакте твердых тел.

Физика полупроводников. Полупроводниковые материалы. Электронно-дырочный переход. Вольтамперная характеристика.

3.2 Полупроводниковые диоды

Общие сведения. Выпрямительные и высокочастотные диоды. Стабилитроны. Импульсные диоды. Диод Шоттки.

3.3 Биполярные транзисторы

Свойства структуры с двумя р-п-переходами. Принцип действия (усиления) и схемы включения транзистора. Классификация транзисторов и краткие сведения о технологии их изготовления. Статические характеристики, h -параметры. Работа транзистора на высоких частотах и в импульсном режиме.

3.4 Полевые транзисторы

Типы полевых транзисторов, их особенности. Полевые транзисторы с управляющим р-п-переходом. Схемы включения. Статические характеристики и параметры.

МДП-транзисторы. Устройство и принцип действия транзисторов с индуцированным и со встроенным каналами. Статические характеристики и параметры МДП-транзисторов. Комплементарные пары МДП-транзисторов.

Полевые приборы с зарядовой связью.

3.5 Тиристоры

Тиристор, как управляемый полупроводниковый прибор с несколькими р-п-переходами. Вольтамперная характеристика тиристора и статические параметры прибора.

3.6 Оптоэлектронные полупроводниковые приборы.

Оптические излучения в полупроводниковых структурах. Светодиоды. Светодиоды, характеристики, параметры. Полупроводниковые лазеры.

Фотоприемники. Параметры и характеристики фотоприемников. Фотодиод. Оптопары. Параметры и характеристики. Индикаторы.

3.7 Микроэлектроника, интегральные схемы (ИС)

Классификация ИС: полупроводниковые, пленочные, гибридные, совмещенные. Технологические основы микроэлектроники. Изоляция элементов. Транзисторы интегральных схем. Многоэмиттерный

транзистор, транзистор с барьером Шоттки. МДП-транзисторы. Полупроводниковые резисторы, конденсаторы.

3.8 Логические и линейные интегральные схемы

Транзисторная логика. Схемы с инжекционным питанием. Логические элементы на МДП-транзисторах. Параметры и характеристики логических элементов. Полупроводниковые интегральные схемы памяти.

Линейные интегральные схемы. Дифференциальные каскады операционных усилителей.

3.9 Перспективы развития электроники.

4 Перечень тем практических занятий

4.1 Полупроводниковые диоды

Расчет параметров выпрямительных и высокочастотных диодов. Расчет характеристик стабилитронов.

4.2 Биполярные транзисторы

Расчет схем включения транзистора. Определение параметров транзисторов. Статические характеристики, h -параметры.

4.3 Полевые транзисторы

Расчеты схемы включения полевых транзисторов. Определение статических характеристик и параметров.

5 Перечень тем лабораторных занятий

5.1 Исследование статических характеристик полупроводниковых диодов.

5.2 Исследование статических характеристик биполярного транзистора.

5.3 Исследование статических характеристик полевого транзистора.

5.4 Исследование тиристоров.

5.5 Исследование оптронов.

5.6 Определение параметров моделей полупроводниковых приборов,

5.7 Исследование характеристик полупроводниковых ИМС.

5.8 Исследование комплементарных пар на полевых транзисторах.

5.9 Исследование характеристик интегральной логической микросхемы.

6 Содержание самостоятельной работы студента

№	Вид СРС	Форма отчетности	Вид контроля	Объем в часах
1	Подготовка к лекционным занятиям		Участие на занятии	9/12
2	Подготовка к практическим, лабораторным занятиям	Рабочая тетрадь	опрос на занятиях, решение задач	9/11
3	Выполнение домашних заданий. Изучение материала, не вошедшего в содержание аудиторных занятий	Конспект	Ответы на контрольные вопросы	24/31
4	Подготовка к контрольным мероприятиям		РК 1, РК 2	18/24
Всего				60/78

7 Перечень тем заданий самостоятельной работы студента

Тема 1 Введение. Цели и задачи дисциплины. Физические явления при контакте твердых тел.

Расчет основных параметров полупроводникового материала и р-п перехода на его основе.

Основы расчета, основные зависимости. Особенности р-п переходов.

Рекомендуемая литература: [1,3].

Тема 2 Полупроводниковые диоды

Расчет параметров полупроводниковых диодов. Основные виды диодов, принципы работы.

Рекомендуемая литература: [5,3].

Тема 3 Биполярные транзисторы

Тема 4 Полевые транзисторы

Основные типы транзисторов, их особенности. Транзисторы с управляющим р-п-переходом. 3 режима работы транзисторов. Схемы включения. Выходные характеристики и параметры. Расчет параметров биполярного транзистора. Расчет параметров полевого транзистора.

Рекомендуемая литература: [5,3, 10,8].

Тема 5 Тиристоры

Тиристор - полупроводниковый прибор с несколькими p-n-переходами. Преобразование в схемах двух биполярных транзисторов в тиристор. Возможности работы, преимущества, недостатки. Расчет режимов тиристорov или туннельных диодов.

Рекомендуемая литература: [5,9, 1].

Тема 6 Оптоэлектронные полупроводниковые приборы.

Оптические излучения – область применения. Виды излучателей. Светоизлучатели. Светодиоды, характеристики, параметры. Полупроводниковые лазеры. Сравнительные характеристики излучателей

Рекомендуемая литература: [5,13, 16].

Тема 7 Микроэлектроника, интегральные схемы (ИС)

Классификация ИС-по нескольким признакам, типы ИС:

Технологические основы микроэлектроники. Изоляция элементов в ИС.

Рекомендуемая литература: [1,2, 5,10, 15,16].

Тема 8 Логические и линейные интегральные схемы

Транзисторная логика. Элементы Булевой алгебры. Основы логики. Параметры и характеристики логических элементов. Полупроводниковые интегральные схемы памяти.

Рекомендуемая литература: [1,2,8,16].



Выписка из рабочего учебного плана

для студентов специальности 050719 «Радиотехника, электроника и телекоммуникации»

по дисциплине: «Электроника и схемотехника аналоговых устройств 1».

Форма обучения	Форма контроля						Объем работы студ. в часах			Распределение часов по курсам и семестрам (часов)			
	экз.	зач.	КР	КП	РГР	конт. раб	всего			лек.	пр.	лаб.	СРС
							общ	ауд.	СРС				
Очная на базе ОСО	3						90	30	60	Семестр 3			
										22,5	-	7,5	60
Заочная на базе ВПО	3						84	6	78	Семестр 3			
										-	3	3	78

7 Литература

Основная:

1. Степаненко И.П. Основы микроэлектроники: Учебное пособие для вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2004. -488 с.
2. Пасынков В.В., Чиркин Л.К. Полупроводниковые приборы. Учебник для вузов. 5-е издание. - СПб: «Лань», 2001. - 480с.
3. Бериков А.Б., Ордабаев Б.О. Полупроводниковые приборы. - Алматы: АЭИ, 1992. - 136 с.
4. Жолшараева Т.М. Микроэлектроника. Полупроводниковые приборы: Учебное пособие. Алматы: АИЭС, 2006. - 79 с.
5. Приишников В.А. Электроника: Полный курс лекций. - СПб.: КОРОНА принт, Бином Пресс-, 2006. - 416 с.
6. Шука А.А. Электроника. Учебное пособие. Изд-во: ВHV-СПб. 2005. -800 с.

Дополнительная:

7. Бойко В.И. Схемотехника электронных систем. Аналоговые и импульсные устройства. Учебник. - Изд-во: ВHV-СПб, 2004. - 488 с.
8. Булычев А.Л., Лямин П.М., Тулинов В.Т. Электронные приборы. Учебник для вузов. -М.: Лайт ЛТД, 2000. - 416 с.
9. Гусев В. Г., Гусев Ю. М. Электроника и микропроцессорная техника: Учебник для вузов - М.: Высш. шк., 2006. - 799 с.
10. Тугов Н.М., Глебов Б.А., Чарыков Н.А. Полупроводниковые приборы: Учебник для вузов. -М.: Энергоатомиздат, 1990. - 576 с.
11. Ефимов И.Е., Козырь И.Я. Основы микроэлектроники. - 2-е изд., Перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1983. - 384 с.
12. Алексенко А.Г. Основы микросхемотехники. - 3-е изд. - М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2002. - 448 с.
13. Игнатов А.Н. Оптоэлектронные приборы и устройства. Изд-во: Эко-Трендз, 2006. - 272 с.
14. Игумнов Д.В., Костюнина Г.П. Основы полупроводниковой электроники. Учебное пособие. Изд-во: Горячая линия Телеком, 2005.
15. Лачин В.И., Савелов Н.С. Электроника: Учеб. пособие - Ростов н/Д: Феникс, 2005.-704 с.
16. Павлов В.Н., Ногин В.Н. Схемотехника аналоговых электронных устройств: Учебник для вузов. 3-е издание. - М.: Горячая линия-Телеком, 2005. -320 с.
17. Кузовкин В. А. Электроника: учебник для вузов. - М.: Логос, 2005.-328с.
18. Бобровйков; А.В: Электроника. Учебник для ВУЗов. - Издательство: Питер, 2004г.