

УТВЕРЖДЕНО

на заседании приемной комиссии  
ГГТУ им. П. О. Сухого  
протокол № 1 от 30 марта 2018 г.  
Заместитель председателя  
приемной комиссии

  
О.Д. Асенчик

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ  
ДЛЯ АБИТУРИЕНТОВ, ПОСТУПАЮЩИХ НА  
ЗАОЧНУЮ ФОРМУ ПОЛУЧЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ  
С СОКРАЩЕННЫМ СРОКОМ ОБУЧЕНИЯ  
В ГГТУ ИМ. П. О. СУХОГО В 2018 г**

по дисциплине

**ЭЛЕКТРОННАЯ ТЕХНИКА**

(для специальности 1-36 04 02 «Промышленная электроника»)

**1. Пассивные элементы электронных устройств**

**1.1. Резисторы, конденсаторы**

Назначение резисторов. Классификация, основные параметры, конструктивное исполнение и условное графическое обозначение резисторов. Маркировка резисторов.

Области применения конденсаторов. Основные электрические параметры и характеристики конденсаторов. Классификация конденсаторов. Условное графическое обозначение и маркировка.

**1.2. Катушки индуктивности**

Особенности моточных изделий электронной аппаратуры. Группы моточных изделий: трансформаторы и дроссели низкой частоты; обмотки электрических аппаратов и машин; катушки индуктивности, дроссели и трансформаторы высокой частоты. Области применения. Основные параметры, конструктивное исполнение и условное графическое обозначение моточных изделий.

**1.3. Коммутационные устройства**

Назначение коммутационных аппаратов и устройств, их классификация и основные параметры. Общий принцип работы. Условное графическое обозначение коммутационных аппаратов и устройств.

**2. Полупроводниковые приборы**

**2.1. Основные свойства полупроводников. Электронно-дырочный переход**

Электрические свойства полупроводников. Собственная проводимость и способы образования примесных (электронной и дырочной) проводимостей полупроводников, влияние температуры.

Физические основы образования электронно-дырочного перехода. Прямое и обратное включение  $p-n$ -перехода, его вольт-амперная характеристика. Емкости  $p-n$ -перехода.

### **2.2. Полупроводниковые диоды**

Устройство, принцип действия и классификация полупроводниковых диодов. Вольт-амперные характеристики, параметры и условные графические обозначения выпрямительных, импульсных, высокочастотных диодов, стабилитронов, туннельного, обращенного диодов, варикапа. Предельно допустимые режимы работы полупроводниковых диодов. Маркировка полупроводниковых диодов.

### **2.3. Биполярные транзисторы**

Назначение и классификация транзисторов,  $p-n-p$  и  $n-p-n$  транзисторы.

Устройство, структура, принцип действия и условное графическое обозначение биполярных транзисторов. Режимы работы транзистора: активный, насыщения и отсечки. Характеристики и параметры биполярного транзистора для схем включения с общим эмиттером, общей базой, общим коллектором.

### **2.4. Полевые транзисторы**

Особенности работы и устройства полевых транзисторов. Типы полевых транзисторов: с затвором в виде  $p-n$ -перехода, с изолированным затвором (со встроенным и индуцированным каналом). Устройство, принцип действия, вольт-амперные характеристики и параметры полевых транзисторов. Достоинства и недостатки полевых транзисторов.

Маркировки транзисторов.

### **2.5. Тиристоры**

Назначение и классификация тиристоров. Устройство, принцип действия, вольт-амперная характеристика и параметры динисторов. Способы коммутации тиристоров, назначение управляющего электрода. Вольтамперные характеристики и параметры тиристоров и симисторов. Области применения тиристоров.

### **2.6. Полупроводниковые фотоэлектронные приборы**

Общие сведения о фотоэлектронных приборах. Внутренний фотоэффект. Фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы, фототиристоры: устройство, схемы включения, вольт-амперные характеристики, параметры. Применение, достоинства и недостатки.

Оптоэлектронные приборы. Оптроны: устройство, принцип работы, схемы включения, применение.

### **2.7. Полупроводниковые интегральные микросхемы**

Виды полупроводниковых ИМС: биполярные и полевые, их основные особенности, достоинства и недостатки.

Основные этапы технологии изготовления элементов полупроводниковых интегральных микросхем. Интегральные элементы ПИМС.

Особенности монтажа и эксплуатации ИМС.

### **3. Приборы и устройства индикации**

#### **3.1. Общая характеристика приборов и устройств индикации.**

##### **Электровакуумные и газоразрядные приборы**

Общая характеристика и классификация индикаторов.

Устройство и принцип действия электронно-лучевых трубок, назначение электродов. Типы отклоняющих систем, основные параметры и применение ЭЛТ. Кинескопы.

Виды электронной эмиссии. Электровакуумные приборы: диод, триод, многоэлектродные. Назначение. Статические характеристики триода. Параметры.

Физические процессы в газоразрядных приборах. Типы газоразрядных индикаторов: неоновые лампы, знаковые индикаторы, линейные газоразрядные индикаторы. Сегментные электролюминесцентные индикаторы.

#### **3.2. Полупроводниковые и жидкокристаллические индикаторы**

Классификация, устройство и принцип действия полупроводниковых индикаторов. Применение, достоинства и недостатки.

Жидкокристаллические индикаторы, их принцип действия, устройство, основные характеристики и параметры. Применение, достоинства и недостатки.

Перспективы развития устройств индикации.

### **4. Электронные усилители**

#### **4.1. Общие сведения об электронных усилителях**

Назначение и классификация усилительных устройств. Структурная схема усилителя. Принцип усиления электрических сигналов.

Основные параметры усилителей. Характеристики усилителей: амплитудная, амплитудно-частотная, фазочастотная.

Структурная схема многокаскадного усилителя.

#### **4.2. Усилители синусоидальных сигналов**

Принцип построения каскада усиления. Однокаскадный усилитель синусоидальных сигналов. Цепи смещения, температурная стабилизация работы. Временные диаграммы работы.

Усилительный каскад на транзисторе, включенном по схеме с общим коллектором (стоком), его особенности и применение.

Многокаскадные усилители. Усилители в интегральном исполнении.

#### **4.3. Усилители мощности**

Режимы работы усилителей. Особенности работы и классификация усилителей мощности.

Схемы одноконтурных и двухконтурных усилителей мощности.

#### **4.4. Усилители постоянного тока**

Особенности построения усилителей постоянного тока. «Дрейф нуля» и методы его снижения. Дифференциальные усилители на биполярных транзисторах.

Обратные связи в усилителях.

## **4.5. Операционные усилители**

Основные свойства операционных усилителей, их области применения. Интегральные операционные усилители.

Условное графическое обозначение и основные выводы ИОУ. Временные диаграммы работы, амплитудная характеристика операционных усилителей. Неинвертирующий, инвертирующий и суммирующий усилители.

## **5. Электронные генераторы**

### **5.1. Общие сведения об электронных генераторах. Генераторы с внешним возбуждением**

Назначение, классификация и области применения электронных генераторов. Структурная схема генератора. Условия возникновения автоколебательного режима.

### **5.2. Автогенераторы**

$LC$  – автогенератор гармонических колебаний. Особенности работы.

$RC$  – автогенератор гармонических колебаний. Понятие частотного фильтра, типы частотных фильтров.

Кварцевая стабилизация частоты автогенераторов.

## **6. Импульсные устройства**

### **6.1. Общая характеристика импульсных и цифровых устройств**

Непрерывные и дискретные электрические сигналы. Импульсный режим работы. Особенности и преимущества импульсного режима работы.

Параметры и характеристики импульсных сигналов. Способы передачи информации с помощью импульсов.

Цифровая форма представления сигналов. Сигналы в двоичной форме. Способы представления цифровой информации.

### **6.2. Электронные ключи и формирователи импульсных сигналов**

Электронные ключи. Ключевой режим работы транзисторов. Схемы формирования импульсов. Амплитудный ограничитель. Преобразование импульсных сигналов с помощью  $RC$ -цепей, дифференцирующая и интегрирующая цепи.

Общие сведения о цифровых ИМС.

## **7. Логические устройства**

### **7.1. Алгебра логики. Логические операции**

Основные положения алгебры логики. Основные логические операции: сложение, умножение, отрицание. Таблицы истинности, условные графические обозначения логических элементов.

### **7.2. Схемотехника логических элементов**

Принципы построения логических устройств. Основные типы логических элементов: транзисторно-транзисторная логика, транзисторно-

транзисторная логика с диодами Шоттки, транзисторная логика с эмиттерными связями, МОП-логика.

Параметры логических устройств. Комбинационные логические устройства.

## **8. Генераторы импульсов**

### **8.1. Мультивибраторы. Одновибраторы**

Симметричный и несимметричный мультивибраторы, схемные временные диаграммы работы, основные расчетные соотношения, применение.

Одновибраторы: назначение, схемные принципы работы, применение.

### **8.2. Генераторы линейно-изменяющегося напряжения.**

#### **Компараторы**

Характеристики пилообразных импульсов. Способы формирования пилообразного напряжения. Построение генераторов пилообразного напряжения, принцип работы, временные диаграммы. Области применения.

Компараторы: назначение, принцип работы, временные диаграммы. Компаратор с положительной обратной связью (ПОС).

## **9. Цифровые устройства**

### **9.1. Системы счисления, применяемые в электронной технике**

Двоичная, восьмеричная, десятичная, шестнадцатеричная система счисления. Особенности и свойства систем счисления. Алгоритмы перевода чисел из одной системы счисления в другую.

### **9.2. Триггеры**

Назначение, классификация и области применения триггеров.

Основные типы триггеров: *RS*-, *D*-, *JK*-триггеры. Особенности, принцип работы, таблицы состояний, временные диаграммы, условные графические обозначения, применение.

### **9.3. Регистры. Счетчики импульсов**

Назначение и классификация регистров. Структура параллельного и последовательного регистра. Условно-графическое обозначение.

Назначение и классификация счетчиков импульсов. Структура двоичного и десятичного счетчиков, временные диаграммы работы. Условное графическое обозначение.

### **9.4. Шифраторы и дешифраторы**

Шифраторы и дешифраторы: назначение, внутренняя структура, принцип работы, условное графическое обозначение.

### **9.5. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи**

Назначение и основные характеристики ЦАП и АЦП. Способы дискретизации и квантования непрерывного сигнала.

Схемное построение и принцип работы ЦАП и АЦП.

## **10. Преобразовательные устройства**

### **10.1. Источники питания**

Структура источника питания. Назначение устройств, входящих в состав источников питания. Временные диаграммы напряжения в источнике.

Классификация и назначение выпрямительных устройств.

Принципы построения импульсных источников питания.

### **10.2. Однофазные схемы выпрямления**

Схемное построение, принцип действия, временные диаграммы токов и напряжений, основные расчетные соотношения выпрямителей с активным сопротивлением нагрузки, собранных по однофазным схемам: однополупериодной, двухполупериодной с нулевой точкой, мостовой.

Достоинства и недостатки схем выпрямления.

### **10.3. Трехфазные схемы выпрямления**

Трехфазные схемы выпрямления: с нейтральным выводом, мостовая; принцип действия, временные диаграммы токов и напряжений, основные расчетные соотношения.

### **10.4. Сглаживающие фильтры**

Пульсации тока и напряжения на выходе выпрямителя. Коэффициент пульсаций и коэффициент сглаживания пульсаций. Классификация фильтров.

Сглаживающие фильтры: емкостной, индуктивный, *LC*-, *RC*- фильтры. Особенности работы, расчетные соотношения, применение, достоинства и недостатки.

### **10.5. Стабилизаторы напряжения**

Назначение и классификация стабилизаторов. Коэффициент стабилизации.

Схема и принцип действия параметрического стабилизатора напряжения. Схемы и принцип действия компенсационных стабилизаторов напряжения.

## **11. Общие принципы построения микропроцессорных систем (МПС)**

Структурная схема МПС. Основные операции, выполняемые в МПС. Основные варианты архитектуры МПС: прынстонская (Фон Неймана) и гарвардская, CISC- и RISC-процессор.

## **12. Тенденции развития электронной техники**

Этапы проектирования электронных устройств. Технология изготовления электронных устройств общего назначения. Технологии изготовления печатных плат.

Перспективы развития электронной техники.

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### Основная

1. Галкин, В. И. Промышленная электроника и микроэлектроника / В. И. Галкин, Е. В. Пелевин. – Минск, 2000.
2. Герасимов, В. Г. Основы промышленной электроники / В. Г. Герасимов. – Москва : Высш. шк., 1986.
3. Забродин, Ю. С. Промышленная электроника / Ю. С. Забродин. – Москва : Высш. шк., 1982.
4. Горбачев, Г. Н. Промышленная электроника / Г. Н. Горбачев, Е. Е. Чаплыгин. – Москва : Энергоиздат, 1988.
5. Гусев, В. Г. Электроника / В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. – Москва, 1991.
6. Микропроцессорные системы □ учебное пособие для вузов / Е. К. Александров и др. Под общ. ред. Д. В. Пузанкова. – СПб.: Политехника, 2002 г.
7. Новиков Ю. В. Основы микропроцессорной техники: курс лекций для вузов / Ю. В. Новиков, П. К. Скоробогатов. – М.: ИНТУИТ РУ, 2006 г.

### Дополнительная

8. Жеребцов, И. П. Основы электроники / И. П. Жеребцов. – Ленинград : Энергоиздат, 1990.
9. Криштафович, А. К. Промышленная электроника / А. К. Криштафович. – Москва : Высш. шк., 1984.
10. Преображенский, В. И. Полупроводниковые выпрямители / В. И. Преображенский. – Москва : Энергоиздат, 1986.
11. Колонтаевский, Ю. Ф. Радиоэлектроника / Ю. Ф. Колонтаевский. – Москва : Высш. шк., 1988.
12. Основы промышленной электроники / под ред. В. Г. Герасимова. – Москва, 1986.

### Нормативная

13. ГОСТ 2.723–68. ЕСКД. Катушки индуктивности, дроссели.
14. ГОСТ 2.728–74. ЕСКД. Резисторы, конденсаторы.
15. ГОСТ 2.730–73. ЕСКД. Полупроводниковые приборы.
16. ГОСТ 2.731–81. ЕСКД. Электровакуумные приборы.
17. ГОСТ 2.743–82. ЕСКД. Элементы цифровой техники.
18. ГОСТ 2.784–86. ЕСКД. Интегральные оптоэлектронные элементы индикации.
19. ГОСТ 17021–88. Микросхемы интегральные: Термины и определения.
20. ГОСТ 18421–93. Усилители операционные: Термины и определения.

21. СТ 20003–74. Транзисторы биполярные: Термины, определения и буквенные обозначения параметров.

22. СТ 20332–84. Тиристоры: Термины, определения и буквенные обозначения параметров.

Заведующий кафедрой  
«Промышленная электроника»  
ГГТУ им. П.О. Сухого



Ю.В. Крышнев