

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ НАНОТЕХНОЛОГИЙ, ЭЛЕКТРОНИКИ И ПРИБОРОСТРОЕНИЯ

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Института нанотехнологий,
электроники и приборостроения

А.А. Федотов



2017г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
«ЭЛЕКТРОНИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»**

для конкурсного отбора абитуриентов на базе СПО и ВО
по направлениям подготовки бакалавров

- 11.03.04 – Электроника и нанoeлектроника;
- 12.03.01 – Приборостроение;
- 21.03.02 – Землеустройство и кадастр;
- 28.03.01 – Нанотехнологии и микросистемная техника;
- 28.03.02 – Наноинженерия

Таганрог – 2017

Введение

Программа предназначена для конкурсного отбора абитуриентов со средним специальным и высшим образованием, поступающих в Южный федеральный университет по направлениям подготовки бакалавров: 11.03.04 – Электроника и наноэлектроника; 12.03.01 – Приборостроение; 21.03.02 – Землеустройство и кадастр; 28.03.01 – Нанотехнологии и микросистемная техника; 28.03.02 – Наноинженерия.

Содержание материала, выносимого на тестовое испытание

Электрические цепи постоянного тока

Основные понятия об электрических цепях

Понятие электрической цепи. Активные и пассивные элементы цепи. Электрическая схема. Конденсаторы. Ток смещения. Заземление электрической цепи. Двухполюсник и четырехполюсник.

Линейные электрические цепи постоянного тока

Соединения элементов. Эквивалентное сопротивление соединения. Неразветвленная электрическая цепь. Энергия и мощность источника и приемника электроэнергии. Баланс энергии и мощности в электрической цепи. Закон Ома для всей цепи. Режимы работы цепи. Разветвленная цепь. Узел цепи и электрический контур. Законы Кирхгофа. Сложная электрическая цепь.

Расчет электрических цепей постоянного тока

Упрощение электрической схемы. Расчет цепи методом “свертывания”. Метод узловых и контурных уравнений. Метод двух узлов. Метод наложения токов.

Электромагнитные явления

Электромагнитная индукция

Магнитное потокосцепление. Индуктивность собственная и взаимная. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Влияние самоиндукции на работу цепи.

Магнитно-связанные цепи

Явление взаимной индукции. Цепи с взаимной индукцией. Влияние взаимной индукции на работу цепи.

Линейные электрические цепи переменного тока

Начальные сведения о переменном токе

Явление переменного тока. Понятия непрерывного и дискретного сигналов. Цифровой сигнал. Уравнения и графики синусоидальных токов и напряжений. Параметры синусоидальных и дискретных сигналов. Действующее и среднее значения переменного тока. Векторные диаграммы.

Свойства идеальных элементов на переменном токе

Основные элементы электрической цепи и их параметры. Цепь переменного тока с активным сопротивлением, векторная диаграмма. Цепь с индуктивностью, векторная диаграмма. Реактивное сопротивление. Цепь с емкостью, векторная диаграмма. Реактивная мощность. Комплексное представление сопротивлений элементов.

Полное сопротивление цепи

Реальные элементы цепей: катушки индуктивности, конденсаторы и резисторы. Электрическая схема реальных элементов. Соединения идеальных элементов. Частотные свойства RC-цепочек.

Расчет электрических цепей переменного тока

Неразветвленная цепь с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью. Векторная диаграмма. Треугольники напряжений, сопротивлений

и мощностей. Полное сопротивление цепи. Расчет неразветвленной цепи с произвольным числом элементов. Параллельное соединение активного сопротивления, индуктивности и емкости. Векторная диаграмма. Полная проводимость цепи. Смешанное соединение различных элементов. Расчет разветвленной цепи с разными элементами.

Явление резонанса

Резонансный контур. Явление резонанса. Последовательный резонанс. Параметры и частотные характеристики последовательного контура. Параллельный контур. Его параметры и частотные характеристики. Применение резонансных явлений.

Символический метод расчета электрических цепей переменного тока

Выражение синусоидальных величин комплексными числами. Комплексы тока и напряжения. Комплексное сопротивление. Комплексная проводимость и мощность. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Применение комплексных выражений электрических величин для расчета цепей символическим методом.

Цепи с несинусоидальными токами

Несинусоидальные токи и напряжения. Непрерывные и дискретные сигналы. Представление аналитического выражения несинусоидальной величины в виде тригонометрического ряда Фурье. Действующая величина несинусоидального тока и напряжения. Спектр дискретного сигнала.

Электрические фильтры

Общие сведения о фильтрах

Основные понятия. Параметры фильтров. Классификация фильтров. Частотные характеристики (АЧХ). Фильтрующие свойства простейших звеньев цепи.

Многозвенные фильтры

Каскадное соединение простейших звеньев. Свойства RC- и RCL-цепочек. Цепи с индуктивно-связанными контурами.

Трехфазная система тока

Соединение звездой

Понятие трехфазной системы тока. Понятие соединения звездой. Линейные токи и напряжения. Фазные токи и напряжения. Нулевой провод и его назначение. Расчет цепи при равномерной и неравномерной нагрузке.

Соединение треугольником

Соединение фаз треугольником. Фазные и линейные токи и напряжения. Векторная диаграмма при симметричной и несимметричной нагрузке. Расчет трехфазной цепи при соединении треугольником. Мощность в трехфазной цепи.

Переходные процессы в электрических цепях

Переходные процессы в цепи с емкостью

Законы коммутации. Установившийся и переходной процесс. Процессы в цепи с конденсатором при подключении источника. Графики токов и напряжений.

Переходные процессы в цепи с индуктивностью

Включение источника постоянного тока в цепь с катушкой индуктивности. Графики изменения тока в цепи и напряжения на элементах. Постоянная времени цепи. Размыкание цепи с индуктивностью.

Прохождение импульсных сигналов

Воздействие импульсных сигналов на RC- и RL-цепочки. Интегрирующие и дифференцирующие цепи. Влияние параметров цепи и параметров импульсов на форму сигнала и его спектр.

Электронные приборы

Физические основы электронных приборов

Собственная проводимость и способы образования примесных проводимостей полупроводников. Физические основы образования и свойства электронно-дырочного перехода. Вольтамперная характеристика р-п перехода.

Полупроводниковые диоды

Прямое и обратное включения р-п перехода, вольтамперная характеристика, пробы его виды. Полупроводниковые диоды: выпрямительные, стабилитроны, варикапы, конструкция, основные характеристики и параметры, условные обозначения. Тиристоры, как элементы силовой электроники.

Транзисторы

Биполярные транзисторы: устройство, принцип действия, основные параметры, условные обозначения, схемы включения с общей базой, общим эмиттером, общим коллектором. Динамический режим работы. Эквивалентные малосигнальные схемы, h – параметры.

Полевые транзисторы: типы, принцип работы, характеристики, параметры.

Усилители и генераторы

Усилители переменного напряжения

Обратная связь в усилителях. Классификация усилителей по положению рабочей точки на проходной характеристике. Виды шумов в усилителях. Задание рабочей точки и обеспечение требуемого режима работы. Назначение элементов в простом однокаскадном усилителе. Простейшие резонансные цепи ВЧ усилителей. Выходные каскады усилителей.

Операционные усилители

Области применения ОУ, параметры ОУ, назначение внутренней частотной коррекции, принципы использования внешней обратной связи в схемах с ОУ. Основные правила анализа схем на ОУ, основные схемы включения ОУ. Особенности использования ОУ.

Генераторы

Типы генераторов гармонических колебаний. Условие самовозбуждения автогенератора. Режим работы ВЧ усилителя мощности. Генератор прямоугольных импульсов на ОУ. Стандартные схемы LC автогенераторов.

Элементы цифровой схемотехники

Импульсные схемы

Общая характеристика импульсных устройств, параметры импульсных сигналов. Импульсный трансформатор, особенности работы. Транзисторный электронный ключ, его достоинства и недостатки. Понятие о принципах построения современных импульсных формирователей.

Базовые логические элементы

Базовые логические элементы, понятия о триггерах, счетчиках. Таблицы истинности базовых элементов.

Требования (умения), проверяемые заданиями экзаменационной работы

Для успешного выполнения экзаменационной работы испытуемый должен **уметь**:

- применять основные определения и законы теории электрических цепей;
- учитывать на практике свойства цепей с распределенными параметрами и нелинейных электрических цепей;
- различать непрерывные и дискретные сигналы и их параметры;
- различать полупроводниковые диоды, биполярные транзисторы и полевые транзисторы, тиристоры на схемах и в изделиях;
- определять назначение и свойства основных функциональных узлов аналоговой электроники: усилителей, генераторов в схемах;
- использовать операционные усилители для построения различных схем;
- применять логические элементы для построения логических схем, грамотно выбирать их параметры и схемы включения.

Для успешного выполнения экзаменационной работы испытуемый должен **знать**:

- основные характеристики, параметры и элементы электрических цепей при гармоническом воздействии в установившемся режиме;
- свойства основных электрических RC и RLC-цепочек, цепей с взаимной индукцией;
- основные свойства фильтров;
- непрерывные и дискретные сигналы;
- методы расчета электрических цепей;
- принципы функционирования интегрирующих и дифференцирующих RC цепей;
- свойства идеального операционного усилителя;

– принципы действия генераторов прямоугольных импульсов, мультивибраторов.

Основная литература:

1. Некрасова Н.Р., Коваленко О.Ю. Электронный учебник по курсу «Электротехника и электроника». Под общей редакцией С.А. Панфилова. Мордовский государственный университет // http://toe.stf.mrsu.ru/demo_versia/Book/index.htm
2. Морозов А.Г. Электротехника, электроника и импульсная техника: Учеб. пособие для инженерно-эконом. спец. вузов. - М.: Высш. шк., 1987. - 448 с.
3. Касаткин А.С., Немцов М.В. Электротехника: Учебник для студентов неэлектротехнических спец. вузов. - М.: Высшая школа, 2002. - 541 с.
4. Волынский Б.А., Зейн Е.Н., Шатерников В.Е. Электротехника: уч. пособие для неэлектротехнических спец. вузов. - М.: Энергоатомиздат, 1987. - 525 с.
5. Иванов И.И., Соловьев Г.И., Фролов В.Я. Электротехника и основы электроники: Учебник. 7-е изд., перераб. и доп. — СПб.: Издательство «Лань», 2012. — 736 с.
6. Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники: в 3 томах: Т.1. – 4-е изд. перераб. и доп. – М.: Мир, 1993. – 413 с.