

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ (ТУСУР)

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по учебной работе

М.Т. Решетников
_____ 2007 г.

Рабочая программа

По дисциплине «Вакуумная и плазменная электроника»
Для студентов специальности 210106 - «Промышленная электроника»

Факультет Электронной техники
Профилирующая кафедра - Электронных приборов
Курс – третий
Семестры – шестой

Учебный план набора 2006 года и последующих лет

Распределение учебного времени:

Лекции	34 часа (ауд.)
Практические занятия	17 часов (ауд.)
Лабораторные работы	17 часов (ауд.)

Всего аудиторных занятий	68 часов
Самостоятельная работа	40 часов
Общая трудоемкость	108 часов

Экзамен шестой семестр

2007

Рабочая программа составлена на основании ГОС ВПО 2000г., направления - 210100 «Электроника и микроэлектроника» инженерная подготовка 210106 специальности «Промышленная электроника».

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры ЭП,
протокол № ___ от «_»_____ 2004года.

Разработчик,
Доцент кафедры ЭП _____ А.Ф. Злобина

Зав. профилирующей
кафедрой ЭП, профессор _____ С.М. Шандаров

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами специальности

Декан Факультета ЭТ _____ В.М. Герасимов

Зав. профилирующей
кафедрой _____ С.М. Шандаров

Зав. выпускающей
кафедрой _____ А.В. Кобзев

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Вакуумная и плазменная электроника» изучает особенности явлений, происходящих при эмиссии электронов, протекании тока в газах, вакууме и твердом теле. В курсе рассмотрены вопросы формирования и транспортировки электронных лучей, взаимодействия их с твердыми телами и структурами. Представлены устройства и параметры фотоэлектронных электронно-лучевых приборов.

В процессе изучения дисциплины закрепляются знания закономерностей получения заряженных частиц, движения их в полях, формирования и транспортировки токов электронов, способы управления электронными потоками и преобразование энергии электронного потока в другие виды энергии. Дисциплина позволяет приобрести навыки анализа работы приборов и устройств фотоэлектронных, электронно-лучевых и газоразрядных, процессы в них, способность выбирать оптимальный тип прибора и определять режим его работы для конкретного применения, а также освоение навыков практического определения характеристик приборов.

2. СОДЕРЖАНИЕ ЛЕКЦИОННОГО КУРСА

2.1. Эмиссионная электроника

Лекции – 8 часов

Основы электронной теории твердого тела. Среды, энергетическое состояние электрона в кристалле. Зонная структура металла, полупроводника, диэлектрика. Работа выхода. Термоэмиссия. Распределение эмиттированных электронов по энергиям. Влияние внешнего электрического поля на потенциальный барьер. Автоэлектронная эмиссия, взрывная эмиссия. Вторичная электронная эмиссия, ее закономерности. Распределение вторичных электронов по энергиям. Фотоэлектронная эмиссия, ее закономерности. Особенности спектральной характеристики полупроводников. Типы фотокатодов.

2.2. Фотоэлектронные приборы

Лекции – 6 часов

Вакуумные фотоэлементы, параметры, характеристики, токопрохождение в вакуумном диодном промежутке. Фотоумножители, усиление тока, характеристики, параметры. Электронно-оптические преобразователи (ЭОПы), устройство, характеристики, параметры. Способы усиления в ЭОПах. Приборы ночного видения. Рентгеновские ЭОПы.

2.3. Электронный поток

Лекции – 4 часа

Электронный поток, его формирование и транспортировка, интенсивные и

неинтенсивные, релятивистские и нерелятивистские электронные потоки, способы формирования электронных потоков различной интенсивности (электронные пушки и прожекторы), транспортировка электронного потока и способы ограничения его поперечных размеров. Преобразование энергии электронного потока в другие виды энергии, способы, основанные на взаимодействии с твердыми телами и структурами, эффекты взаимодействия (катодолюминесценция, катодоусиление, рентгеновское излучение, нагрев).

2.4. Электронно-лучевые трубки

Лекции –12 часов

Формирование электронного луча, электронная оптика. Фокусировка и отклонение электронного луча. Токпрохождение в электронно-лучевой трубке, изменение энергии электрона. Осциллографические трубки. Специальные электронно-лучевые трубки. Запоминание сигнала. Кинескопы, цветное изображение. Передающие электронно-лучевые трубки, устройство, характеристики, параметры, требования. Суперортикон, видикон.

2.5. Ионизированный газ и плазма

Лекции – 4 часа

Элементарные процессы в плазме и на пограничных поверхностях, основные методы генерации плазмы, излучение плазмы, типы газовых разрядов, общие свойства плазмы, явления переноса, плазма в магнитном поле, колебания, неустойчивости эмиссионные свойства плазмы, излучение плазмы, методы ускорения плазменных потоков. Приборы тлеющего разряда, индикаторные панели, устройство, характеристики, параметры, области применения и схемы питания.

3.ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

№ п/п	Название работы	Кол-во часов
1	<i>Исследование параметров индикаторной панели</i>	4
2	<i>Исследование ФЭУ</i>	4
3	<i>Исследование ЭЛТ с электростатическим отклонением</i>	4
4	<i>Исследование ЭЛТ с магнитным отклонением</i>	4
5	<i>Исследование цветного кинескопа</i>	4
6	<i>Исследование ЭОПа</i>	4
7	<i>Исследование фотоэлектронных приборов</i>	4

Студент выполняет четыре лабораторные работы из перечисленных

4. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

№ п/п	Тема	Кол-во часов
1	<i>Эмиссионная электроника</i>	4
2	<i>Движение заряженных частиц в полях</i>	2
3	<i>Фотоэлектронные приборы</i>	2
4	<i>Токопрохождение в ЭЛТ</i>	4
5	<i>Отклоняющие системы ЭЛТ</i>	2
6	<i>Глеющий разряд</i>	2

5. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Тема	Часы	Форма отчетности
<i>5.1 Изучение тем теоретического курса</i>	40	<i>Контрольные работы</i>
<i>-Работа выхода. Термоэмиссия, автоэлектронная эмиссия, фотоэлектронная эмиссия, вторичная эмиссии</i> <i>-Распределение эмиттированных электронов по энергиям</i> <i>-Токопрохождение в диодном промежутке, усиление тока</i> <i>-Влияние магнитного и электрического полей на траекторию заряженных частиц</i> <i>-Фокусировка и отклонение электронного луча. Токопрохождение в ЭЛТ</i> <i>-Токопрохождение в газовой плазме. Условие перехода из несамостоятельного разряда в самостоятельный</i>		

6. ПРИМЕНЕНИЕ РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ

Форма контроля	Содержание	Срок выполнения	Макс. балл
Контрольная работа №1	Эмиссионная электроника	6-ая неделя	15
Контрольная работа №2	Токопрохождение в ЭЛТ	11-ая неделя	15
Контрольная работа №3	Фотоэлектронные и ионные приборы	16-ая неделя	15

6.РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Сушков А.Д. Вакуумная электроника. – СПб. : Лань, 2004.
2. Щука А.А. Электроника. – СПб : ВНУ, 2005, 800стр.
3. Злобина А.Ф. Вакуумная и плазменная электроника. Конспект лекций. – Томск ; ТУСУР, 2004.
4. Соболев В.Д. Физические основы электроний техники. – М.:Высшая школа, 1989.
5. Жигарев А.А., Шамаева Т.Г. Электронно-лучевые и фотоэлектронные приборы – М.: Высш. шк., 1999, 463с.