

# Митин А.В.

План семинарских занятий  
по учебной дисциплине

## «Теоретические основы электротехники: общая и твердотельная электроника»

для специальности

210104 «Микроэлектроника и твердотельная электроника»

### Тема 1. Математическое описание усилительных устройств.

Вопросы:

- 1) Понятие математической модели усилительного устройства.
- 2) Передаточные функции усилительных устройств в операторной форме, в форме изображений Лапласа.
- 3) Представление передаточной функции элементарными звеньями.
- 4) Понятия амплитудно-фазовой характеристики (годографа) системы, логарифмической АЧХ (ЛАЧХ) и ФЧХ.
- 5) Построение ЛАЧХ и ФЧХ конкретного усилительного устройства.

### Тема 2. Усилительный каскад по схеме с общим эмиттером.

Вопросы:

- 1) Принцип работы. Реализация последовательной и параллельной структурных схем усилительного устройства.
- 2) Связь выходного напряжения с параметрами схемы для последовательной и параллельной структурных схем.
- 3) Линеаризация передаточной характеристики каскада.
- 4) Построение нагрузочных прямых на входных и выходных статических вольт-амперных характеристиках транзистора. Понятия напряжения и тока покоя.
- 5) Расчет коэффициента усиления каскада по постоянному току, входного и выходного сопротивления.
- 6) Понятие о классах усиления усилительных каскадов: А, В, АВ, С, D.
- 7) Понятие дрейфа нуля, методы стабилизации рабочей точки: термокомпенсация, параметрическая стабилизация, введение цепей обратной связи.

### Тема 3. Преобразователи аналоговых сигналов на операционных усилителях.

Вопросы:

- 1) Повторитель напряжения, неинвертирующий усилитель, инвертирующий усилитель.
- 2) Усилитель с дифференциальным входом, инвертирующий сумматор, схема сложения-вычитания, неинвертирующий сумматор.
- 3) Интегратор, дифференциатор.
- 4) Логарифмический и экспоненциальный усилители.
- 5) Функциональные нелинейные преобразователи.

- 6) Ограничители уровня.
- 7) Источники тока и напряжения.
- 8) Усилители переменного тока.
- 9) Устройства сравнения (аналоговые компараторы).
- 10) Активные фильтры.

#### **Тема 4. Источники вторичного электропитания.**

Вопросы:

- 1) Классификация, состав и основные параметры.
- 2) Преобразователи переменного напряжения в пульсирующее напряжение (выпрямители).
- 3) Преобразователи постоянного напряжения в переменное напряжение.
- 4) Устройства согласования уровня напряжения.
- 5) Устройства стабилизации напряжения питания.
- 6) Управляемый выпрямитель (тиристорный).
- 7) Устройства преобразования напряжения (удвоители, умножители напряжения).

#### **Тема 5. Импульсные усилители мощности.**

Вопросы:

- 1) Основные требования к импульсным усилителям мощности.
- 2) Статические потери в транзисторном ключе.
- 3) Динамические потери в транзисторном ключе.
- 4) Режимы импульсного регулирования мощности.
- 5) Схемы транзисторных импульсных усилителей мощности.

#### **Тема 6. Математическое описание цифровых устройств.**

Вопросы:

- 1) Системы счисления.
- 2) Логические константы и переменные. Операции булевой алгебры.
- 3) Описание функции алгебры логики. Логические элементы и схемы.
- 4) Теоремы булевой алгебры. Классификация логических устройств.
- 5) Общие принципы и цели минимизации логических устройств.

#### **Тема 7. Основные типы базовых логических элементов (БЛЭ).**

Вопросы:

- 1) БЛЭ транзисторно-транзисторной логики (ТТЛ).
- 2) БЛЭ эмиттерно-связанной логики (ЭСЛ).
- 3) БЛЭ интегрально-инжекционной логики (И<sup>2</sup>Л).
- 4) БЛЭ логики на МОП и КМОП.

## **Тема 8.** Методы автоматизации схемотехнического проектирования цифровых электронных устройств.

### Вопросы:

- 1) Системы автоматизированного проектирования, способы описания проекта (графический и текстовый).
- 2) Языки описания аппаратуры (HDL).
- 3) Специальные универсальные языки передачи информации о проекте (типа EDIF).
- 4) Разновидности текстового описания: языки низкого уровня (Altera HDL, ABEL) и языки высокого уровня (VHDL, Verilog).
- 5) Разделение устройства на операционный блок и блок управления.
- 6) Этапы проектных процедур.

## **Тема 9.** Принципы построения измерительных приборов и информационно-измерительных систем с микропроцессорным управлением.

### Вопросы:

- 1) Системы сбора и обработки информации на основе микропроцессора (МП).
- 2) Преимущества использования МП в измерительных приборах.
- 3) Особенности применения однокристальных микроЭВМ в измерительной аппаратуре.
- 4) Методы сопряжения микропроцессорных систем с внешними устройствами: реализация процессов аналогового ввода-вывода в микропроцессорных системах через АЦП и ЦАП.

### Основная литература:

1. Жаворонков М.А., Кузин А.В. Электротехника и электроника: учеб. пособие. – 3-е изд., стер. – М.: Изд. центр "Академия", 2010. – 393 с.
2. Касаткин А.С., Немцов М.В. Электротехника: учебник. – 12-е изд., стер. – М.: Изд. центр "Академия", 2008. – 538 с.

### Дополнительная литература:

1. Опадчий Ю.Ф. Аналоговая и цифровая электроника: учебник для вузов. – М.: Радио и связь, 1996. – 768 с.
2. Новожилов О.П. Электротехника и электроника: учеб. для студ. вузов. – М.: Гардарики, 2008. – 653 с.
3. Джонс М.Х. Электроника – практический курс: учебное пособие / М. Джонс; пер. с англ. Е.В. Воронова, А. Л. Ларина. – изд. 2-е, испр. – М.: Техносфера, 2006. – 510 с.
4. Наундорф У. Аналоговая электроника: Основы, расчет, моделирование / пер. с нем. М.М. Ташлицкого. – М.: Техносфера, 2008. – 471 с.
5. Фрике К. Вводный курс цифровой электроники: учебное пособие. – М.: Техносфера, 2004. – 426 с.
6. Ратхор Т.С. Цифровые измерения. АЦП/ЦАП: учебник-монография /

- Т.С.Ратхор; пер. с англ. Ю.А. Заболотной; под ред. Е.Л. Свинцова. – 2-е изд., доп. – М.: Техносфера, 2006. – 390 с.
7. Кононенко В.В. Электротехника и электроника: учеб. пособ. для вузов. – 2-е изд. – Ростов н/Д: Феникс, 2005. – 747 с.
  8. Каплан Д., Уайт К. Практические основы аналоговых и цифровых схем. – М.: Техносфера, 2006. – 174 с.
  9. Гусев В.Г., Гусев Ю.М. Электроника: учеб. пособ. для приборостроит. спец. вузов. – М: Высш. шк., 1982. – 495 с.
  10. Жеребцов И.П. Основы электроники. – Л.: Энергоатомиздат. Ленинградское отделение, 1989. – 352 с.
  11. Теряев Б.Г. Аналоговые электронные устройства: учебное пособие / Моск. гос. институт радиотехники, электроники и автоматики. – М.: Б.и., 1995. – 244 с.
  12. Ушаков В.Н. Электротехника и электроника: учебное пособие для вузов. – М: Радио и связь, 1997. – 327 с.
  13. Филиппов А.Г., Аужбикович А.М., Немчинов В.Н. Микропроцессорные системы и ЭВМ в измерительной технике: учебное пособие. – М.: Энергоатомиздат, 1995. – 368 с.
  14. Сергиенко А.Б. Цифровая обработка сигналов: учеб. пособ. / А.Б. Сергиенко. – 2-е изд. – М.; СПб.: Питер, 2007. – 750 с.
  15. Прянишников В.А. Теоретические основы электротехники: курс лекций: учеб. пособ. для студентов высш. и сред. учеб. заведений. – 4-е изд. – СПб.: КОРОНА принт, 2004. – 364 с.
  16. Демирчян К.С. Теоретические основы электротехники: учебник: в 3 т. – 4-е изд., доп. для самостоят. изучения курса. Т. 1. – М.; СПб.: Питер, 2006 – 462 с.
  17. Демирчян К.С. Теоретические основы электротехники: учебник: в 3 т. – 4-е изд., доп. для самостоят. изучения курса. Т. 2. – М.; СПб.: Питер, 2006 – 575 с.
  18. Демирчян К.С. Теоретические основы электротехники: учебник: в 3 т. – 4-е изд., доп. для самостоят. изучения курса. Т. 3. – М.; СПб.: Питер, 2006 – 376 с.
  19. Атабеков Г.И. Основы теории цепей: учебник / Г.И. Атабеков. – 2-е изд., испр. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2006. – 424 с.
  20. Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники: в 3-х т. – 4-е изд., перераб. и доп. Т. 1. / пер. с англ. Короткевич И. И. и др. – М.: Мир, 1993 – 412 с.
  21. Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники: в 3-х т. – 4-е изд., перераб. и доп. Т. 2. / пер. с англ. Короткевич И. И. и др. – М.: Мир, 1993 – 371 с.
  22. Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники: в 3-х т. – 4-е изд., перераб. и доп. Т. 3. / пер. с англ. Короткевич И. И. и др. – М.: Мир, 1993 – 367 с.
  23. Пасынков В.В., Чиркин Л.К. Полупроводниковые приборы: учебник для вузов. – 7-е изд., испр. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2003. – 478 с.