

ЭЛЕКТРОНИКА

Аннотация

Дисциплина "Электроника" предназначена для студентов 3-го курса, обучающихся по направления 140400 "Электроэнергетика и электротехника" (профиль 140400.62-10 "Электропривод и автоматика").

Цели освоения дисциплины

Изучение физических принципов действия, характеристик, моделей и особенностей использования в радиотехнических цепях основных типов активных приборов, принципов построения и основ технологии микроэлектронных цепей, механизмов влияния условий эксплуатации на работу активных приборов и микроэлектронных цепей; формирование теоретического понимания и навыков применения физических законов в области электроники, системного подхода к изучению сложных современных технических устройств, знакомство с современной полупроводниковой элементной базой, используемой в промышленной и информационной электронике, а также получение практических навыков в расчете, конструировании и изготовлении простой электронной аппаратуры.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Содержание дисциплины

Физические основы электроники. Полупроводники и их свойства. Ковалентный тип межатомной связи. Зонная теория твердого тела, энергетические уровни. Собственная электропроводность полупроводников. Генерация носителей заряда. Примесная электропроводность. Структура полупроводника с донорной и акцепторной примесью. Полупроводниковые диоды. Электронно-дырочный переход. Прямое включение p-n – перехода. Обратное включение p-n – перехода. Вольт-амперная характеристика. Барьерная емкость p-n – перехода. Пробой p-n – перехода. Классификация полупроводниковых диодов. Выпрямительные диоды, импульсные, туннельные и обращенные диоды, диоды Шоттки, лавинные диоды, стабилитроны, стабилитроны, варикапы. Полупроводниковые транзисторы. Биполярные транзисторы. Транзистор p-n-p и n-p-n типов, включение источников питания транзисторов. Работа биполярного транзистора в активном режиме, токи биполярного транзистора. Усилительные свойства биполярных транзисторов с ОБ, ОЭ и ОК. Статические характеристики. Частотные свойства транзисторов. Полевые транзисторы. Транзисторы с управляющим p-n – переходом и схемы включения. Транзисторы с изолированным затвором. Схемы включения МДП – транзистора. Статические характеристики. МДП – транзисторы с индуцированным каналом. Применение полевых транзисторов. Тиристоры. Принцип работы тиристора. Разновидности тиристоров (динистор, симметричный тиристор, фототиристор). Структура тиристоров, параметры и характеристики. Комбинированные транзисторы. Принцип работы IGBT – транзистора, структура планарного IGBT, эквивалентная схема IGBT. Параметры и характеристики IGBT.

Полупроводниковые выпрямители. Структура выпрямителей. Однополупериодный выпрямитель. Двухполупериодный выпрямитель. Трехфазный и шестифазный выпрямители. Управляемые выпрямители. Диаграмма работы. Управляемая 3-х фазная двунаправленная шестипульсная схема выпрямителя. Выпрямители на МДП – транзисторах. Схемы включения.

Сглаживающие фильтры. Схемы. Емкостной фильтр, графики напряжений и токов. Индуктивные фильтры. Умножитель напряжения.

Усилители электрических сигналов. Принцип работы усилителя. Основные характеристики усилителей. Параметры усилителей. Обратная связь в усилителях. Режимы работы усилителя. Импульсные усилители. Ключевой режим работы транзистора. Резонансный усилитель. Усилители постоянного тока. Дифференциальный усилитель. Операционные усилители, схемы включения, характеристики.

Преобразовательная и импульсная электроника. Электрические импульсы и их параметры. Интегрирующие и дифференцирующие цепи, активные устройства на операционном усилителе. Компараторы. Мультивибраторы, схемы, параметры, временные диаграммы.

Цифровая схемотехника. Классификация цифровых схем. Основные параметры цифровых микросхем. Технология производства цифровых микросхем (биполярная, комплементарная, совмещенная логика). Специальные входные и выходные каскады.

Основная литература

1. Гусев, В. Г. Электроника и микропроцессорная техника : учебник / В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. – 4-е изд., доп. – М. : Высш. шк., 2006. – 799 с. – (Электронная техника для высших учебных заведений). – ISBN 5-06-005680-5
2. Прянишников, В. А. Электроника : полн. курс лекций / В. А. Прянишников. – 5-е изд. – СПб. : КОРОНА принт, 2006. – 414 с. – ISBN 5-7931-0018-0
3. Миловзоров, О. В. Электроника : учебник / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. – 3-е изд., стер. – М. : Высш. шк., 2006. – 288 с. – ISBN 5-06-004428-9
4. Савилов, Г. В. Электротехника и электроника : курс лекций / Г. В. Савилов. – М. : Дашков и К, 2008. – 323 с. – ISBN 978-5-91131-689-1
5. Воронков, Э. Н. Твердотельная электроника. Практикум : практикум : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Электроника и микроэлектроника" / Э. Н. Воронков. – М. : Академия, 2010. – 128 с. – (Высшее профессиональное образование).
6. Величко, Д. В. Полупроводниковые приборы и устройства : учеб. пособие для студентов вузов / Д. В. Величко, В. Г. Рубанов. – Белгород : БГТУ им. В. Г. Шухова, 2006. – 184 с. – ISBN 5-000-00000-0
7. Белоусов, А. В. Электротехника и электроника : метод. указания к выполнению лаб. работ для специальностей 230105, 230201 / сост.: А. В. Белоусов, Н. С. Пшеничникова, Н. Б. Сибирцева, А. С. Солдатенков, Ф. М. Гребенчук. – Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2007.
8. Пасынков, В. В. Полупроводниковые приборы : учеб. пособие / В. В. Пасынков, Л. К. Чиркин. – 8-е изд., испр. – СПб. : Лань, 2006. – 478 с. – ISBN 5-8114-0368-2
9. Забродин, Ю. С. Промышленная электроника : учеб. для вузов / Ю. С. Забродин. – М. : Высш. шк., 1982. – 496 с. Жеребцов И.П. Основы электроники.
10. Бычков Ю. А. Основы теоретической электротехники : учеб. пособие / Ю. А. Бычков [и др.]. – СПб. : Лань, 2008. – 592 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – ISBN 978-5-8114-0781-1
11. Рекус, Г. Г. Основы электротехники и электроники в задачах с решениями : учеб. пособие / Г. Г. Рекус. – М. : Высш. шк., 2005. – 342 с. – ISBN 5-06-004413-0

Дополнительная литература

1. Задачник по теоретическим основам электротехники (теория цепей). Под ред. К.М. Поливанова. - М.: Энергия, 1973. – 304 с.
2. Сборник задач по теории электрических цепей. Под ред. П.Н. Матханова и Л.В.Данилова. - М.: Высшая школа, 1980. – 224 с.
3. Сборник задач по теоретическим основам электротехники. Под ред. Л.А.Бессонова. - М.: Высшая школа, 1980. – 472 с.
4. Зайдель Х.Э., Котин-Далин В.В., Крылов В.В. и др. Под ред. Герасимова К.Г. Электротехника. Учебник для неэлектрических спец. вузов 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1985.
5. Волинский Б.А., Зейн Е.Н., Шатерников Е.Е. Электротехника. Учебник для вузов - М.: Энергоиздат, 1987.
6. Касаткин А.С., Немцов М.В. Электротехника, М: Высшая школа, 2000 г.
7. Рекус Г.Г., Чесноков К.Н. Лабораторные работы по электротехнике и основам электроники. Учебн. пособие для не электротехнических специальностей вузов. М.: Высшая школа, 1989
8. Гусев В.Г., Гусев Ю.М. Электроника: Учебное пособие.
9. В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев Электроника и микропроцессорная техника, 2006.
10. Электротехника и основы электроники. / Под ред. О.П. Глудкина и Б.П. Соколова. – М.: Высшая школа. 1993.
11. Электротехника и основы электроники. Методические указания к лабораторным работам. Авт.: А.А. Виноградов, В.А. Кононыхин, Н.Д. Косарев и др., БТИСМ, 1987, 66 с.
12. Касаткин А.С. Немцов М.В. Электротехника, - М: Высшая школа, - 2000.
13. Алиев И.И. Справочник по электротехнике и электрооборудованию, - М: Высшая школа, 2000.
14. Иванов И. И., Соловьев Г. И., Равдоник В. С. Электротехника: учебник, - СПб.: издательство «Лань», - 2003.
15. Иванов И. И., Равдоник В. С. Электротехника: учебное пособие для не электротехнических спец. Вузов, - СПб.: издательство «Лань», - 2005.
16. Электротехника и основы электроники. / Под ред. О.П. Глудкина и Б.П. Соколова. – М.: Высшая школа. 1993.