

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
в г. Смоленске**

Утверждаю
Директор филиала ФГБОУ
«НИУ «МЭИ» в г. Смоленске
_____ А.С. Федулов

**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ
для ПОСТУПАЮЩИХ в МАГИСТРАТУРУ
заочной формы обучения**

Направление подготовки
11.04.04 ЭЛЕКТРОНИКА и НАНОЭЛЕКТРОНИКА

Магистерская программа:
Промышленная электроника и микропроцессорная техника

Зав. кафедрой
электроники и микропроцессорной техники

доцент _____ И.В. Якименко
_____ 2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ПРОГРАММЫ

1.1. Основные темы для подготовки к вступительному экзамену в магистратуру по направлению 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника»

Твердотельная электроника

Контактные явления в полупроводниках. Электронно-дырочный переход. Равновесное состояние р-п перехода. Контактная разность потенциалов. Ширина области объемного заряда. Прямое и обратное смещение р-п перехода. Концентрации носителей в р-п переходе. Инжекция и экстракция носителей. Вольтамперная характеристика идеализированного р-п перехода. Особенности ВАХ реальных р-п переходов. Пробой р-п перехода. Виды и механизмы пробоя р-п перехода. Барьерная и диффузионная емкости р-п перехода. Области применения.

Контакт металл-полупроводник. Контакт металл-диэлектрик-полупроводник (МДП). Барьер Шотки.

Идеализированная структура МДП. Физические процессы в идеализированной МДП-структуре. Особенности реальной МДП-структуры.

Полупроводниковые диоды. Система условных обозначений п/п приборов. Выпрямительные диоды. Стабилитроны. Варикапы. Импульсные диоды. Диоды Шотки.

Биполярные транзисторы. Структура и принцип работы биполярных транзисторов. Зависимость коэффициента передачи тока биполярного транзистора от его конструктивных параметров. Уравнения Эберса-Молла. Малосигнальные параметры и эквивалентные схемы биполярных транзисторов. Статистические входные и выходные вольтамперные характеристики биполярного транзистора в схемах с ОБ и ОЭ. Особенности реальных ВАХ биполярных транзисторов. Эффект Эрли. Зависимость коэффициентов передачи токов от тока эмиттера. Зависимость статических характеристик биполярных транзисторов от температуры. Предельные напряжения биполярного транзистора. Явление пробоя.

Тиристоры. Структура и принцип действия. Способы переключения. Параметры и характеристики. Транзисторная модель диодного тиристора (динистора). ВАХ динистора. Симисторы. Переходные процессы и динамические параметры.

Полевые транзисторы. Полевые транзисторов с управляющим р-п – переходом. Устройство и принцип действия. Статические характеристики. Основные параметры.

МДП-транзисторы. Статические характеристики и параметры МДП-транзистора с индуцированным затвором. МДП-транзистор со встроенным каналом. Влияние температуры на характеристики МДП-транзистора. Динамические свойства и эквивалентные схемы замещения. Основные конструкторско-технологические разновидности МДП-транзисторов.

Схемотехника

Усилители электрических сигналов. Основные параметры усилителей. Амплитудная, амплитудно-частотная, фазо-частотная, амплитудно-фазовая и переходная характеристики усилителей.

Обратные связи в схемах усилителей. Виды обратных связей. Влияние обратных связей на коэффициент усиления, входное и выходное сопротивление усилителя.

Режимы работы транзистора в усилительных каскадах. Классы линейных усилителей (А, В, АВ, С). Схемы включения транзистора в усилительных каскадах (с общим эмиттером, общим коллектором и общей базой). Задание и стабилизация рабочей точки в каскадах с общим эмиттером.

Схемы оконечных каскадов бестрансформаторных усилителей. Режим АВ в бестрансформаторных усилителях мощности.

Интегральные операционные усилители (ОУ). Свойства идеального ОУ. Основные параметры ОУ. Схемы инвертирующего и неинвертирующего усилителей на ОУ и их основные параметры и характеристики.

Ключевой режим работы электронных устройств. Транзисторный ключ по схеме общим эмиттером. Особенности насыщенных и ненасыщенных ключей. Пути повышения быстродействия транзисторных ключей. Ненасыщенные ключи.

Транзисторные ключи на основе МДП-транзисторов. Особенность управления, основные параметры ключей.

Интегральный компаратор. Основные характеристики, область применения. Компаратор с гистерезисом (триггер Шмидта).

Линейные стабилизаторы напряжения и тока. Их основные параметры и характеристики.

Цифровая электроника

Элементы цифровых устройств. Комбинационные и последовательностные схемы. Цифровые конечные автоматы. Автоматы Мура и Мили. Шифраторы, дешифраторы, преобразователи кодов. Мультиплексоры и демультиплексоры. Компараторы кодов.

Триггеры. Синхронные и асинхронные триггеры. RS-триггер, D-триггер Т-триггер. Алгоритм работы и временные диаграммы.

Счетчики. Двоичные счетчики (суммирующие, вычитающие и реверсивные с последовательным переносом). Синхронные счетчики с параллельным переносом. Счетчики с недвоичным кодированием состояний.

Регистры и их классификация. Параллельные и последовательные (сдвиговые) регистры. Универсальные регистры.

Информационная электроника

Виды информации, сигналы. Преобразование Фурье, спектральные диаграммы электрических сигналов. Спектральные диаграммы периодических последовательностей и одиночных импульсов.

Носители сигналов и их модуляция. Амплитудная, частотная и фазовая модуляции.

Дискретизация непрерывных сигналов по времени. Теорема Котельникова-Найквиста. Дискретизация по уровню (квантование).

Время-импульсная модуляция (широтно-импульсная и частотно-импульсная).

Основы микропроцессорной техники

Структура микропроцессорной системы. Составные части микропроцессорной системы: процессор, память, устройства ввода-вывода, шины. Магистральный принцип обмена информацией в микропроцессорных системах. Шины адреса, данных и управления. Немультимплексированные и мультимплексированные шины. Архитектура фон Неймана (принстонская) и гарвардская архитектура.

Циклы обмена информацией в микропроцессорной системе. Фазы программного цикла обмена (временные диаграммы).

Понятие операнда. Методы адресации операндов, применяемые в микропроцессорах.

Система прерываний в микропроцессорах. Вектора прерываний. Организация обработки прерываний.

Интерфейсы микропроцессорных систем. Способы согласования микропроцессора и периферийных устройств: синхронный, асинхронный обмен, обмен по прерыванию, обмен с прямым доступом к памяти.

Преобразовательная техника

Структурная схема и эксплуатационные характеристики выпрямителей. Управляемые и неуправляемые выпрямители. Однополупериодная и двухполупериодная схема выпрямления. Особенности работы выпрямителей на разные типы нагрузок (активную, активно-емкостную и активно-индуктивную). Нагрузочная (выходная) характеристика выпрямителя.

Импульсные регуляторы постоянного напряжения. Регулятор первого типа (понижающий), второго типа (повышающий), третьего типа (инвертирующий). Их основные характеристики.

Системы управления импульсных регуляторов постоянного напряжения.

1.2. Литература

1. Пасынков В.В. Полупроводниковые приборы: Учеб. для вузов/ В.В. Пасынков, Л.К. Чиркин – 7-е изд. испр., СПб.: ЛАНЬ, 2003. – 478 с.
2. Ткаченко Ф.А. Электронные приборы и устройства: учебник. – Минск: Новое знание; М. ИНФА–М, 2011.
3. Гусев В.Г., Гусев Ю.М. Электроника и микропроцессорная техника: Учебник для вузов. М. Высшая школа, 2008.
4. Опадчий Ю.Ф., Глудкин О.П., Гуров А.И. Аналоговая и цифровая электроника – М.: "Горячая Линия-Телеком", 2003.
5. С.И. Баскаков Радиотехнические цепи и сигналы. Изд-е 3, перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 2005.

6. Угрюмов Е.П. Цифровая схемотехника: Учеб. Пособие для вузов. — СПб.: БХВ-Петербург, 2004. — 528 с.: ил.
7. Новиков Ю.В. Основы микропроцессорной техники: учебное пособие /Ю.В. Новиков, П.К. Скоробогатов. — 4-е изд., испр. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. — 357 с
8. Розанов Ю.К. Силовая электроника: Учебник для вузов / Ю.К. Розанов, М.В. Рябчинский, А.А. Кваснюк. - М.: Издательский дом МЭИ, 2007. — 632 с.
9. Зиновьев Г.С. Основы силовой электроники. Учебник для вузов - Новосибирск: Изд-во НГТУ. 2004
10. Подгорный В.В. Источники вторичного электропитания: Учебное пособие для студентов вузов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2013. – 150 с. .

Программу вступительных испытаний в магистратуру подготовили:

Руководитель
магистерской программы
д.т.н., доцент

И.В. Якименко

доцент кафедры ЭиМТ

С.А. Амелин