

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**« МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ
(национальный исследовательский университет)**

ПРОГРАММА

ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ В МАГИСТРАТУРУ

направление подготовки

**11.04.03 КОНСТРУИРОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ
ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ**

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 211000.62 – «Конструирование и технология электронных средств»

1. Цели и задачи вступительных испытаний

Вступительные испытания предназначены для оценки теоретической и практической подготовленности поступающих и проводятся с целью определения соответствия знаний, умений и навыков студентов требованиям обучения в магистратуре по направлению подготовки 11.04.03 - «Конструирование и технология электронных средств».

2. Содержание вступительных испытаний

Вступительные испытания в магистратуру по направлению 11.04.03 – «Конструирование и технология электронных средств» проводятся с оценкой уровня знаний в виде письменного экзамена с учетом профиля и уровня полученного образования и подготовленности к научно-исследовательской работе.

3. Оценка уровня знаний.

Оценка уровня знаний проводится в виде письменного вступительного экзамена.

В основу программы вступительного экзамена положены квалификационные требования в области основ конструирования и технологии электронных средств, предъявляемые к бакалаврам направления 211000.68 – «Конструирование и технология электронных средств», которые включают в себя знания следующих разделов дисциплин:

Математический и естественнонаучный цикл

Информатика

- понятие информации; общая характеристика процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации;
- технические и программные средства реализации информационных процессов;
- модели решения функциональных и вычислительных задач; алгоритмизация и программирование; языки программирования высокого уровня;
- базы данных; программное обеспечение и технология программирования; локальные и глобальные сети ЭВМ; основы защиты информации и сведений; компьютерный практикум.

Физико-химические основы нанотехнологии и технологии электронных средств

- понятие об электронных средствах; интегральные схемы, их классификация; закон Мура; физические и физико-химические ограничения процесса микроминиатюризации, радиус экранирования Дебая, длина волны де Бройля;
- наноэлектроника и наноматериалы, виды и методы формирования низкоразмерных систем;
- плазма; виды и характеристики плазмы; основные частицы, содержащиеся в плазме;
- вакуумные методы осаждения слоев металлов, полупроводников и диэлектриков;
- процессы травления поверхности методами ионно-плазменной технологии;
- литографические процессы в технологии интегральных схем;
- диффузионные процессы и процессы ионного внедрения в технологии интегральных схем.

Физика приборов электронных средств

- электронные лампы, классификация и режимы работы, энергия и время пролета электронов, основные электрические цепи электронной лампы;
- двухэлектродные лампы, статические параметры диода: внутреннее сопротивление, крутизна характеристики, методы определения параметров диода; реальные статические характеристики (влияние контактной разности потенциалов, влияние неравномерности температуры катода, эффект Шоттки, влияние падения напряжения вдоль катода, влияние магнитного поля);
- трехэлектродные лампы, электростатическое поле триода при разных напряжениях сетки; междуэлектродные емкости; эквивалентный диод, действующее напряжение «холодного» и «горячего» триода, закон степени $3/2$; статические параметры триода: крутизна характеристики, внутреннее сопротивление, коэффициент усиления;
- физика приборов СВЧ диапазона, время и угол пролета электронов, пространственно-временные диаграммы движения электронов в плоском диоде, наведение тока при движении свободных электронов, форма импульсов наведенного тока, отбор энергии от электронного потока, форма кривой конвекционного тока; резонансные и нерезонансные колебательные системы для отбора энергии от электронов; методы управления электронными потоками, коэффициент модуляции, уравнение скоростной модуляции, замедляющие системы;
- приборы СВЧ диапазона, клистроны, двухрезонаторные и многорезонаторные клистроны: умножитель частоты, генераторы, усилители; лампы бегущей волны типа (ЛБВ) 0, усилительные лампы ЛБВ, коэффициент усиления и КПД ЛБВ, лампы обратной волны (ЛОВ) типа 0, магнетронные генераторы, траектории электронов в цилиндрическом магнетроне, КПД магнетрона.

Профессиональный цикл

Инженерная и компьютерная графика

- конструкторская документация; оформление чертежей; элементы геометрических деталей; изображения, надписи, обозначения;
- аксонометрические проекции деталей; изображения и обозначения элементов деталей; изображение и обозначение резьбы;
- рабочие чертежи; выполнение эскизов деталей машин; изображение сборочных единиц; сборочный чертеж изделий.

Основы конструирования электронных средств

- комплексная микроминиатюризация электронных средств, условия комплексной микроминиатюризации и методы их реализации, построение функциональной схемы с наибольшим использованием дискретных методов обработки информации, перевод электрической схемы на микроэлектронный элементный базис, создание микросхем СВЧ и оптического диапазона, разработка новых принципов мощного электромагнитного излучения, интенсификация теплоотвода;
- элементная база электронных средств, устройства функциональной электроники и электрорадиоэлементы;
- компоновка электронных средств, особенности компоновочных решений средств различных поколений; особенности компоновки микроэлектронных СВЧ устройств, вторичных источников питания, микроэлектронных вычислительных устройств; методы выполнения компоновочных работ;
- электромонтаж электронных средств, требования к электромонтажу, классификация элементов электромонтажа, печатный монтаж; особенности конструкции односторонних и двухсторонних печатных плат; многослойные печатные платы; объемный монтаж; типовые элементы внутриблочного и межблочного монтажа.
- конструирование; конструкторская документация; Единая система конструкторской документации (ЕСКД);
- методология конструирования; требования, предъявляемые к конструкциям бортовых РЭС; показатели качества конструкций РЭС;
- основные этапы разработки конструкций РЭС; системный подход при конструировании РЭС; элементная и конструктивная базы РЭС; унификация и стандартизация конструкций РЭС;
- классификация факторов внешнего воздействия на РЭС; обеспечение защиты конструкций блоков от дестабилизирующих климатических факторов окружающей среды; виды исполнения РЭС; виды механических воздействий и характер их влияния на конструкцию РЭС; вибро- и ударопрочность и устойчивость конструкций РЭС. Расчетные модели для оценки вибропрочности радиоэлементов и элементов конструкции РЭС; способы защиты РЭС от механических воздействий;
- тепловые режимы; механизмы передачи тепловой энергии; методы

теплового моделирования конструкций РЭС; Классификация и эффективность систем охлаждения РЭС. Выбор системы охлаждения на ранних стадиях проектирования РЭС;

-классификация помех в РЭС; помехоустойчивость конструкций РЭС; электрические параметры и классификация линий связи монтажных плат; моделирование линий связи;

- расчёт помех электрически коротких линий и электрически длинных связи; способы повышения помехоустойчивости конструкций РЭС; электромагнитная совместимость конструкций ЭС; экранирование; расчёт электромагнитных экранов;

-надёжность РЭС; основные понятия надёжности; показатели надёжности РЭС; моделирование надёжности РЭС; способы повышения надёжности РЭС; расчёт надёжности нерезервированных невозстанавливаемых РЭС; отказоустойчивость РЭС; интервальная оценка надёжности РЭС;

-контроль качества РЭС; основы контроля и управления качеством РЭС; виды технического контроля РЭС; классификация и назначение видов испытаний РЭС; климатические испытания РЭС; механические испытания РЭС; методы обработки результатов испытаний; программные средства проектирования и анализа конструкций РЭС.

Метрология, стандартизация и сертификация

- стандартизация и взаимозаменяемость;

- основные понятия в метрологии; общие вопросы теории погрешностей измерений и средств измерений, классификация погрешностей;

- метрологическое обеспечение, основы метрологии и прикладной статистики;

- государственная и международная системы стандартизации и сертификации.

Электротехника и электроника

-основные определения и законы электрических цепей, электрическая цепь, положительные направления тока и напряжения; цепи гармонического тока;

- применение комплексных чисел к расчету электрических цепей, представление гармонических функций с помощью комплексных величин;

- преобразование схем электрических цепей; методы расчета сложных электрических цепей; колебательные контуры; фильтры;

- магнитные цепи при постоянном магнитном потоке; трансформаторы; электрические машины переменного тока; электрические машины постоянного тока.

Основы цифровой техники

- элементная база, общие сведения о цифровой технике, представление информации в цифровом виде; схема формирования сигналов логического «0» и

«1»); системы счисления, используемые в цифровой технике; цифровые сигналы; логические сигналы; Базовые логические элементы «И», «ИЛИ», «НЕ»;

- логические схемы; базовые логические элементы; разновидности триггеров; RS- триггеры, синхронные RS- триггеры; D- триггеры; T-триггеры; JK-триггеры; триггер Шмита; двоичные счетчики.

-место вычислительных устройств (ВУ) в радиотехнических системах обработки информации и управления; аналоговые и цифровые вычислительные устройства. Универсальные и специализированные цифровые устройства.

- Фон – неймановская архитектура; принципы программного управления; представление информации в цифровых устройствах; позиционные системы счисления; перевод чисел из одной системы в другую; двоично-кодированные системы; машинные элементы информации: бит, байт, слово; формы представления чисел в ЭВМ: с фиксированной запятой, с плавающей запятой; Специальные машинные коды: прямой, дополнительный, обратный. Стандартные коды обмена информацией (ДКОИ, КОИ8, КОИ7).

-алгебра логики как аппарат описания логических устройств. Логические переменные и функции. Способы задания логических функций. Булева алгебра. Методы минимизации логических функций. Минимизация не полностью определенных функций и систем логических функций. Этапы синтеза комбинационных схем. Основные характеристики логических элементов. Построение логических устройств на интегральных элементах. Построение цифровых устройств автоматного типа. Основные понятия теории конечных автоматов. Автоматное время. Автоматы асинхронные и синхронные. Определение абстрактного автомата. Входной и выходной алфавиты и алфавит внутренних состояний. Функции переходов и выходов автомата. Автоматы Мили и Мура. Способы задания абстрактных автоматов. Таблицы и матрицы переходов и выходов, граф переходов и выходов автомата. Этапы абстрактного и структурного синтеза. Кодирование алфавитов автоматов. Кодированные таблицы переходов элементарных автоматов; методы определения функций возбуждения элементарных автоматов; функции выходов автоматов.

-построение вычислительных устройств методом операционного синтеза. Основные понятия операционного синтеза: операция, операционное устройство, операционный элемент, микрооперация, алгоритм операции. Описание операционного устройства. Блок-схема алгоритма, язык операционного описания, микропрограмма операционного устройства. Операционные элементы комбинационного типа: дешифраторы, мультиплексоры, демультиплексоры, комбинационные сумматоры, комбинационные множительные устройства, схемы формирования арифметических отношений, схемы сверток по логической функции. АЦП, ЦАП. Регистровые операционные элементы: регистры, накапливающие сумматоры, счетчики сигналов, арифметико-логические устройства. Операционные и управляющие автоматы, их связи. Построение операционного автомата. Построение управляющего автомата с «жесткой» и программируемой логикой. Построение вычислительных устройств на базе микропроцессоров. Основные понятия и определения, принятые в микропроцессорной технике. Микропроцессор как средство реализации сложных алгоритмов обработки информации. Микропроцессоры с программным и микропрограммным управлением. Архитектура и программирование микропроцессорных вычислителей. Особенности структуры МП вычислителя.

Многошинная структура и структура с общей шиной. Способы описания архитектуры МП вычислителя. Способы адресации информации. Системы команд: команды пересылок, арифметико-логические команды, команды управления. Программирование МП-вычислителя. Машинные коды, построение программ. Структурная организация МП – вычислителей. Центральный процессорный элемент, назначение и структура. Главная память (ПЗУ и ОЗУ), интерфейсные устройства, шинные формирователи, буферные регистры, интерфейс клавиатуры. Организация обмена информацией между элементами вычислителя, программный обмен, режим ПДП. Выполнение команды во времени: командный цикл, машинный цикл, машинный такт. Элементная база радиотехнических систем и устройств. Микросхемы АЦП и ЦАП, программируемые логические интегральные схемы, процессоры цифровой обработки сигналов. Системы автоматизированного проектирования (САПР) цифровых, аналоговых устройств. Принципы и структура САПР. Задачи проектирования. Компоненты САПР. Принципы построения комплексной САПР.

Физические основы микроэлектроники и нанотехнологии

- элементы квантовой физики; корпускулярно-волновой дуализм, волновые свойства частиц, длина волны де Бройля; принцип неопределенности Гейзенберга; Функция распределения и плотность разрешенных состояний; распределение Ферми-Дирака;

- зонная теория твердого тела и физика полупроводников; основные приближения зонной теории; механизмы рассеяния носителей заряда; классическая теория электропроводности; квантовый подход к рассеянию носителей заряда; электрон-фононное рассеяние, рассеяние на ионизированных атомах примеси; примесные атомы, примесная проводимость с точки зрения зонной теории; процессы рекомбинации в полупроводниках; кинетические явления;

- контактные явления в полупроводниках; контакт металл-полупроводник; электронно-дырочный переход; гетеропереходы;

- физика полупроводниковых приборов; диоды: выпрямительные. стабилитроны, варикапы, ЛПД диоды, диоды Ганна, туннельные, излучательные; транзисторы: биполярные, полевые.

Схемотехника электронных средств

-электрические сигналы, временное и спектральное представление сигналов, характеристики сигналов; транзисторы в устройствах схемотехники, биполярные транзисторы, вольт-амперные характеристики и эквивалентные схемы;

- усилители сигналов; принципы построения, искажение сигналов в усилителях; схемы с ОЭ, ОБ и ОК; схемы на средних, низких и высоких частотах; сравнительная характеристика основных схем усиления; усилители постоянного тока, дифференциальная и ОУ; усилители мощности;

- источники электрического питания; схема ВИП, схемы выпрямителей; фильтры; стабилизация напряжения и тока.

Материаловедение и материалы электронных средств

- строение металлов и сплавов; типы кристаллических решеток; индексация плоскостей и направлений; анизотропия, полиморфизм; строение реальных кристаллов, дефекты и влияние дефектов на электрические и физико-механические свойства материалов; твердые растворы, химические соединения, механические смеси; диаграммы фазового равновесия; механические свойства металлов; упругая и пластическая деформация; влияние нагрева на свойства деформированного металла;

- конструкционные материалы; железо и его сплавы, диаграммы состояния железо-углерод; углеродистые стали; виды термической обработки; цветные металлы и сплавы; строение и свойства меди, латуни, бронзы; алюминий и алюминиевые сплавы, силумины; припои и флюсы; пластмассы, полимерные соединения (смолы); классификация пластмасс; керамика; сырьевые материалы;

- электротехнические материалы, диэлектрики; основные параметры диэлектриков; диэлектрическая проницаемость и ее зависимость от температуры, диэлектрические потери, векторные диаграммы и эквивалентные схемы диэлектриков с потерями, зависимость тангенса угла диэлектрических потерь от температуры, частоты, напряжения электрического поля и влажности; пробой диэлектриков; физико-химические и механические свойства диэлектриков, твердые органические диэлектрики, термопласты; нейтральные высокочастотные термопласты полиэтилен, полипропилен, полистирол, фторопласт-4; полярные низкочастотные термопласты полихлорвинил, полиметилметакрилат, полиамиды, полиуретаны, полиэтилентерефталат, поликарбонаты; пластмассы; неорганические стекла; световоды; электровакуумные стекла; ситаллы; керамические материалы, конденсаторная керамика; сегнетоэлектрики; пьезокерамика; электреты; материалы для оптических квантовых генераторов (лазеров);

- электротехнические материалы, полупроводники; основные параметры полупроводников (удельное сопротивление, ширина запрещенной зоны, концентрация носителей заряда, подвижность носителей заряда); принципы очистки полупроводников от сопутствующих примесей; способы получения монокристаллов полупроводников высокой чистоты; элементарные полупроводники, кремний, примеси замещения и внедрения, нейтральные примеси, простые доноры и акцепторы; примеси , создающие глубокие уровни; германий; сложные полупроводники, арсенид галлия, фосфид галлия, твердые растворы;

- электротехнические материалы, проводники; проводниковая медь, проводниковый алюминий, серебро, золото; сверхпроводники; материалы с высоким электросопротивлением, материалы для резисторов; сплавы для резистивных устройств, нихромы, фехрали, хромели; материалы непроволочных резисторов, углеродистых, металлопроволочных, металлооксидных; керметы;

- магнитные материалы, диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики, антиферромагнетики, ферримагнетики; доменное строение ферромагнетиков; точка Кюри; магнитная анизотропия; магнитострикция; процессы намагничивания и перемагничивания в постоянном электрическом поле; петля гистерезиса; остаточная индукция, коэрцитивная сила; металлические магнитомягкие материалы; магнитотвердые материалы.

Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств

- состав информационных технологий и систем; классификация информационных технологий и систем;
- принципы и методы создания современных радиоэлектронных средств.

Технология производства электронных средств и наноструктур

- основы технологии устройств РЭС;
 - технологичность конструкций изделий РЭС;
 - выбор процессов заготовки при производстве деталей РЭС;
 - механическая обработка типовых поверхностей деталей РЭС;
 - технология изготовления РЭС из пластмасс;
 - понятие о технологическом процессе, производственный процесс;
- характеристики единичного, типового и группового технологических процессов;
- технологическая подготовка производства;
 - электрофизические и электрохимические методы обработки;
 - защитные покрытия элементов конструкций и деталей РЭС;
 - защита электронных элементов и устройств от воздействия внешней среды;
 - технология производства печатных плат;
 - типовые технологические процессы сборки и монтажа РЭС;
 - технология поверхностного монтажа;
 - сборка функциональных изделий РЭС;
 - производственный и технологический процессы;
 - классификация технологических процессов; типовые технологические процессы, базовые технологические процессы и основы их проектирования; - - технологическая подготовка производства;
- единая система технологической документации (ЕСТД); технологическая документация; технологические процессы сборки и монтажа конструкций электронных модулей.
- основные технологические процессы механообработки; технологические процессы изготовления интегральных полупроводниковых РЭС; технологические процессы прототипирования конструкций РЭС;
 - оценка технологичности конструкций РЭС; моделирование технологических процессов; программные средства проектирования технологических процессов РЭС.;
 - стадии проектирования технологических процессов (ТП); единая система технологической подготовки производства (ЕСТПП); структура и состав ЕСТПП; источники и классификация производственных погрешностей; методы оценки технологических погрешностей; точность и надёжность технологических процессов.

Основы управления техническими системами

- системы автоматического регулирования и информационно-измерительные системы для УТС; применение УСТ.

- типы систем РА: разомкнутые системы, системы РА с обратной связью, комплексные системы;

- основные функциональные устройства в системах РА, классификация систем;

- общее дифференциальное линейной системы РА; основные характеристики систем РА: передаточная функция, импульсная и переходная функции, частотные характеристики.

- типовые звенья в системах РА, их основные характеристики; соединения звеньев в системах.

- передаточные функции; векторные дифференциальные уравнения систем РА;

- устойчивость систем; необходимое и достаточное условия устойчивости систем РА; критерии устойчивости; оценка устойчивости систем РА по логарифмическим частотным характеристикам; оценка устойчивости систем РА с запаздыванием; информационные технологии оценки устойчивости;

- методы анализа качества работы систем РА; показатели качества переходных процессов; частотные показатели качества работы систем РА;

- оценка ошибок в системах при детерминированных сигналах РА.; устойчивость цифровых систем, необходимое и достаточное условия устойчивости цифровых систем РА, критерии устойчивости.

**Перечень вопросов для вступительных испытаний в магистратуру по
по направлению подготовки 11.04.03 «Конструирование и технология
электронных средств»**

Математический и естественнонаучный цикл

1. Понятие об электронных средствах; интегральные схемы, их классификация; закон Мура; физические и физико-химические ограничения процесса микроминиатюризации, радиус экранирования Дебая, длина волны де Бройля.
2. Нанoeлектроника и наноматериалы, виды и методы формирования низкоразмерных систем.
3. Плазма; виды и характеристики плазмы; основные частицы, содержащиеся в плазме.
4. Физическая и химическая адсорбция. Эффекты, определяющие физическую адсорбцию.
5. Кинетика процессов адсорбции. Минимальное время адсорбции.
6. Устройство электронной лампы. Основные электрические цепи электронной лампы (триода). Классификация электронных ламп.
7. Статические параметры диода: внутреннее сопротивление, крутизна характеристики, методы определения параметров диода.
8. Реальные статические характеристики диода (влияние контактной разности потенциалов, влияние неравномерности температуры катода, эффект Шоттки, влияние падения напряжения вдоль катода, влияние магнитного поля).
9. Электростатическое поле триода при разных напряжениях сетки; междуэлектродные емкости.
10. Эквивалентный диод, действующее напряжение «холодного» и «горячего» триода, закон степени $3/2$.
11. Статические параметры триода: крутизна характеристики, внутреннее сопротивление, коэффициент усиления.
12. Клистроны, двухрезонаторные и многорезонаторные клистроны: множитель частоты, генераторы, усилители;
13. Лампы бегущей волны типа (ЛБВ) 0, коэффициент усиления и КПД ЛБВ.
14. Лампы обратной волны (ЛОВ) типа 0.
15. Магнетронные генераторы, траектории электронов в цилиндрическом магнетроне, КПД магнетрона.

Профессиональный цикл.

1. Атомно-кристаллическое строение материалов. Типы кристаллических решеток, Координационное число, параметры решетки, плотность упаковки.
2. Виды термической обработки металлов и сплавов. Их краткая характеристика и назначение.

3. Твердые растворы, химические соединения, механические смеси; диаграммы фазового равновесия.
4. Упругая и пластическая деформация; влияние нагрева на свойства деформированного металла.
 5. Железо и его сплавы, диаграммы состояния железо-углерод. Углеродистые стали. Области применения.
 6. Строение и свойства меди, латуни, бронзы. Области применения.
 7. Алюминий и алюминиевые сплавы. Свойства и применение.
 8. Основные параметры диэлектриков; диэлектрическая проницаемость и ее зависимость от температуры.
 9. Диэлектрические потери, векторные диаграммы и эквивалентные схемы диэлектриков с потерями.
 10. Зависимость тангенса угла диэлектрических потерь от температуры, частоты, напряжения электрического поля и влажности.
 11. Классификация полимеров.
 12. Твердые органические диэлектрики, термопласты;
 13. Нейтральные высокочастотные термопласты полиэтилен, полипропилен, полистирол, фторопласт-4. Свойства и области применения.
 14. Полярные низкочастотные термопласты полихлорвинил, полиметилметакрилат, полиамиды, полиуретаны, полиэтилентерефталат, поликарбонаты. Свойства и области применения.
 15. Методы получения полимеров. Полимеризация и поликонденсация. Степень полимеризации. Радикалы.
 16. Керамические материалы, конденсаторная керамика; сегнетоэлектрики; пьезокерамика. Свойства и области применения.
 17. Основные параметры полупроводников (удельное сопротивление, ширина запрещенной зоны, концентрация носителей заряда, подвижность носителей заряда).
 18. Собственный полупроводник. Собственная концентрация. Положение уровня Ферми в собственном полупроводнике.
 19. Кремний, примеси замещения и внедрения, нейтральные примеси, простые доноры и акцепторы; примеси, создающие глубокие уровни.
 20. Проводниковая медь, проводниковый алюминий, серебро, золото.
 21. Сплавы для резистивных устройств: нихромы, фехрали, хромели.
 22. Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики, антиферромагнетики, ферримагнетики.
 23. Процессы намагничивания и перемагничивания в постоянном электрическом поле. Петля гистерезиса.
 24. Примесные атомы, примесная проводимость с точки зрения зонной теории.
 25. Процессы рекомбинации в полупроводниках.
 26. Контакт металл-полупроводник.
 27. Электронно-дырочный переход. Классификация переходов. Область пространственного заряда (ОПЗ). Гетеропереходы.
 28. Диоды: выпрямительные, стабилитроны, варикапы. Принципы работы.
 29. Биполярные и полевые транзисторы. Принципы работы.
 30. Биполярные транзисторы. Вольт-амперные характеристики и эквивалентные схемы.

31. Сравнительная характеристика схем усилительных каскадов по схемам с ОЭ, ОБ и ОК.
32. Базовые логические элементы «И», «ИЛИ», «НЕ».
33. Представление информации в цифровом виде. Схема формирования сигналов логического «0» и «1».
34. Двоичные счетчики. Одноразрядный сумматор двоичного кода.
35. Явление диффузии. Диффузионные токи электронов и дырок. Соотношение Эйнштейна.
36. JK-триггер, обозначение на схемах, назначение входов.
37. RS- триггер, обозначение на схемах, назначение входов.
38. Асинхронные счетчики на T-триггерах.
39. D- триггеры, Обозначение на схемах, назначение входов, диаграмма работы.
40. Энергетические диаграммы симметричного и несимметричного ($N_d > N_a$) p-n переходов при прямом напряжении.
41. Энергетические диаграммы симметричного и несимметричного ($N_d > N_a$) p-n переходов при обратном напряжении.
42. Дипольно-релаксационная поляризация. Зависимость диэлектрической проницаемости от температуры и частоты электрического поля.
43. Электронная поляризация. Зависимость диэлектрической проницаемости от частоты электрического поля и температуры для электронной поляризации.
44. Сопротивление тонких металлических пленок. Размерные эффекты. Параметр зеркальности.
45. Электрон-фононное рассеяние, рассеяние на ионизированных атомах примеси.
46. Неравновесные и избыточные носители заряда в полупроводнике. Рекомбинация. Скорость рекомбинации.
47. Классификация элементов электромонтажа, печатный монтаж, особенности конструкции односторонних и двухсторонних печатных плат; многослойные печатные платы.
48. Объемный монтаж; типовые элементы внутриблочного и межблочного монтажа.
49. Элементная база электронных средств, устройства функциональной электроники и электрорадиоэлементы.
0. Особенности компоновки микросхем СВЧ устройств.
51. Особенности компоновки вторичных источников питания, микросхем вычислительных устройств. Методы выполнения компоновочных работ.
52. Бестрансформаторный усилитель мощности. Схема и принцип работы.
53. Классификация диэлектрических материалов.
54. Сплавы высокого сопротивления. Сплавы для термопар. Контактная разность потенциалов. Термо-э.д.с. Эффект Зеебека.
55. Понятие информации; общая характеристика процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации.
56. Параллельные регистры для хранения информации.
57. Модели решения функциональных и вычислительных задач; алгоритмизация и программирование; языки программирования высокого уровня.

58. Технические и программные средства реализации информационных процессов.
59. Процессы травления поверхности методами ионно-плазменной технологии.
60. Литографические процессы в технологии интегральных схем.
61. Диффузионные процессы в технологии интегральных схем.
62. Процессы ионного внедрения в технологии интегральных схем.
63. Основные понятия в метрологии; общие вопросы теории погрешностей измерений и средств измерений, классификация погрешностей.
64. Основные определения и законы электрических цепей. Электрическая цепь при положительных направлениях тока и напряжения.
65. Счетчики с заданным коэффициентом пересчета.
66. Автоколебательный мультивибратор. Принцип работы.
67. Принципы построения параметрического стабилизатора напряжения.
68. Амплитудно-частотные характеристики усилителей и причины снижения усиления в области низких и высоких частот.
69. Виды электрических сигналов и их спектры.
70. Схема и принцип работы дифференциального усилителя.
71. Влияние разделительной емкости на характеристики усилителя.
72. Дешифраторы двоичного кода.
73. Явление инжекции и экстракции. Прямое и обратное напряжение.
74. Биполярные транзисторы. Принцип работы. Энергетическая диаграмма биполярного транзистора в активно-инверсном режиме.
75. Паразитные емкости в усилителях и их влияние на усиление электрических сигналов.
76. Конструирование. Конструкторская документация. Единая система конструкторской документации (ЕСКД).
77. Классификация технологических процессов; типовые технологические процессы, базовые технологические процессы и основы их проектирования; - технологическая подготовка производства.
78. Устойчивость систем; необходимое и достаточное условия устойчивости систем РА; критерии устойчивости.
79. Основные характеристики логических элементов. Построение логических устройств на интегральных элементах.
80. Элементная база электронных средств, устройства функциональной электроники и электрорадиоэлементы.
81. Классификация факторов внешнего воздействия на РЭС. Обеспечение защиты блоков от дестабилизирующих климатических факторов окружающей среды.
82. Оценка технологичности конструкций РЭС. Моделирование технологических процессов.
83. Контроль качества РЭС; основы контроля и управления качеством РЭС; виды технического контроля РЭС; классификация и назначение видов испытаний РЭС.
84. Надежность РЭС; основные понятия надёжности; показатели надёжности РЭС; моделирование надёжности РЭС; способы повышения надёжности РЭС.
85. Построение логических устройств на интегральных элементах.

Литература.

1. Ю. Муромцев. Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств. М.: Академия, 2010.
2. Г.И. Атабеков. Теоретические основы электротехники. М.: Лань, 2010.
3. В.А. Прянишников, Электроника. Полный курс лекций. М.: Корона-век, 2010.
4. Ю.П. Солнцев, Е.И. Пряхин. Материаловедение: учебник для ВУЗов. М.: 2007
5. В.В. Пасынков, В.С. Сорокин. Материалы электронной техники. М.: Высшая школа, 1986.-366 с.
6. В.Б. Сажин. Основы материаловедения. М.: Машиностроение.1990ю-527 с.
7. М. Гродман. Физика полупроводников, приборы и нанотехнологии. М.: Издательский дом «Интеллект».2008.
8. В.В.Пасынков, Л.К. Чиркин. Полупроводниковые приборы. СПб.: Лань. 2004.
9. Ч.Пул, Ф.Оуэнс. мир материалов и технологий, нанотехнологии. М.: Техносфера, 2004.
- 10 А.А.Щука. Электроника /Под ред.Сигова А.С./СПб.: БХВ-Петербург, 2005.
- 11 Э Зенгуил. Физика поверхности. М.: Мир.1990.
- 12 Г.Ф.Ивановский , В.И.Петров. Ионно-плазменная обработка материалов. М.:Мир, 1992.
- 13 В.В.Крапухин, И.А.Соколов, Г.Д..Кузнецов. Технология материалов электронной техники. М.: МИСиС, 1995.
- 14 А. Белоус. Основы схемотехники микроэлектронных устройств. М.: Техносфера,2012.
- 15 А.Д. Сушков. Вакуумная электроника Физико-технические основы М.: Лань, 2004.
16. А.А. Чернышев. Основы конструирования и надежности электронных вычислительных средств. М.: МАТИ им. К.Э Циолковского,2003.
17. Конструкторско-технологическое проектирование электронной аппаратуры. Учебник Билибин К.И. и др. Под ред. В.А. Шахнова .– МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005г.
18. Конструирование радиоэлектронных средств. Учебное пособие В.Ф. Борисов и др. Под ред. А.С. Назарова. – М. МАИ, 1996 г.
19. Чеканов А.Н. Расчёты и обеспечение надёжности электронной аппаратуры. Учебное пособие – М.: КНОРУС,2012г.
20. Информатика. Базовый курс: Учебник для вузов. 2-е изд. Под ред. С.В. Симоновича. - СПб.: Питер, 2010.- 640 с.