

ПРОГРАММА
вступительного экзамен для магистерской программы
11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств»,
профиль «Проектирование и технология радиоэлектронных средств»
в форме собеседования

Регламент проведения вступительного испытания:

Вступительное испытание в магистратуру по направлению 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств», профиль «Проектирование и технология радиоэлектронных средств» на 2025/26 учебный год проводится в виде собеседования.

Процедура проведения вступительного испытания:

1. Во время начала испытания Абитуриент должен войти в аудиторию для проведения собеседования. Абитуриент не вправе выходить из помещения, где выполняется задание по вступительному испытанию, и не вправе выносить или вносить в данное помещение посторонние предметы. Присутствие третьих лиц в помещении с экзаменуемым не допускается. Опоздание на вступительное испытание не является основанием для продления времени испытания.
2. Председатель комиссии поочередно называет фамилию, имя и отчество Абитуриента из числа присутствующих и просит экзаменуемого Абитуриента пройти процедуру идентификации. Абитуриент отчетливо произносит свою фамилию, имя и отчество, демонстрируя в развернутом виде документ, удостоверяющий личность, на странице с фотографией.
3. Комиссия выдает Абитуриенту экзаменационное задание, состоящее из трех вопросов, представленных в программе вступительных испытаний.
4. Абитуриенты готовят письменные ответы (не более 1 страницы А4 рукописного ответа на вопрос) на представленные вопросы в течение 45 минут и сдают комиссии.
5. Абитуриент проходит устное индивидуальное собеседование.
6. После заслушивания ответов всех абитуриентов комиссия оглашает результаты собеседования.

Максимальное количество баллов за собеседование: 100 баллов

Программа вступительных испытаний
направление 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств»,
профиль «Проектирование и технология радиоэлектронных средств»

Программа вступительных испытаний для поступающих на программу магистратуры по направлению 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств», профиль «Проектирование и технология радиоэлектронных средств» включает в себя вопросы по следующим основным разделам:

Конструирование радиоэлектронных средств:

Системный подход к конструированию РЭС. Требования, предъявляемые к РЭС. Классификация условий эксплуатации РЭС. Классификация конструкторской документации. Стадии разработки изделий и конструкторской документации. Компоновка РЭС. Структурные уровни. Несущие конструкции РЭС. Унифицированные базовые несущие конструкции РЭС. Электромонтаж РЭС. Печатный монтаж. Конструкторская документация на печатные платы и печатные узлы. Объемный электромонтаж. Конструкторская документация на изделия, содержащие электромонтаж. Перспективные направления в развитии методов электромонтажа. Защита конструкций РЭС от климатических воздействий. Методы частичной герметизации. Методы полной герметизации. Металлические покрытия. Неметаллические покрытия. Лакокрасочные покрытия. Помехозащищенность РЭС. Классификация помех. Цепи паразитной связи. Передача помех по цепям питания. Экранирование конструкций РЭС. Системы заземления. Теплообмен в конструкциях РЭС. Теплообмен излучением между телом и оболочкой. Конвективный теплообмен, критериальные уравнения теплообмена. Кондуктивный теплообмен. Методы теплового моделирования. Системы охлаждения РЭС.

Технология радиоэлектронных средств:

Проектирование технологических процессов. Прогнозирование и оценка качества технологического процесса, методы оценки качества. Типовые технологические операции производства РЭА, технология и контроль качества выполнения операций. Технология изготовления печатных плат, сборки РЭА, размерный анализ, технология сборки, контроль качества сборки. Регулировка и контроль РЭА, методы регулировки. Документация технологического процесса, основные положения ЕСТД, правила выбора состава комплекта технологической документации, формы, состав и правила оформления технологических документов.

Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств:

Основы автоматизированного проектирования конструкций РЭС; принципы автоматизации проектирования; системы автоматизированного проектирования (САПР) РЭС; виды обеспечения САПР РЭС; технические средства САПР и их развитие; математические модели объектов проектирования; методы автоматизированного проектирования конструкций; анализ, верификация и оптимизация проектных решений средствами САПР; экспертные системы; комплексные интеллектуальные САПР для разработки современных конструкций электронных средств; эффективность применения САПР.

Основы проектирования электронных средств:

Структура и классы электронных средств; факторы, определяющие построение электронных средств: факторы окружающей среды, системные факторы, факторы взаимодействия в системе «человек – машина»; конструкторское проектирование; современные и перспективные конструкции электронных средств – ячеек, модулей, блоков, шкафов; системы базовых несущих конструкций; унификация конструкций; тепловые и механические характеристики конструкций; электромагнитная совместимость; влагозащита и герметизация; радиационная стойкость электронных средств; системные критерии технического уровня и качества изделий; использование информационных технологий при проектировании электронных средств; технический дизайн при проектировании.

Испытания и сертификация электронных средств:

Цели и задачи испытаний электронных средств (ЭС). Государственные стандарты на испытания ЭС. Классификация факторов, влияющих на надежность ЭС. Классификация факторов, влияющих на надежность ЭС. Проблема адекватности режима испытаний реальным условиям эксплуатации. Классификация методов испытаний ЭС. Классификация способов испытаний ЭС. Роль и объем испытаний на отдельных этапах жизненного цикла ЭС. Механические испытания ЭС. Механическая модель электронного блока в задачах механических испытаний ЭС. Причины отказов ЭС при механических воздействиях. Принципы построения и основные технические характеристики испытательного оборудования, Методика механических испытаний ЭС. Климатические испытания ЭС. Классификация видов климатических испытаний. Качественные и количественные характеристики климатических факторов и механизм их влияния на надежность ЭС. Принципы построения и основные характеристики испытательного оборудования. Методика климатических испытаний. Сертификация ЭС: Назначение, государственные стандарты в области сертификации. Государственные организации, ответственные за сертификацию товаров и услуг. Правила выполнения и документального оформления сертификационных работ.

Метрология, стандартизация и технические измерения:

Задачи метрологии; теоретические основы метрологии; эталон единицы величины как основа для получения измеряемой величины; понятие погрешности, источники погрешностей; классификация погрешностей; алгоритмы обработки измерений; основные задачи прикладной метрологии: экспериментальная оценка, поверка и калибровка средств измерений; государственные и локальные схемы поверки; правовые основы стандартизации; основные положения и термины в области стандартизации; основные положения государственной системы стандартизации; категории и виды стандартов; объекты стандартизации; стандартизация объектов электронных средств; обязательная и добровольная сертификация; правила и порядок проведения сертификации; общие сведения о методах и средствах измерений; статистическая обработка экспериментальных данных; измерение геометрических размеров; измерение электрических сигналов; измерение частоты, интервалов времени, фазового сдвига и формы самого сигнала; измерение спектра и параметров сложных сигналов; измерение тока, напряжения и мощности; электрические измерения неэлектрических величин; первичные преобразователи; измерительные информационные системы.

Физические основы микроэлектроники:

Физические основы квантовой механики; применение уравнения Шредингера к описанию движения свободной частицы; фазовая и групповая скорости; фононы; элементы зонной теории твердых тел; примесные уровни; рекомбинационные эффекты; скорость рекомбинации; уравнение непрерывности для полупроводников; электропроводность твердых тел; контактные явления; поверхностные явления в полупроводниках, поверхностная рекомбинация; полевой транзистор; перенос носителей заряда в тонких пленках.

Методы математического моделирования и численные методы:

Математическое моделирование: основные понятия и определения; этапы вычислительного эксперимента; погрешности численных методов; устойчивые и неустойчивые численные алгоритмы; корректные и некорректные задачи; примеры математических моделей различных радиоэлектронных средств и радиофизических процессов. Численные методы решения алгебраических и трансцендентных уравнений; прямые и итерационные численные методы решения систем линейных алгебраических уравнений; решение систем нелинейных уравнений; алгебраическое интерполирование функций; сплайн-интерполяция; сглаживание кривых; численное дифференцирование; численное интегрирование; численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений; краевые задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений; метод конечных разностей для линейных дифференциальных уравнений второго порядка.

Материаловедение и материалы электронных средств:

Принципы классификации материалов электронных средств; основы материаловедения; термическая обработка материалов; электрические, электрофизические, физико-химические, механические и технологические свойства материалов; конструкционные материалы; устойчивость материалов к воздействию внешней рабочей среды; диэлектрические материалы и физические процессы в них; проводниковые материалы; материалы высокой проводимости, сплавы высокого сопротивления, резистивные материалы; полупроводниковые материалы и их свойства; магнитные материалы; материалы с особыми свойствами, сверхпроводники, аморфные металлические сплавы, лазерные и оптические материалы.

Микропроцесоры в конструкциях радиоэлектронных средств:

Такты и циклы в командах микропроцессора. Аккумулятор. Регистр состояния программы PSW. Указатель стека SP. Указатель данных DPTR. Порт 0 - 3. Регистры таймера TH0, TL0, TH1, TL1. Регистры специальных функций IP, IE, TMOD, TCON, SCON, PCON. Программирование на языке Ассемблер. Ассемблер TASM, микрокоманды, метки, комментарии, макрокоманды. Синтаксис Ассемблера. Система команд микропроцессора МК51. Команды пересылок. Арифметические команды. Логические команды. Битовые команды. Команды управления. Организация работы по прерываниям. Организация работы с таймером. Режимы работы счетчика таймера 0, 1, 2, 3. Установка режима таймера.

Программные средства и методика проектирования микропроцессорных устройств. Программы для программирования микропроцессора МК51. Разработка и отладка на эмуляторе AVSIM51 вычислительных программ. Разработка и отладка на лабораторном макете программ управления.

Интегральные устройства радиоэлектроники:

Основные структуры полупроводниковых интегральных схем (ИС); структуры биполярных ИС, структуры ИС на полевых транзисторах; структуры сверхбольших ИС на полупроводниках группы $A^{III}B^V$; элементы Джозефсона; элементы интегральной оптики; лазерные источники в интегральной оптике; акустооптическое взаимодействие и устройства на его основе; типы акустических поверхностных волн; устройства для обработки сигналов: линии задержки, резонаторы, фильтры, направленные ответвители.

Техническая электродинамика:

Электромагнитное поле; уравнения Максвелла; монохроматические поля; энергия электромагнитного поля; плоские, цилиндрические, сферические волны, волны в гиромагнитной среде; граница раздела сред; излучение и дифракция; волноводы, резонаторы, линии передачи, поверхностные волны и замедляющие структуры.

Тесты вступительного испытания

11.04.03 Конструирование и технология электронных средств

Тест: Физические основы микроэлектроники

Генерация неравновесных носителей заряда в области объёмного заряда p-n перехода приводит:

- к увеличению обратного тока
- к увеличению прямого тока
- к уменьшению обратного тока
- к уменьшению прямого тока

Рекомбинация неравновесных носителей заряда в области объёмного заряда p-n перехода приводит:

- к увеличению прямого тока
- к увеличению обратного тока
- к уменьшению прямого тока
- к уменьшению обратного тока

Необходимое условие хорошей проводимости твёрдых тел:

- наличие свободных электронов в разрешённой зоне
- наличие свободных уровней в разрешённой зоне
- отсутствие запрещённых зон
- наличие запрещённых зон

Подвижность свободных носителей заряда в вырожденных полупроводниках с увеличением температуры:

уменьшается

увеличивается

остаётся постоянной

экспоненциально увеличивается

С увеличением температуры р-п перехода потенциальный барьер:

уменьшается

увеличивается

не изменяется

расширяется

Барьерная ёмкость р-п перехода с увеличением обратного напряжения:

уменьшается

увеличивается

не изменяется

экспоненциально увеличивается

Эффект Эрли в биполярных транзисторах обусловлен:

изменением ширины базы транзистора

изменением проводимости полупроводника базы

инжекцией носителей заряда из эмиттера в базу

экстракцией носителей заряда из базы в коллектор

На величину порогового напряжения МДП-транзистора с индуцированным каналом влияют:

поверхностные состояния

длина и ширина индуцированного канала

процессы инжекции и экстракции носителей заряда

процессы генерации и рекомбинации носителей заряда

Тест: Методы математического моделирования и численные методы

Численные методы решения нелинейных уравнений с точками разрывов I рода:

метод Ньютона

метод простой итерации

метод Эйткена-Стеффенсона

метод деления интервала пополам

Численные методы решения систем линейных уравнений:

метод Ньютона-Канторовича

метод Дэвидона-Флетчера

метод исключения Гаусса

метод кубичной интерполяции

Как определяются коэффициенты кубических сплайнов:

«сшиваются» два кубических многочлена в узле интерполяции

задаются из априорных сведений о характере функции

определяются по правилу «золотого» сечения
находятся из оптимизационной процедуры

Квадратурная формула Симпсона дает точный результат:

для полиномов третьей степени

для полиномов второй степени

для полиномов первой степени

для полиномов седьмой степени

Нахождения минимума целевой функции методом «золотого» сечения основано на:

делении интервала неопределенности пополам

делении интервала неопределенности на три равные части

делении интервала неопределенности в заранее определенной пропорции

делении интервала неопределенности методом случайного поиска

Решение краевых задач в электродинамике и теории антенн требует:

знания длины волны электромагнитного процесса

знания температуры окружающей среды

знания влажности окружающей среды

знания временных интервалов решения

Тест: Материаловедение и материалы электронных средств

В зависимости от величины тангенса угла диэлектрических потерь ($\text{tg } \delta$) диэлектрической средой считают:

среду, у которой величина $\text{tg } \delta \ll 1$

среду, у которой величина $\text{tg } \delta \gg 1$

среду, у которой величина $\text{tg } \delta \approx 1$

среду, для которой невозможно определить величину $\text{tg } \delta$

Из нижеперечисленных параметров не относится к механическим свойствам диэлектрика:

температурный коэффициент линейного расширения

предел прочности при изгибе

относительное удлинение перед разрывом

твердость по Бринелю

Из названных материалов наименьшее удельное сопротивление у:

алюминия

молибдена

константана

нихрома X20M80-N

Как известно, сталь – это сплав железа с углеродом. В сталях содержание углерода:

не более 2,14 %

не более 1,14 %

более 2,14 %

более 3,14 %

Вид термической обработки материалов, заключающийся в их нагреве выше критической температуры с последующим быстрым охлаждением:

закалка
отжиг
отпуск
цементация

Ферромагнитным материалом является:

никель (Ni)
кремний (Si)
кальций (Ca)
марганец (Mn)

Тест: Метрология, стандартизация и технические измерения

Измерить величину электрического тока на высоких частотах можно:

амперметром термоэлектрической системы
амперметром магнитоэлектрической системы
амперметром электромагнитной системы
амперметром электродинамической системы

Объектом стандартизации не может быть:

авторские разработки
процессы и услуги
методы измерения и контроля
продукция

Измерить форму электрического сигнала можно:

осциллографом
анализатором спектра
мультиметром
измерителем нелинейных искажений

Выбор оптимального числа разновидностей продукции называется:

унификацией
классификацией
идентификацией
агрегатированием

Измерить эффективное значение «шумового» напряжения можно:

квадратичным вольтметром
импульсным вольтметром
вольтметром электростатической системы
измерителем отношения напряжений

Научной основой обеспечения единства измерений является:

метрология
система государственных эталонов

научные государственные метрологические центры
стандартизованные методики выполнения измерений

Тест: Основы проектирования электронных средств

Назначение символа $\sqrt{Rz20}$:

шероховатость обрабатываемой поверхности по критерию Rz20
корень квадратный их величины Rz20
качество покрытия поверхности по критерию Rz20
предельное отклонение размера по классу Rz20

Каким методом не обеспечивается металлизация отверстий печатных плат:

химический негативный
комбинированный позитивный
комбинированный негативный
тентинг-метод

ГОСТ 2.755-74 относится к системе:

ЕСКД
ЕСТД
ЕСПД
ЕСТПП

Метод изготовления многослойных печатных плат:

металлизация сквозных отверстий
электрохимический аддитивный
электрохимический полуаддитивный
химический позитивный

Класс точности печатных плат ограничивает:

минимальные размеры элементов печатного рисунка
размеры печатных плат
длины печатных проводников
максимальную ширину печатного проводника

Что обозначает запись M12x1:

метрическая резьба диаметром 12 мм и шагом 1 мм
трубная резьба диаметром 12 мм и шагом 1 мм
упорная резьба диаметром 12 мм и шагом 1 мм
метрическая резьба диаметром 12 мм класс 1

Тест: Микропроцессоры в конструкциях радиоэлектронных средств

Сколько таймеров-счетчиков содержит микроконтроллер Intel 8051?

2
1
3
4

Какую разрядность имеет микроконтроллер Intel 8051?

- 8 бит
- 4 бита
- 16 бита
- 32 бита

При выполнении команды MOV P0, A; происходит:

- копирование данных в параллельный порт P0 из аккумулятора, данные в аккумуляторе сохраняются;
- копирование данных в аккумулятор из параллельного порта P0, состояние порта сохраняется;
- перенос данных в параллельный порт P0 из аккумулятора, аккумулятор сбрасывается в ноль;
- перенос данных в аккумулятор из параллельного порта P0, линии порта переводятся в «третье» состояние.

Сколько векторов прерываний имеет микроконтроллер Intel 8051?

- 5
- 1
- 14
- 31

Вектор запуска – это:

- адрес ячейки памяти ПЗУ, с которой будет начато выполнение программы;
- адрес, который записывается в стек при входе в подпрограмму;
- содержимое первой ячейки памяти резидентной памяти данных;
- значение, которое записывается в регистр состояния PSW при включении питания или сбросе микроконтроллера.

Для указания адреса в командах с косвенной адресацией могут использоваться:

- регистры R0, R1, DPTR, PC
- регистры R0-R1 первого банка регистров
- любая ячейка памяти внутреннего ОЗУ
- регистры PSW и DPTR.

Тест: Интегральные устройства радиоэлектроники:

Наиболее быстрый тип цифровой логики:

- ЭСЛ
- ДТЛ
- И2Л
- ТТЛ

Наиболее распространенный диаметр полупроводниковой пластины (заготовки):

- 300 мм
- 100 мм
- 150 мм
- 450 мм

Полупроводниковая интегральная микросхема это:
интегральная микросхема, все элементы и межэлементные соединения которой выполнены в объеме или на поверхности полупроводникового материала;
интегральная микросхема, все элементы и межэлементные соединения которой выполнены в виде пленок;
интегральная микросхема, содержащая, кроме элементов, компоненты и (или) кристаллы; заготовка из диэлектрического материала, предназначенная для нанесения на нее элементов гибридных интегральных микросхем, межэлементных и (или) межкомпонентных соединений, а также контактных площадок.

Степень интеграции интегральной микросхемы это:
показатель степени сложности интегральной микросхемы, характеризуемый числом содержащихся в ней элементов и (или) компонентов.
отношение суммы элементов интегральной микросхемы и (или) элементов, содержащихся в составе компонентов, к объему интегральной микросхемы;
показатель степени простоты интегральной микросхемы, характеризуемый числом содержащихся в ней элементов;
отношение объема интегральной микросхемы к сумме элементов интегральной микросхемы и (или) элементов, содержащихся в составе компонентов.

По структурному признаку ПЛИС не существуют:
программируемые револьверные матрицы (ПРМ)
программируемые логические матрицы (ПЛМ)
программируемая матричная логика (ПМЛ)
программируемые вентильные матрицы (ПВМ)

Тест: Техническая электродинамика

При вычислении электромагнитного поля в круглом волноводе используются функции:
Бесселя
Ханкеля
Грина
Маклоренна

Плотность потока энергии электромагнитного поля характеризуется вектором:
Умова-Пойтинга
напряжённости магнитного поля
напряжённости электрического поля
поверхностной плотности тока

Нормальная компонента вектора электрической индукции на границе раздела двух сред:
терпит разрыв на величину равную плотности поверхностного заряда
не терпит разрыва
терпит разрыв на величину равную плотности поверхностного тока
терпит разрыв на величину равную отношению диэлектрических проницаемостей двух сред

Волна электрического типа характеризуется тем, что:
её магнитная продольная компонента равна нулю
её электрическая продольная компонента равна нулю

её электрическая и магнитная компоненты равны нулю
её электрическая и магнитная компоненты равны нулю

Основная волна в прямоугольном волноводе:

H_{10}

H_{11}

E_{01}

E_{11}

Модель элементарного электрического излучателя:

диполь Герца

прорезанная в пластине узкая щель

открытый конец прямоугольного волновода

прорезанная на стенке прямоугольного волновода щель

Тест: Конструирование радиоэлектронных средств

Назначение ребрения радиатора:

увеличение поверхности теплообмена

повышение механической прочности

улучшение внешнего вида

уменьшение массы

Основной параметр для расчета надежности устройства:

интенсивность отказа составных частей

масса составных частей

габаритные размеры

температура окружающей среды

Полная герметизация корпуса достигается:

применением металла, стекла, керамики

заливкой эпоксидными компаундами

обволакиванием

опрессовыванием в пластмассу

Что снижает механическую прочность печатного узла:

увеличение продольных размеров печатной платы

уменьшение продольных размеров печатной платы

увеличение толщины печатной платы

применение каркаса

Шаг $1U=44,45$ мм в конструктивах Евромеханика применяется:

для дискретизации размеров по высоте

для дискретизации размеров по ширине

для дискретизации размеров по глубине

для дискретизации всех размеров

Тепловое сопротивление:

сопротивление тепловому потоку
сопротивление термистора
сопротивление температурному напору
сопротивление резистора при его нагревании

Тест: Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств

К какому виду обеспечения относится разработанный на предприятии стандарт по автоматизированному проектированию:

организационное
методическое
программное
лингвистическое

Как изменяется фронт волны в волновом алгоритме трассировки:

в зависимости от выбранного критерия оптимизации
увеличивается на единицу
увеличивается на любое фиксированное значение
уменьшается на единицу

Какая основная задача конструкторского этапа проектирования с применением САПР:

разработка комплекта конструкторской документации
разработка чертежей деталей
расчет конструктивных параметров
разработка объемных моделей

Векторизация сканированных чертежей необходима для :

работы в САПР
уменьшения объема файлов
лучшей наглядности чертежей
правильного соответствия ГОСТ

Autocad предназначен для:

создание чертежей
моделирования конструкций
трассировки печатных плат
создание сборок конструкций

Стандарты определяющие требования к системам электронного документооборота:

MoReq
ГОСТ
ЕСКД
ANSI

Список литературы
для подготовки к вступительному экзамену в магистратуру
по направлению 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств»

Физические основы микроэлектроники

Марголин В. И. и др. Физические основы микроэлектроники: учебник для студ. высш. учеб. заведений / В. И. Марголин, В. А. Жабреев, В. А. Тупик. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 400 с.

Толмачёв В.В., Скрипник Ф.В. Физические основы электроники.– М.– Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», Институт компьютерных исследований, 2009.– 464 с.

Елифанов Г. И. Физика твёрдого тела: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2011. – 288 с. – 4-е изд., стер. – (Учебники для вузов. Специальная литература).

Коледов Л. А. Технология и конструкции микросхем, микропроцессоров и микросборок: Учебное пособие.– 2-е изд., испр. и доп. – СПб.: Издательство «Лань», 2007. – 400 с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература).

Методы математического моделирования и численные методы

Плохотников К.Э. Вычислительные методы. Теория и практика в среде MATLAB: курс лекций. Учебное пособие для ВУЗов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2009. – 496 с.

Ануфриев И.Е., Смирнов А.Б., Смирнова Е.Н. MATLAB 7. – Санкт–Петербург: БХВ-Петербург, 2005. – 1090 с.

Киреев В.И., Пантелеев А.В. Численные методы в примерах и задачах. Учебное пособие для ВУЗов. – М.: Высшая школа, 2006. – 312 с.

Кетков Ю.Л., Кетков А.Ю., Шульц М.М. MATLAB 6.x: Программирование численных методов. – Санкт–Петербург: БХВ-Петербург, 2004. – 670 с.

Материаловедение и материалы электронных средств

Сорокин, В.С. "Материалы и элементы электронной техники" [Текст] Т.1: Проводники, полупроводники, диэлектрики : учеб. для вузов. В 2 т. / В.С. Сорокин, Б.Л. Антипов, Н.П. Лазарева. – М.: Академия, 2006. – 439 с.: ил.

Сорокин, В.С. "Материалы и элементы электронной техники" [Текст] Т.2: Активные диэлектрики, магнитные материалы, элементы электронной техники : учеб. для вузов. В 2 т. / В.С. Сорокин, Б.Л. Антипов, Н.П. Лазарева. – М.: Академия, 2006. – 376 с.: ил.

Волков, Г.М. "Материаловедение" [Текст]: учебник для высш. техн. учеб. заведений по немашиностроит. направлениям и специальностям / Г.М. Волков, В.М. Зуев. – М.: Академия, 2008. – 397 с.: ил.

Алиев, И.И. "Электротехнические материалы и изделия" [Текст]: Справ. / И.И. Алиев, С.Г. Калганова. – М.: РадиоСофт, 2005. – 350 с.: ил.

Справочник по электротехническим материалам. В трех томах. Под ред. Ю.В. Корицкого, В.В. Пасынкова, Б.М. Тарее. -Л.: Энергоатомиздат, 1988 г.

Метрология, стандартизация и технические измерения

Эрастов, В.Е. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие для вузов по направлениям 654100 «Электроника и микроэлектроника» и 654600 «Информатика и вычисл. техника»/ В.Е. Эрастов. – М. Форум, 2008. – 204 с.

Дворяшин, Б. В. Метрология и радиоизмерения: Учеб. пособие для вузов по направлению дипломируемых специалистов "Радиотехника"/Б.В.Дворяшин.–М.:Academia, 2005.– (Высшее профессиональное образование).–(Радиоэлектроника).–296,[1] с.:ил.

Метрология и радиоизмерения: Учеб. для вузов по направлению "Радиотехника"/В. И. Нефедов, А. С. Сигов, В. К. Битюков, В. И. Хахин; Под ред. В. И. Нефедова. – 2-е перераб. – М.: Высшая школа, 2006. – 525 с.

Основы проектирования электронных средств

Ненашев А.П. Конструирование радиоэлектронных средств: Учебник для радиотехнич. спец. вузов. – М.: Высш. шк., 1990. – 432 с.

Борисов В.Ф. и др. Конструирование аппаратуры на БИС и СБИС. – М.: Радио и связь, 1989. – 272 с.

Князев А.Д. и др. Конструирование радиоэлектронной и электронновычислительной аппаратуры с учетом электромагнитной совместимости. – М.: Радио и связь, 1989. – 223 с.

Дульнев Г.Н. Тепло- и массообмен в радиоэлектронной аппаратуре. – М.: Высш. шк., 1984. – 247 с.

Микропроцессоры в конструкциях радиоэлектронных средств

Магда Ю.С. Микроконтроллеры серии 8051: Практический подход.-М.: ДМК Пресс, 2008

Партала О.Н. Цифровая электроника – СПб.: Наука и техника, 2008 – 208 с.

Граф Р., Шиитс В. Энциклопедия электронных схем.–М.: ДМК, 2009–300 с.

Голубцов С. Микроконтроллеры AVR: от простого к сложному. – М.: САЛОН-ПРЕСС, 2009 – 286 с.

Интегральные устройства радиоэлектроники

Коледов Л.А. Технология и конструкции интегральных микросхем и микропроцессоров: Учебник для вузов. – СПб.: Лань, 2008. – 400 с.

Шука А.А. Электроника: Учебное пособие. – СПб.: БХВ-Петербург, 2008. – 752 с.

Лачин В.И. Электроника: Учебное пособие/В.И. Лачин, Н.С. Савелов/Ростов на Дону: Феникс, 2010. – 446 с.

Баканов Г.Ф. Основы конструирования и технологии радиоэлектронных средств/Г.Ф. Баканов, С.С. Соколов, В.Ю. Суходольский; под ред. И.Г. Мироненко. – М.: Академия, 2007. – 364 с.

Соловьев В.В. Проектирование цифровых систем на основе программируемых логических интегральных схем/М.: Горячая линия-Телеком, 2007, – 638 с.

Техническая электродинамика

Пименов Ю.В. Линейная макроскопическая электродинамика. Вводный курс для радиофизиков и радиоинженеров: Учебное пособие/Ю.В. Пименов – Долгопрудный: Издательский дом «Интеллект». – 2008. – 536 с.

Неганов В.А. Теория и применение устройств СВЧ: Учебное пособие для вузов/Под ред. В.А. Неганова – М.: Радио и связь. 2006. – 720 с.

Панченко Б.А. Техническая электродинамика и распространение радиоволн: Учебное пособие/Б.А. Панченко. Екатеринбург: ГОУ ВПО УТТУ-УПИ. – 2005. – 90 с.

Пименов Ю.В., Вольман В.И., Муравцев А.Д. Техническая электродинамика. – М.: Радио и связь, 2000. – 536 с.

Конструирование радиоэлектронных средств

Баканов Г.Ф. Основы конструирования и технологии радиоэлектронных средств/Г.Ф. Баканов, С.С. Соколов, В.Ю. Суходольский; под ред. И.Г. Мироненко. – М.: Академия, 2007. – 364 с.

Медведев А.М. Печатные платы. Конструкция и материалы. – М.: Техносфера, 2005.–304 с.

Пирогова Е. Проектирование и технология печатных плат. Учебник. – М.: ФОРУМ ИНФРА-М, 2005. – 560 с.

Ненашев А.П. Конструирование радиоэлектронных средств: Учебник для радиотехнич. спец. Вузов. – М.: Высш. шк., 1990. – 432 с.

Дульнев Г.Н. Тепло- и массообмен в радиоэлектронной аппаратуре. – М.: Высш. шк., 1984. – 247 с.

Овсищер П.И., Ковешников В.П. и др. Несущие конструкции радиоэлектронной аппаратуры. – М.: радио и связь, 1988. – 232 с.

Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств

Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств : учеб. пособие для вузов по специальности "Проектирование и технология радиоэлектронных средств" направления "Проектирование и технология электронных средств" / Ю. Л. Муромцев и др. 380, [1] с. : ил., табл. М. : Академия , 2010

Норенков, И. П. Основы автоматизированного проектирования : учеб. для вузов по направлению подготовки дипломир. специалистов "Информатика и вычисл. техника" / И. П. Норенков М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана , 2006 446, [1] с. : ил.

Черепашков, А. А. Компьютерные технологии, моделирование и автоматизированные системы в машиностроении : учебник для вузов по специальности "Автоматизация технол. процессов и производств (машиностроение)" / А. А. Черепашков, Н. В. Носов Волгоград : Ин-Фолио , 2009 591 с. : ил., табл.