

Экзаменационные вопросы

по дисциплине «Твердотельная электроника», 2015г.

3 курс ФТФ, 5 семестр, 312,313, 314, 316, 318 группы; 34 часа лекций, 17 часов лаб. работ

I. Необходимые сведения из физики твердого тела и физики полупроводников

1. Зонная структура полупроводников.
2. Статистика электронов и дырок в полупроводниках.
3. Концентрация электронов в собственном полупроводнике.
4. Концентрация электронов и дырок в примесном полупроводнике.
5. Неравновесные носители.
6. Уравнение непрерывности.

II. p-n переходы

1. Термодинамическая работа выхода.
2. Эффект поля. Зонная диаграмма при эффекте поля.
4. Концентрация электронов и дырок в области пространственного заряда.
5. Дебаевская длина экранирования.
9. Образование p-n перехода. Поле и потенциал p-n перехода.
10. ВАХ p-n перехода, компоненты тока в p-n переходе.
11. Емкость p-n перехода. Варикапы.
12. Характеристические сопротивления p-n перехода. Эквивалентная схема.

III. Полупроводниковые диоды

1. Характеристики реальных диодов. Влияние генерации, рекомбинации и объемного сопротивления базы на ВАХ диода.
2. Стабилитроны.
3. Туннельные и обращенные диоды.
4. Переходные процессы в полупроводниковых диодах.

IV. Биполярные транзисторы

2. Основные физические процессы в биполярных транзисторах.
3. Формулы Молла-Эберса.
4. ВАХ биполярных транзисторов в активном режиме.
5. Дифференциальные параметры биполярных транзисторов в схеме с общей базой.
6. Коэффициент инжекции.
7. Коэффициент переноса. Фундаментальное уравнение теории транзисторов.
8. Дифференциальное сопротивление эмиттерного перехода.
9. Дифференциальное сопротивление коллекторного перехода.
10. Коэффициент обратной связи эмиттер-коллектор.
12. Эквивалентная схема биполярного транзистора в схеме с общей базой.
13. Биполярный транзистор в схеме общим эмиттером.
14. Составные транзисторы. Схема Дарлингтона.
15. Дрейфовые транзисторы.
16. h-параметры.
17. Амплитудные и фазочастотные характеристики биполярного транзистора в схеме с общей базой.
18. Аппроксимация амплитудной зависимости коэффициента передачи RC-цепочкой.

V. МДП полевые транзисторы

1. Конструкция, принцип действия МДП-транзисторов.
2. ВАХ МДП-транзистора в режиме плавного канала.
3. ВАХ МДП-транзистора в области отсечки.
4. Эффект модуляции длины канала.
5. Эффект влияния подложки.
6. Дифференциальные параметры МДП-транзистора.
7. Эквивалентная схема и быстродействие МДП-транзистора.
8. Физико-технологические методы увеличения быстродействия и коэффициента усиления.
9. РПЗУ на основе МДП-транзисторов

VI. Тиристоры

1. Тиристорный эффект, общие сведения о тиристорах.
2. Зонная диаграмма динистора на различных участках ВАХ.
3. Зависимость коэффициента передачи эмиттерного тока от напряжения.
4. ВАХ тиристора, управление током базы.
5. Однопереходные транзисторы.

VIII. Оптоэлектронные приборы

1. Виды оптоэлектронных приборов.
2. Критерии выбора полупроводниковых материалов для оптоэлектронных устройств.
3. Светодиоды.
4. Полупроводниковые лазеры.
5. Фотоприемники (определение, характеристики, выбор материала).
6. Фоторезистор.
7. Фотодиод, р-і-п фотодиод. Лавинные фотодиоды.
8. Фототранзистор..
9. Солнечные батареи:
 - а) характеристики излучения Солнца;
 - б) идеальный коэффициент преобразования солнечных батарей;
 - в) конструкция и характеристики солнечных батарей на р-п переходе;

IX. Классификация и обозначения полупроводниковых приборов

1. Буквенно-цифровой код системы обозначений.
2. Графические обозначения и стандарты.

В.А. Гуртов