

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Электротехника и электроника»

по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки
09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата)

Направленность (профиль): Программно-техническое обеспечение автоматизированных систем
Общий объем дисциплины – 7 з.е. (252 часов)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

- ОПК-2: способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач;
- ОПК-4: способностью участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов;

Содержание дисциплины:

Дисциплина «Электротехника и электроника» включает в себя следующие разделы:

Форма обучения очная. Семестр 3.

Объем дисциплины в семестре – 3.25 з.е. (120 часов)

Форма промежуточной аттестации – Экзамен

1. Лекция 1. Вводное занятие. 1. Введение.

Общее представление об электротехнике. Основные задачи дисциплины и ее взаимосвязь с другими дисциплинами. Области практического применения полученных знаний и навыков. Структура курса и его связь с другими дисциплинами. Требования к зачету и уровню усвоения материала. (0.1 часа)

2. Источники электроэнергии.

Пассивные и активные элементы электрических цепей и их параметры. Понятие вольтамперной характеристики (ВАХ). ВАХ реальных и идеальных источников тока и напряжения и их эквивалентные схемы. Взаимные преобразования источников тока и напряжения. (0.4 часа)

3. Основы измерений электрических величин.

Основные типы электроизмерительных приборов. Измерение тока, напряжения, мощности. Требования к вольтметру и амперметру. Виды погрешностей измерения. Влияние параметров измерительных устройств на точность измерения. Электронные осциллографы: назначение, разновидности, принцип работы. Фигуры Лиссажу. Краткое содержание первой и второй лабораторных работ. (1 час)

4. Применение программных средств для синтеза и анализа электрических цепей. Основные характеристики симуляторов электронных устройств и методики работы с ними для решения задач анализа и синтеза электрических схем. Понятие Spice – моделей. Программное обеспечение для моделирования схем фирм National instruments (Multisim), Spectrum Software (Micro-Cap). Свободно распространяемые интернет-сервисы для моделирования электрических схем. (0.5 часа).

2. Лекция 2. Электрические цепи постоянного тока.. Основные понятия теории электрических цепей: контур, ветвь, узел. Независимые контуры. Основные свойства и законы линейных цепей. Потенциальная диаграмма. Баланс мощности в электрических цепях. Классификация методов расчета линейных электрических цепей.

3. Лекция 3. Методы расчета электрических цепей. 1. Базовые методы расчета электрических цепей.

Законы Кирхгофа. Метод контурных токов. Метод узловых потенциалов (напряжений). Эквивалентные преобразования электрических цепей. Разрешение неопределенностей при расчетах базовыми методами с применением эквивалентных преобразований (1 час)

2. Специальные частные методы расчета электрических цепей. Методы наложения, эквивалентного генератора, эквивалентных преобразований, двух узлов, пропорциональных величин. Краткое содержание лабораторной работы 3 (1 час).

4. Лекция 4. Электрические однофазные цепи переменного тока. Основные понятия электрических цепей переменного тока. Векторная и комплексная формы представления синусоидальных напряжений. Векторная и топографическая диаграммы. Активные и реактивные компоненты электрических цепей. Комплексный метод расчета цепей переменного тока.

Простейшие векторные диаграммы RC и RL – цепей. Преобразование энергии в цепях переменного тока. Активная, реактивная, полная и мгновенная мощности. Коэффициент мощности. Резонансы в цепях переменного тока. Последовательный и параллельный резонанс. Взаимная индуктивность. Цепи с индуктивно связанными элементами и матричные методы их расчета. Электрические трансформаторы. Краткое содержание лабораторной работы 4.

5. Лекция 5. Электрические машины, трехфазные цепи и цепи несинусоидального тока. 1. Электрические цепи трехфазного синусоидального тока. Трехфазные цепи. Основные понятия и определения. Линейные и фазные токи и напряжения. Схемы включения звездой и треугольником. Особенности расчета мощности в трехфазных цепях. Определитель порядка следования фаз. (1 час)

2. Электрические цепи с несинусоидальными источниками и методы их расчета. Общее представление о несинусоидальных источниках тока и напряжения. Спектральное разложение источников. Ряд Фурье и его применение для расчета несинусоидальных электрических цепей. Дискретный спектр. Преобразование Фурье. Спектральный анализ сигналов. Аperiodические сигналы и их спектры. Методика расчета несинусоидальных цепей. Расчет мощности в нелинейных электрических цепях. Характеристики несинусоидальных величин (0.5 часа)

3. Электрические машины. Классификация электрических машин и их основные характеристики и параметры. Общие принципы работы машин постоянного тока и асинхронных двигателей. . Механическая характеристика. Коэффициент скольжения.

Краткое содержание лабораторной работы 5 (0.5 часа).

6. Лекция 6. Нелинейные электрические цепи. Понятие нелинейной цепи. Вольтамперные характеристики участков цепей. Элементы с электрическим гистерезисом. Статическое и динамическое сопротивление. Методы расчета нелинейных цепей. Графические методы расчета нелинейных электрических цепей: последовательное, параллельное и смешанное соединение элементов. Расчет нелинейных цепей методом двух узлов и эквивалентного генератора. Метод линеаризации и итерационные методы расчета. Краткое содержание лабораторной работы 6..

7. Лекция 7. Переходные процессы. 1. Переходные процессы в электрических цепях.

Общее представление о переходных процессах, их разновидности и причины возникновения. Быстрые переходные процессы. Законы коммутации. Принужденный и свободный режим. Общий подход к расчету переходных процессов.

2. Методы расчета переходных процессов в электрических цепях.

Краткая характеристика методов расчета переходных процессов. Классический метод расчета. Переходные процессы в цепях r, L, C . Особенности расчета переходных процессов в цепях переменного тока. Применение преобразований Лапласа к расчету переходных процессов. Операторный метод расчета переходных процессов. Формула разложения. Расчет с применением интеграла Дюамеля и его вариаций. Применение преобразования Фурье к расчету переходных процессов. Общее представление о применении метода пространства состояний для расчета переходных процессов.

3. Краткое содержание лабораторной работы 7.

8. Лекция 8. Магнитные цепи и длины линии. 1. Магнитные цепи и основы теории электромагнитного поля.

Основные понятия и уравнения теории электромагнитного поля.

2. Магнитные цепи и методы их расчета. Связь методов расчета магнитных цепей с методами расчета цепей постоянного тока. (0,5 часа).

3. Длинные линии Понятие длинной линии. Стоячие волны. Основные характеристики длинных линий. Волновое сопротивление. Основные методы расчета длинных линий. Особенности протекания переходных процессов в длинных линиях. Особенности расчета переходных процессов в длинных линиях. (0,5 часа)..

Форма обучения очная. Семестр 4.

Объем дисциплины в семестре – 3.75 з.е. (132 часов)

Форма промежуточной аттестации – Экзамен

1. Тема 1. Введение. Тема 2. Многополюсники. Электрические фильтры.. Введение. (1 час)

Общее представление о предметной области. Основные задачи дисциплины и ее взаимосвязь с другими дисциплинами. Области практического применения полученных знаний и навыков.

Структура модуля и его связь с другими дисциплинами. Требования к уровню усвоения материала. Общее представление об электронике. Понятие сигнала. Компонентная база электроники. Номенклатура современной компонентной базы. Пассивные компоненты электронных цепей. Основные параметры конденсаторов и резисторов. Ряды номинальных значений.

Многополюсники. Электрические фильтры (1 час)

Основные определения и классификация четырехполюсников и двухполюсников. Многополюсные цепи. Четырехполюсники и функциональные блоки. Частотные характеристики реактивных двухполюсников. Понятие АЧХ и ФЧХ. Логарифмический и полулогарифмический масштаб осей. Передаточная функция. Активные и пассивные электрические фильтры. Передаточная функция и ее связь с дифференциальным уравнением, импульсной и частотными характеристиками. Использование преобразования Лапласа для анализа цепей. Коэффициент передачи и передаточная функция. Основные типы фильтров и их характеристика. Активные и пассивные фильтры. Фильтры Бесселя, Баттерворта и Чебышева. Пассивные и активные фильтры. Общее представление о методах расчета и оптимизации параметров фильтра. Краткое содержание лабораторной работы №1.

2. Тема 3. Основы физики полупроводников. Физические законы и явления, лежащие в основе работы электронных полупроводниковых приборов. Полупроводники: понятие о зонной теории, зонная энергетическая диаграмма, основные термины и определения, виды проводимости, основные законы, описывающие происходящие в полупроводниках физические явления. Кинетические явления в полупроводниках. Термоэлектрические и гальваномагнитные явления. Электропроводность в сильных электрических полях..

3. Тема 4. Полупроводниковые приборы на основе кинетических явлений. Термопары, элементы Пельте, тензорезисторы и фоторезисторы. Диоды Ганна. Датчики Холла. Терморезисторы: их основные свойства и характеристики. Краткое содержание лабораторной работы № 2..

4. Тема 5. Электронно-дырочный переход и его свойства. Виды электрических переходов. Потенциальная диаграмма электронно-дырочного перехода и его ВАХ. Физические явления в р-п переходах. Барьер Шоттки. Емкость и толщина р-п перехода. Виды пробоев р-п перехода и его частотные свойства. Модели р-п перехода..

5. Тема 6. Полупроводниковые с одним р-п – переходом. Система обозначений полупроводниковых приборов. Эквивалентная схема (схема замещения), параметры и характеристики полупроводниковых приборов. Выпрямительные, универсальные и импульсные диоды. Диоды СВЧ: (смесительные, умножительные, настроенные, генераторные (Ганна), переключательные) диоды Шоттки. Туннельные диоды. Лавинопролетные диоды. Фотодиоды и светодиоды. Варисторы и варикапы. Условные графические обозначения, система характеристик и параметров перечисленных приборов. Конструкция и основные технологии изготовления р-п переходов..

6. Тема 7. Полупроводниковый стабилитрон и его применение. Стабилитроны. ВАХ. Параметры стабилитрона. Параметрический стабилизатор. Принцип работы, основные характеристики и методы расчета. Краткое содержание лабораторной работы № 3..

7. Тема 8. Биполярные транзисторы (БТ). Принцип работы БТ. БТ р-п-р и п-р-п типа. Технологии изготовления БТ. Сплавные и диффузионные БТ. Инверсное включение. Режимы: отсечки, инверсный, рабочий, насыщения. Конструкция и основные технологии изготовления. Характеристика схем включения с ОБ, ОЭ и ОК и их ВАХ. Эффект Эрли. Температурные зависимости и частотные свойства БТ. Работа в импульсном режиме. Модели и схемы замещения, система h-параметров. Другие основные параметры БТ. Виды БТ: однопереходные, лавинные, и многоэмиттерные транзисторы. Система маркировки, обозначений и УГО БТ. Краткое содержание лабораторной работы № 4..

8. Тема 9. Полупроводниковые приборы с несколькими р-п переходами. Принцип работы, УГО, основные характеристики и параметры тиристоров и их разновидностей: динисторов, триисторов и симисторов..

9. Тема 10. Полевые транзисторы. Полевые транзисторы с р-п переходом и каналом п и р – типа:

принцип работы, семейство ВАХ, основные параметры. Полевые транзисторы с изолированным затвором и встроенным и индуцированным каналом. КМОП-структуры и технологии их изготовления. Устройства на основе ПТ: истоковый повторитель, коммутатор аналоговых сигналов, УВХ, источник тока с термостабильной точкой. Разновидности ПТ. Современные технологии на основе напряженного кремния, с УФ и иммерсионным слоем. Краткое содержание лабораторной работы № 5..

10. Тема 11. Элементы силовой электроники. Области допустимых значений ВАХ. Пробои в БТ и их параллельное включение. Мощные FET – транзисторы. Силовые IGBT – транзисторы..

11. Тема 12. Усилители электрических сигналов. Определение. Классификация, основные характеристики и параметры усилителей. Параметры усилителей статические и динамические. Режимы усиления класса А, В, С и D и их сравнительная характеристика. Усилительные каскады переменного и постоянного тока: частотные и переходные характеристики. Усилители на биполярных транзисторах. Принцип работы усилителя на БТ. Графический и аналитический методы расчета. Статический и динамический режим работы. Обратные связи в усилителях: назначение, классификация и методы расчета. Способы реализации ООС в усилителях. Термостабилизация. Особенности схемотехники усилителей на полевых транзисторах. Дифференциальный режим работы. Усилительные каскады с динамической нагрузкой и пушпульные каскады. Транзисторы Дарлингтона и составные транзисторы. Усилители мощности и напряжения (предварительные усилители). Усилители постоянного тока. Двухтактные усилители мощности: фазоинверсный каскад, каскады на комплементарных парах. Многокаскадные усилители. Виды межкаскадной связи. Трансформаторные усилители. Мостовые схемы. Краткое содержание лабораторной работы № 6..

12. Тема 13. Операционные усилители. Усилители постоянного тока. Операционные усилители (ОУ): основные свойства, назначение, основные характеристики (АЧХ, амплитудная и др.) и параметры (входные, выходные, частотные, усилительные, шумовые, стабильности, предельные, динамический диапазон, эксплуатационные). Устойчивость усилителей и коррекция их характеристик. Типовые схемотехнические решения на ОУ..

13. Тема 14. Электровакуумные и газоразрядные приборы.

Тема 15. Элементы оптоэлектроники.. Тема 14. Электровакуумные и газоразрядные приборы. (1 час) Тиратроны и неоновые лампы. ВАХ газового разряда. Физические явления, используемые в электровакуумных приборах. Вакуумные диоды, триоды, тетроды и пентоды. Основы электронной оптики. Кинескопы. ЭЛТ с электростатическим и магнитным отклонением. Электронные приборы СВЧ: магнетроны, клистроны, лампы бегущей и обратной волны. Волноводы и их виды. Принцип работы радиолокаторов и СВЧ – печей. УВЧ – терапия.

Тема 15. Элементы оптоэлектроники. (1 час)

Классификация оптоэлектронных приборов и физические явления, лежащие в основе их работы. Фотоприемники интегрального типа. Светоизлучатели. Оптроны. Полупроводниковые преобразователи изображения и координатно-чувствительные фотоприемники. Кинескопы. ПЗС – фотоприемники и фотодиодные матрицы. Нанотрубки. ЖКИ. Электролюминесцентные индикаторы. Краткое содержание лабораторной работы № 7..

14. Тема 16 Микросхемотехника. Микросхемы. Классификация ИС. ИС малой, средней и высокой степени интеграции. БИС и СБИС. Основные технологические операции. Разновидности интегральных схем и технологий их изготовления. Усилители в интегральном исполнении. Аналоговые и цифровые ИС. Базовые элементы цифровых ИС и их сравнительные характеристики. Система условных обозначений ИС..

Разработал:
заведующий кафедрой
кафедры ИВТиИБ
Проверил:
Декан ФИТ

А.Г. Якунин

А.С. Авдеев