

Аннотация рабочей программы
по дисциплине «Моделирование конструкций и технологических процессов производства
электронных средств»
направления 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств»
программа «Элементы и устройства электронно-вычислительных средств»

Дисциплина «Моделирование конструкций и технологических процессов производства электронных средств» относится к базовой части блока Б1 Дисциплина Б1.Б.01 подготовки студентов по направлению 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств» программа «Элементы и устройства электронно-вычислительных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОК-4, ПК-2, ПК-3, ПК-14.

Целью освоения дисциплины «Моделирование конструкций и технологических процессов производства электронных средств» является формирование у будущих выпускников теоретических знаний, практических навыков и профессиональных компетенций, связанных с использованием знаний в области моделирования конструкций и технологических процессов производства электронных средств и практических навыков, позволяющих творчески применять свои знания и умения для решения задач конструирования и технологии электронных средств с использованием современных информационных технологий и пакетов прикладных программ.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторный практикум, самостоятельная работа студента.

Тематический план дисциплины:

Основы моделирования. Роль моделей в процессе проектирования. Схема автоматизированного проектирования. Основные моделируемые процессы. Физические модели электрического процесса и механического процессов. Этапы моделирования: этап формализации модели, этап перехода к математическим моделям, этап построения информационной модели, этап построения модели чувствительности. Алгоритмы решения проектных задач. Итерационность процесса проектирования. Моделирование в процессе проектирования

Виды моделей. Взаимосвязь моделей электрических процессов, тепловых процессов, механических процессов, модели надежности. Схема алгоритма проектирования. Основы системного подхода к проектированию. Основы системного анализа. Основы системного подхода к проектированию. Параметры и характеристики модели электрических процессов, тепловых процессов, механических процессов. Взаимоотношения воздействий и параметров. Процесс моделирования.

Математические (расчетные) модели. Аналитические и структурные модели. Комплексная модель физических процессов. Конструктивная иерархия. Классификация математических (расчетных) моделей. Аналитическая, структурная, топологическая и морфологическая расчетные модели. Электрическая аналитическая расчетная модель. Аналитическая расчетная модель механического типа. Тепловая аналитическая расчетная модель. Структурные расчетные модели – направленный (ориентированный) граф. Принципы построения структурной расчетной модели в виде направленного (ориентированного) графа. Правила эквивалентных преобразований направленных (ориентированных) графов.

Математические (расчетные) модели. Структурные и топологические модели. Структурные расчетные модели – блок-схема. Структурные расчетные модели. Соответствие направленного графа и блок-схемы. Свойства топологических расчетных моделей. Основные положения построения топологических моделей в форме ненаправленных графов. Параметры топологических расчетных моделей: электрической, механической, тепловой. Моделирование электрических процессов. Требования к модели электрических процессов. Классификация моделей электрических процессов. Микро- и

макромоделирование электрических процессов. Малосигнальные модели и модели большого сигнала электрических процессов.

Электрические модели элементов. Электрические модели резистора, конденсатора, индуктивности. Электрические модели пленочного и диффузионного резисторов, пленочного и диффузионного конденсаторов. Электрическая модель дискретной индуктивности. Модель полупроводникового диода Гуммеля – Пуна. Модели биполярного транзистора Эберса – Мола и Гуммеля – Пуна. Макромоделирование функциональных узлов в электрической модели – упрощение полной модели и принцип подобия.

Моделирование тепловых режимов. Метод конечных разностей и основы метода конечных элементов. Подходы по формализации моделей тепловых процессов. Основы метода конечных разностей. Основы и принципы построения конечно-разностного уравнения. Граничные условия. Сравнение метода конечных разностей и метода конечных элементов. Основы метода конечных элементов. Алгоритм применения метода конечных элементов. Моделирование тепловых режимов. Метод конечных элементов. Дискретизация области. Одномерные, двухмерные и трехмерные конечные элементы. Разбиение на конечные элементы и нумерация узлов конечных элементов. Группы конечных элементов: симплекс-, комплекс- и мультиплекс-элементы. Интерполяционные полиномы для одномерного симплекс-элемента. Интерполяционные полиномы для двухмерного симплекс-элемента. Глобальные координаты и глобальные узловые значения области. Применение метода конечных элементов.

Связь между решением дифференциального уравнения и минимизации функционала. Применение метода конечных элементов. Перенос тепла – одномерный поток тепла в стержне с теплоизолирующей боковой поверхностью. Глобальная матрица «жесткости» и глобальный вектор «нагрузки».

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

Аннотация рабочей программы

по дисциплине “История и методология науки и техники в области радиоэлектроники”
направление 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств»
программа «Элементы и устройства электронно-вычислительных средств»

Дисциплина “История и методология науки и техники в области радиоэлектроники” относится к базовой части блока Б1 Дисциплины подготовки студентов по направлению 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОК-1, ОК-2, ОПК-5, ПК-5, ПК-6.

Целью дисциплины «История и методология науки и техники в области радиоэлектроники» является изучение этапов развития науки от классической эпохи до современности; истоков, предпосылок возникновения и формирования научно-технического знания; эволюции технической деятельности; эволюции конструкций электронных средств; эволюции технологии производства, овладение методами научного познания мира, методологией и логикой инженерного познания, способами и приемами научного познания.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента.

Тематический план дисциплины.

Предмет истории и методологии науки, задачи и место в подготовке магистров. Значение и роль истории и методологии в конструировании и технологии электронных

средств. История развития инженерного дела и высшего технического образования. Подготовка радиоинженеров в России. Возникновение и развитие подготовки специалистов по конструированию и технологии электронных средств.

История и развитие радиоэлектроники и вычислительной техники. История радиотехники. Древнейшие средства связи. Телеграфная связь. Телефония. Исследование электромагнитных волн Дж.Максвеллом и Г.Герцем. Опыты А.С.Попова. Деятельность Г. Маркони. Развитие радиотехники в России и СССР. История развития электроники. Исследования Т.Эдисона. Создание и совершенствование вакуумных ламп. История и развитие телевидения Развитие полупроводниковой электроники. Открытия О.Лосева. Становление и развитие транзисторной электроники. Планарная технология. Интегральные схемы. МОП-ИС, БИС и СБИС. Функциональная электроника и оптоэлектроника. Наноэлектроника и нанотехнологии.

Становление и развитие вычислительной техники. Древнейшие средства счета. Арифметические счетные машины. Разностная и аналитическая машины Ч.Бэббиджа, первое программное обеспечение. Электромеханические машины. От электронно-счетных машин к персональным и квантовым компьютерам.

Развитие идей конструирования и технологии электронных средств. Конструирование и технология электровакуумной аппаратуры. Микроминиатюризация элементов и блоков. Особенности разработки и изготовления полупроводниковой электронной аппаратуры. Системы автоматизированного проектирования и производства. Развитие технологии сборочно-монтажных работ: от навесного к поверхностному монтажу. Интеллектуальные технологические системы.

Методы и методология познания и их значение. Метод, методика, методология в инженерных науках. Методы эмпирического исследования: наблюдение, эксперимент, анализ и синтез, сравнение. Теоретические методы: аналитический, синтетический, абстрагирование, индукция и дедукция. Моделирование физическое и математическое. Исторический и логический методы исследования.

Формы познания в технических науках. «Объективные» и «научные» факты. Научная проблема, гипотеза, закон, теории, эксперимент.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Аннотация рабочей программы
по дисциплине «Проектирование сложных систем»
направление 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств» программа
«Элементы и устройства электронно-вычислительных средств».

Дисциплина «Проектирование сложных систем» относится к базовой части блока Б1 дисциплин подготовки студентов по направлению 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций ОПК-2, ПК-1, ПК-6, ПК-8.

Целью изучения дисциплины является изучение процессов анализа и синтеза сложных систем электронно-вычислительной техники на примере нечетких систем.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента.

Тематический план дисциплины.

Особенности сложных систем (характеристика сложных систем, методика и правила их проектирования, критерии оценки сложной системы), характеристика нечетких множеств (функция принадлежности и ее виды, аналитическое и графическое представление функции принадлежности), свойства нечетких множеств (высота, ядро, основание, уровень; нечеткое разбиение, операции на нечетких множествах, T- и S-нормы), нечеткая арифметика (принцип расширения, нечеткие числа, арифметические

операции над нечеткими числами), формы представления нечетких множеств и их реализация (аналитическое представление, парное представление, уровневое представление, программная и аппаратная реализация), нечеткие конъюнкция, дизъюнкция, инверсия (граничные условия, типы, свойства), характеристика нечеткой логики (виды и свойства нечетких логик, сравнительный семантический анализ), нечеткие отношения (свойства и комбинация нечетких отношений), нечеткий вывод (основные правила вывода в нечеткой логике, лингвистическая переменная, нечеткая импликация), структура нечеткой системы (блок фазификации, блок дефазификации, блок вывода, база правил, методы дефазификации, примеры формализации нечетких систем), нечеткий контроллер Такаги-Сугено (структура, пример построения), проектирование нечеткой системы на основе численных данных (построение базы правил, дефазификация), модуль нечетко-нейронного управления (формализация модуля, функциональная схема модуля и его характеристика, алгоритм обучения), моделирование нечетких систем (инструментальная среда Matlab, инструментарий нечеткой логики в среде Matlab, приемы работы).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Аннотация рабочей программы
по дисциплине “Схемотехническое проектирование”
направление 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств»
программа «Элементы и устройства электронно-вычислительных средств»

Дисциплина “Схемотехническое проектирование” относится к базовой части блока Б1 дисциплин подготовки студентов по направлению 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств»

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОК-4, ОПК-1, ОПК-4, ОПК-5, ПК-6.

Целью освоения дисциплины “Схемотехническое проектирование” является изучение математических моделей, математических методов и средств автоматизированного моделирования электрических схем электронных средств.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, лабораторные работы и самостоятельная работа студента.

Тематический план дисциплины:

Предмет «Схемотехническое проектирование» истории и методологии, задачи и место в подготовке магистров. Рассматриваются стадии проектирования ЭС, проектные процедуры, типы интегральных схем, маршруты проектирования СБИС, совмещенное проектирование.

В разделе автоматизация схемотехнического проектирования рассматриваются общие вопросы схемотехнического проектирования, численные методы анализа на макроуровне, модели транзисторов, рассмотрены разделы автоматизации функционально-логического проектирования и программируемых логических интегральных схем.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Аннотация рабочей программы
по дисциплине «Микро – и нанотехнологии»
направление 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств»
программа «Элементы и устройства электронно-вычислительных средств»

Дисциплина «Микро – и нанотехнологии» относится к базовой части блока Б1 Дисциплины подготовки студентов по направлению подготовки 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОПК-1, ПК-10, ПК-11.

Целью преподавания дисциплины «Микро – и нанотехнологии» является изучение студентами современного состояния микроэлектроники и технологических ограничений производства интегральных микросхем и микропроцессоров, а также формирование представления о физических основах нанотехнологий, основных направлениях ее развития, инструментарии и материалах для микроэлектроники.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента.

Тематический план дисциплины:

Физические основы нанотехнологий. История развития и основные направления нанотехнологий. Квантово-размерные наноструктуры. Инструментарий нанотехнологий.

Наноматериалы и технологии их получения. Углеродные наноматериалы. Аллотропные модификации углерода. Фуллерены. Углеродные нанотрубки. Графен. Производные графена. Графеноподобные наноматериалы. Аморфные и нанокристаллические материалы. Композиционные наноматериалы. Пористый кремний. Технологии получения наноматериалов.

Нанотехнологии в промышленности и энергетике

Наноэлектроника. Кремниевая наноэлектроника. Углеродная наноэлектроника. Одноэлектроника. Молекулярная электроника. Спинтроника.

Нанофотоника. Светоизлучающие приборы и структуры. Полупроводниковые фотоприемники. Фотонные кристаллы.

Нанотехнологии в энергетике. Водородная энергетика. Солнечная энергетика. Накопители электроэнергии (ионисторы).

Микроэлектромеханические и наноэлектромеханические системы.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Аннотация рабочей программы

по дисциплине «Управление технологическими процессами»
направления подготовки 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств»,
программа «Элементы и устройства вычислительной техники»

Дисциплина "Управление технологическими процессами" относится к базовой части блока Б1 дисциплин подготовки студентов по направлению 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств», программа «Элементы и устройства вычислительной техники».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-13, ПК-14.

Целями освоения учебной дисциплины являются изучение студентами вопросов управления производством электронных средств (ЭС), включая производство элементов и устройств вычислительной техники, разработки управленческих решений в области технологии производства ЭС.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента.

Тематический план дисциплины:

Объект и предметы управления. Виды моделей.

Объект и предметы управления. Виды моделей управления. Методология управления и ее компоненты. Содержание процесса управления.

Среда управления на современном предприятии.

Организационная культура предприятия. Сущность инновационного управления. Место решения в процессе управления. Структура и процесс принятия решения. Связь технического задания и технической документации на проектируемые модули, блоки, системы и комплексы электронных средств, этапов и последовательности их готовности.

Этапы, принципы и методы системного подхода в управлении.

Экономические методы управления. Функционально-стоимостный анализ при технико-экономической обработке конструкторских и технологических решений. Организационно-распорядительные методы управления. Социально-психологические методы управления. Система прогнозов и планов. Методы разработки и объекты прогнозов на уровне предприятия. Содержание работы руководителя. Стилль управления. Эффективность стилия управления. Понятие и виды контроля. Процесс контроля и выбор варианта форм контроля. Роль нормативов в планировании. Оперативное планирование производства. Методы управления, применяемые предприятиями при различных уровнях нестабильности рынка. Комплексный подход к разработке производственной программы предприятия.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Аннотация рабочей программы
по дисциплине «Основы патентоведения»
направление 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств» программа
«Элементы и устройства электронно-вычислительных средств».

Дисциплина «Основы патентоведения» относится к базовой части блока Б1 дисциплин подготовки студентов по направлению 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций ОК-4, ОПК-1, ОПК-4, ОПК-5, ПК-6.

Целью изучения дисциплины «Основы патентоведения» является получение и усвоение студентами знаний теоретического и прикладного характера о научных исследованиях, изобретательстве и патентных исследованиях как научно-обоснованной базы для получения и внедрения в производственный процесс новейших и прогрессивных технико-экономических решений, приобретение студентами знаний в области интеллектуальной собственности, умение реализовывать продукты умственной деятельности инженера в научно технической документации, охраняемой международным правом и законодательством РФ.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента.

Тематический план дисциплины.

Научно-техническое творчество. Технические объекты. Общие сведения об объектах интеллектуальной собственности (ОИС). Виды ОИС. Права на ОИС. Структура патентной информации. Источники патентной информации. Патентная документация. Патентные исследования. Особенности изобретения. Заявка на изобретение.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Аннотация рабочей программы
по дисциплине «Неразрушающие методы контроля параметров материалов и структур»
направление 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств»
программа «Элементы и устройства электронно-вычислительных средств»

Дисциплина «Неразрушающие методы контроля параметров материалов и структур» относится к вариативной части обязательных дисциплин блока Б1.В.01 Дисциплины подготовки студентов по направлению 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ПК-4, ПК-14.

Целью преподавания дисциплины «Неразрушающие методы контроля параметров материалов и структур» является изучение студентами основных методов контроля кристаллической структуры и химического состава материалов микроэлектроники, выявления поверхностных и объемных дефектов оптическими, рентгеновскими и электронными методами, а также методов контроля готовых полупроводниковых структур электрофизическими методами.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента.

Тематический план дисциплины:

Оптические методы контроля параметров. Оптическая микроскопия. Оптическая микроскопия в режиме интерференционного контраста. Метод Номарски. Метод на основе микроинтерферометра Майкельсона. Оптическая эллипсометрия.

Рентгеновские методы анализа. Рентгеновская теневая микроскопия. Рентгеновская томография. Рентгеноструктурный анализ. Рентгеновская топография. Электронно-зондовые методы исследования.

Просвечивающая электронная микроскопия.

Растровая электронная микроскопия. Режимы работы РЭМ: режим вторичных и отраженных электронов; режим микрорентгеноспектрального анализа; режим индуцированного тока; режим катодolumинесценции; режим потенциального контраста.

Сканирующая зондовая микроскопия нанометрового разрешения. Сканирующая туннельная микроскопия. Атомно-силовая микроскопия. Ближнепольная оптическая микроскопия.

Методы определения химического состава материалов и структур. Электронная Оже-спектроскопия. Фотоэлектронная спектроскопия для химического анализа. Масс-спектроскопия вторичных ионов. Спектроскопия обратного рассеяния Резерфорда. Нейтронно-активационный анализ.

Электрофизические методы контроля параметров. Методы измерения удельного сопротивления полупроводников: 4-х зондовый метод; метод Ван-дер-Пау; метод сопротивления растекания точечного контакта. Определение концентрации и подвижности носителей заряда в полупроводниках методом эффекта Холла. Вольт-фарадные методы измерения параметров полупроводников.

Методы контроля теплофизических параметров полупроводниковых приборов.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Аннотация рабочей программы

по дисциплине «Микроэлектронные устройства электронных средств»
направление 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств»
программа «Элементы и устройства электронно-вычислительных средств»

Дисциплина «Микроэлектронные устройства электронных средств» относится к базовой части блока Б1 Дисциплина Б1.В.02 подготовки студентов по направлению 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств» программа «Элементы и устройства электронно-вычислительных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОПК-1, ПК-8, ПК-12.

Целью освоения дисциплины «Микроэлектронные устройства электронных средств» является формирование у будущих выпускников теоретических знаний, практических навыков и профессиональных компетенций, связанных с использованием знаний в области функционирования микроэлектронных устройств и практических навыков, позволяющих творчески применять свои знания и умения для решения задач конструирования и технологии электронных средств с использованием современных информационных технологий и пакетов прикладных программ.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторный практикум, самостоятельная работа студента.

Тематический план дисциплины:

Основные положения и направления развития микроэлектроники. Классификация изделий микроэлектроники. Современные проблемы, направления и перспективы развития микроэлектроники. Информация и сигнал как ее носителя.

Цифровые устройства. Передача и преобразование цифровых и импульсных сигналов. Виды сигналов. Преобразование аналогового сигнала в цифровой и цифрового в аналоговый. Логические сигналы и коды. Аналоговые сигналы и реализуемые функции. Логические основы цифровой техники.

Элементарные логические функции и их физическая реализация. Электронные ключевые схемы. Основные схемы комбинационной логики. Базовые логические элементы. Логические элементы ТТЛ- и ТТЛШ-серий. Логические элементы ЭСЛ. Логические элементы на МОП- и КМОП-транзисторах. Сравнительные характеристики интегральных логических элементов разных серий. Системы исчисления. Выполнение арифметических операций. Логические схемы и выражения. Основные законы алгебры логики. Диаграммы Венна. Карты Карно. Синтез цифрового устройства

Цифровые устройства комбинационного типа. Мажоритарный логический элемент. Шифратор и дешифратор. Мультиплексор и демультиплексор. Сумматоры. Цифровые устройства последовательностного типа. Триггеры. Счетчики. Регистры. Преобразователи кодов.

Программируемые логические устройства с матричной структурой. Программируемые логические устройства с матричной структурой. Программируемое логическое устройство, реализующее функцию шифратора. Программируемое логическое устройство, реализующее функцию дешифратора. Программируемые логические устройства, реализующие функции мультиплексора и демультиплексора. Программируемое логическое устройство, реализующее функцию регистра

Полупроводниковые запоминающие устройства. Классификация микросхем памяти. Режимы работы и характеристики статических БИС. ЗУ. Организация статических ЗУ. Структурная организация БИС ЗУ. Построение разных видов запоминающих элементов ОЗУ. Организация модулей ЗУ

Постоянные запоминающие устройства. Типы постоянных запоминающих устройств. Однократно программируемые ПЗУ. Репрограммируемые ПЗУ. Различия между ПЗУ и ПЛМ

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа

Аннотация рабочей программы
по дисциплине «Метрологическое обеспечение электронно-вычислительных средств»
направление 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств»
программа «Элементы и устройства электронно-вычислительных средств»

Дисциплина «Метрологическое обеспечение электронно-вычислительных средств» относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ПК-4; ПК-14.

Целью освоения дисциплины «Метрологическое обеспечение электронно-вычислительных средств» является формирование у студентов профессиональных компетенций, связанных с умением использовать знания основ метрологического обеспечения электронно-вычислительных средств в успешной повседневной деятельности на производстве.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторный практикум, самостоятельная работа студента.

Тематический план дисциплины:

Основы метрологического обеспечения

Введение: Предмет и задачи метрологического обеспечения (МО). Методические указания по изучению дисциплины.

Нормативные основы МО: Федеральный закон РФ от 26 июня 2008 г. № 103-ФЗ «Об обеспечении единства измерений». Государственная система обеспечения единства измерений.

Научная и техническая основы МО: Средства измерительной техники. Метрологические характеристики средств измерений (СИ). Эталонная база РФ. Поверка и калибровка СИ.

Организационные основы МО: Метрологические службы. Государственная метрологическая служба. Государственные научные метрологические центры. Российская система калибровки.

Требования к программному обеспечению СИ: Общие и специальные требования к программному обеспечению СИ.

Основы МО электронно-вычислительных средств

Электронно-вычислительные средства (ЭВС): Классификация ЭВС. Метрологические характеристики ЭВС.

Реализация МО ЭВС: Поверка и калибровка ЭВС.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Аннотация рабочей программы

по дисциплине «Микропроцессорные измерительные комплексы»
направление 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств»
программа «Элементы и устройства электронно-вычислительных средств»

Дисциплина «Микропроцессорные измерительные комплексы» относится к вариативной части обязательных дисциплин блока Б1.В.04 Дисциплины подготовки студентов по направлению 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ПК-4, ПК-14.

Целью преподавания дисциплины «Микропроцессорные измерительные комплексы» является изучение студентами основных принципам построения микропроцессорных измерительных устройств, технических характеристик и функциональных возможностей современных микроконтроллеров, а также формирование у студентов навыков программирования и схемотехнического моделирования микропроцессорных устройств.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента.

Тематический план дисциплины:

- Общие сведения о микроконтроллерах семейства AVR.
- Общие сведения о микроконтроллерах. Микроконтроллеры семейства AVR.
- Структурная организация ATmega128. Особенности архитектуры и назначение выводов.
- Организация памяти программ и памяти данных. Регистры общего назначения и память ввода/вывода. Память данных EEPROM..
- Периферийные устройства микроконтроллера ATmega128.
- Порты ввода/вывода.
- Таймеры/счетчики.
- Аналого-цифровой преобразователь. Аналоговый компаратор.
- Последовательный периферийный интерфейс SPI.
- Универсальный асинхронный приемопередатчик USART.
- Работа в режиме энергосбережения сторожевой таймер.
- Система прерываний и сброса.
- Программирование микроконтроллеров ATmega.
- Система команд микроконтроллеров AVR.
- Особенности программирования микроконтроллеров AVR на языках высокого уровня.
- Компилятор ImageCraft.
- Схемотехническое моделирование микропроцессорных устройств в среде Proteus.
- Общие сведения о среде Proteus. Инструментарий Proteus. Библиотека электронных компонентов.
- Проектирование принципиальной схемы электронных устройств без микроконтроллера.
- Особенности проектирования микропроцессорных измерительных устройств.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Аннотация рабочей программы
по дисциплине “Основы научных исследований”
направление 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств»
программа «Элементы и устройства электронно-вычислительных средств»

Дисциплина “Основы научных исследований” относится к вариативной части блока Б1.В.ДВ Дисциплины по выбору подготовки студентов по направлению 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОПК-1, ОПК-5, ПК-1, ПК-5, ПК-6.

Целью дисциплины «Основы научных исследований» является овладение методами научного познания мира, методологией и логикой инженерного познания, способами и приемами научного познания.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента.

Тематический план дисциплины.

Общая характеристика дисциплины. Общие требования к основной образовательной программе подготовки магистра по направлению 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств и научно-исследовательская работа студентов.

Научные исследования. Определение науки. Цель науки. Классификация наук. Универсальная десятичная классификация.

Общие методы научного познания. Методы эмпирического исследования: наблюдение, эксперимент. Методы, используемые на эмпирическом и теоретическом уровне исследования: абстрагирование, анализ и синтез, индукция и дедукция, моделирование.

Общие закономерности творческого процесса. Законы формальной логики. Диалектика и ее законы. Этапы творческого процесса. Взаимосвязь теории и эксперимента. Взаимоотношения науки и техники. Модели в науке и технике. Модели творческой деятельности. Классификация технических задач. Методы творчества. Метод фокальных объектов. Метод мозгового штурма. Метод синектики. Морфологический анализ. Алгоритмы решения изобретательских задач. Функционально-стоимостный анализ.

Оформление результатов научной работы. Виды публикаций: статья в научном журнале или сборнике, депонированная рукопись, программа или база данных, тезисы докладов. Определение объема рукописи. Структурные особенности научной публикации и общие требования к ее оформлению. Язык научной публикации. Оформление элементов научной рукописи: рубрикация, сокращения, цитирование, библиография. Оформление иллюстративного материала: графики, таблицы, формулы. Особенности оформления магистерских диссертаций.

Устное представление информации. Устные источники информации.: конференция, симпозиум, совещание, семинар. Выступление с докладом. Демонстративный материал и техника демонстрации. Дискуссия, этика поведения во время дискуссии.

Научная организация труда. Работоспособность человека в течение рабочего дня. Обеспечение здоровья. Эффективность умственного труда. Нравственная ответственность научного работника.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Аннотация рабочей программы
по дисциплине “Основы научного творчества”
направление 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств»
программа «Элементы и устройства электронно-вычислительных средств»

Дисциплина “Основы научного творчества” относится к вариативной части блока Б1.В.ДВ Дисциплины по выбору подготовки студентов по направлению 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОПК-1, ОПК-5, ПК-1, ПК-5, ПК-6.

Целью дисциплины «Основы научного творчества» является овладение методами научного познания мира, методологией и логикой инженерного познания, способами и приемами научного познания.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента.

Тематический план дисциплины.

Общая характеристика дисциплины. Общие требования к основной образовательной программе подготовки магистра по направлению 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств и научно-исследовательская работа студентов.

Определение науки. Классификация наук. Универсальная десятичная классификация.

Общие методы научного познания. Методы эмпирического исследования: наблюдение, эксперимент. Методы, используемые на эмпирическом и теоретическом

уровне исследования: абстрагирование, анализ и синтез, индукция и дедукция, моделирование.

Общие закономерности творческого процесса. Законы формальной логики. Диалектика и ее законы. Этапы творческого процесса. Детерминанты и барьеры творчества. Взаимосвязь теории и эксперимента. Взаимоотношения науки и техники. Модели в науке и технике. Модели творческой деятельности. Классификация технических задач.

Методы творчества. Метод фокальных объектов. Метод мозгового штурма. Метод синектики. Морфологический анализ. Алгоритмы решения изобретательских задач. Функционально-стоимостный анализ.

Оформление результатов научной работы. Виды публикаций: статья в научном журнале или сборнике, программа или база данных, тезисы докладов. Структурные особенности научной публикации и общие требования к ее оформлению. Язык научной публикации. Оформление элементов рукописи: рубрикация, сокращения, цитирование, библиография. Оформление иллюстративного материала: графики, таблицы, формулы.

Устное представление информации. Устные источники информации.: конференция, симпозиум, совещание, семинар. Выступление с докладом. Демонстративный материал и техника демонстрации. Дискуссия, этика поведения во время дискуссии.

Научная организация труда. Работоспособность человека в течение рабочего дня. Обеспечение здоровья. Эффективность умственного труда. Нравственная ответственность научного работника.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Аннотация рабочей программы
по дисциплине «Проектирование интегральных СВЧ-устройств»
направление 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств»
программа «Элементы и устройства электронно-вычислительных средств»

Дисциплина «Проектирование интегральных СВЧ-устройств» относится к вариативной части блока Б1.В.ДВ Дисциплины по выбору подготовки студентов по направлению 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9.

Целью преподавания дисциплины «Проектирование интегральных СВЧ-устройств» является формирование у студентов профессиональных компетенций, связанных с использованием теоретических знаний и практических навыков в области производства пассивных и активных СВЧ устройств.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента.

Тематический план дисциплины:

Пассивные микроволновые устройства СВЧ. Линии передачи СВЧ диапазона. Волноводные линии передачи СВЧ диапазона. Микрополосковые линии передачи СВЧ диапазона. Основные типы волн в микрополосковых линиях.

Пассивные устройства и элементы СВЧ диапазона. Устройства и элементы с распределенными параметрами. Устройства деления и суммирования мощности. Направленные ответители.

Аттенюаторы. Циркуляторы. Вентили.

Активные микроволновые устройства СВЧ.

Антенны СВЧ в интегральном исполнении. Плоские излучатели. Активные фазированные антенные решетки.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Аннотация рабочей программы
по дисциплине «Робототехнические устройства»
направления 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств»
программа «Элементы и устройства вычислительной техники»

Дисциплина "Робототехнические устройства" относится к вариативной части блока Б1.В.ДВ дисциплины по выбору подготовки студентов по направлению 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14.

Целями освоения учебной дисциплины является изучение студентами вопросов использования промышленной робототехники в технологических процессах изготовления и сборки электронных средств (ЭС), элементы, основных принципов проектирования и совершенствования автоматизированного производства ЭС.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента.

Тематический план дисциплины:

Основная терминология и классификация роботизированного производства.

Роль автоматизации и роботизации в развитии и эффективности производства ЭС. Тенденции развития. Функции автоматизированного производства (АП). Основные компоненты автоматизации ЭС. Общая характеристика промышленных роботов (ПР). Функциональная схема ПР.

Программное оснащение роботизированного производства

Обобщенная схема программного управления роботом. Компоновочно-кинематические схемы ПР. Общая характеристика систем программного управления ПР. Методы программирования и описания траектории движения. ПР с контурной системой управления. Способы описания траектории при контурном способе описания траектории. ПР с позиционной системой управления, ПР с цикловой с позиционной системой управления. ПР с адаптивной системой управления. Примеры реализации.

Аппаратное оснащение роботизированного производства

Манипуляторы робототехнических устройств. Классификация, примеры реализации. Захватные устройства. Классификация, примеры реализации. Конструктивные элементы. Классификация, примеры реализации. Приводы, датчики. Основные виды и назначение. Структура управления АП на примере организации гибких производственных систем с применением промышленных роботов.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Аннотация рабочей программы
по дисциплине «Автоматизация технологических процессов»
направления 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств»
программа «Элементы и устройства вычислительной техники»

Дисциплина "Автоматизация технологических процессов" относится к вариативной части блока Б1.В.ДВ, дисциплины по выбору подготовки студентов по направлению 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств», программа «Элементы и устройства вычислительной техники».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14.

Целями освоения учебной дисциплины является изучение студентами вопросов формирования автоматизированных технологических процессов изготовления и сборки электронных средств (ЭС), основных принципов проектирования и совершенствования автоматизированного производства ЭС.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента.

Тематический план дисциплины:

Основная терминология и классификация автоматизированного производства.

Основные сведения об автоматизированном производстве. Общая характеристика автоматизированного производства. Роль автоматизации и роботизации в развитии и эффективности производства ЭС. Тенденции развития. Функции автоматизированного производства (АП). Основные компоненты автоматизации ЭС.

Управление автоматизированным производством с использованием промышленных роботов.

Общая характеристика применяемости промышленных роботов (ПР). Функциональная схема ПР. Обобщенная схема программного управления роботом. Компонентно-кинематические схемы автоматизированного производства. Общая характеристика систем программного управления, объектно-ориентированный подход в программировании средств автоматизации. Структура АП: основные элементы и сетевая организация. Многоуровневый характер управления АП, характеристика основных уровней. Основные проблемы. Взаимосвязь между различными уровнями управления в АП.

Организация современного автоматизированного производства

Роль технологической подготовки производства в развитии и эффективности производства ЭС. История и тенденции развития, технико-экономический, социальный и философский аспект применения автоматизации технологической подготовки производства с использованием вычислительной техники и сетей ВТ. Организация автоматизированного производства с использованием современной отечественной системы автоматизированного проектирования технологических процессов «Вертикаль». Разработка и внедрение интегрированной производственной системы с использованием автоматизации и роботизации производства.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Аннотация рабочей программы

по дисциплине «Технология производства СВЧ-устройств»

направление 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств»

программа «Элементы и устройства электронно-вычислительных средств»

Дисциплина «Технология производства СВЧ-устройств» относится к вариативной части блока Б1.В.ДВ Дисциплины по выбору подготовки студентов по направлению 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14.

Целью преподавания дисциплины «Технология производства СВЧ - устройств» является формирование у студентов профессиональных компетенций, связанных с использованием теоретических знаний и практических навыков в области производства пассивных и активных СВЧ устройств.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента.

Тематический план дисциплины:

Материалы ВЧ и СВЧ диапазона. Свойства металлов в СВЧ диапазоне. Свойства диэлектриков в СВЧ диапазоне. Радиопоглощающие материалы.

Основы технологических процессов производства СВЧ устройств. Технологические процессы изготовления материалов СВЧ диапазона. Технологические процессы изготовления СВЧ устройств. Технологические процессы герметизации и корпусирования устройств. Типы, особенности изготовления и монтажа волноведущих элементов СВЧ диапазона.

Основы технологических процессов производства устройств на основе совместно-обжигаемой КНТО. Материалы, применяемые в устройствах на основе совместно-обжигаемой КНТО. Технологические процессы изготовления устройств на основе совместно-обжигаемой КНТО. Технологические процессы изготовления материалов пассивных элементов по технологии совместно-обжигаемой КНТО. Технологические процессы изготовления и корпусирования СВЧ устройств по технологии совместно-обжигаемой КНТО.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Аннотация рабочей программы
по дисциплине «Периферийные устройства и интерфейсы»
направления 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств»
программа «Элементы и устройства вычислительной техники»

Дисциплина "Периферийные устройства и интерфейсы" относится к вариативной части блока Б1.В.ДВ Дисциплины по выбору подготовки студентов по направлению 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств», программа «Элементы и устройства вычислительной техники».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13.

Целями освоения учебной дисциплины являются изучение студентами периферийных устройств электронных средств: электронно-вычислительных средств (ЭВС) и интерфейсов; разработка решений в данной области.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента.

Тематический план дисциплины:

Понятие периферийных устройств. Распределение системных ресурсов вычислительных средств

Понятие периферийных устройств, их классификация. Распределение системных ресурсов для обслуживания периферийных устройств (IRQ, I/O, DMA, UMB).

Внутрисистемные интерфейсы подключения периферии.

Шины и интерфейсы подключения периферии. Шины ISA, EISA. Шина MCA. Локальная шина. Магистральные интерфейсы. Шина PCI и ее развитие. Интерфейсы периферийных устройств компьютеров: клавиатуры, манипуляторов, адаптеров. Интерфейс SCSI, интерфейс ATA.

Внесистемные и внешние интерфейсы.

Параллельные интерфейсы: интерфейсы Centronics и LPT-порт, стандарт IEEE 1284. Последовательные интерфейсы: способы и стандарты последовательной передачи данных, интерфейс RS 232C, RS 482, RS 485. Интерфейс «токовая петля». Шина USB, шина IEEE 1394 – FireWire. Шина ACCESS-Bus, интерфейсы I²C, SPI, SAS, JTAG, ZigBee и их развитие.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Аннотация рабочей программы
по дисциплине «Сети ЭВМ и телекоммуникаций»
направления 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств»
программа «Элементы и устройства вычислительной техники»

Дисциплина "Сети ЭВМ и телекоммуникаций" относится к вариативной части блока Б1.В.ДВ Дисциплины по выбору подготовки студентов по направлению 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств», программа «Элементы и устройства вычислительной техники».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13.

Целью освоения учебной дисциплины являются изучение студентами вопросов формирования сетей ЭВМ и телекоммуникаций, разработка решений в данной области.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента.

Тематический план дисциплины:

Понятие сетей, телекоммуникаций. Распределение системных ресурсов для обслуживания сетей и коммуникаций.

Понятие сетей, телекоммуникаций. Распределение системных ресурсов для обслуживания сетей и коммуникаций. Понятие периферийных устройств, их классификация. Распределение системных ресурсов для обслуживания периферийных устройств (IRQ, I/O, DMA, UMB). Шины и интерфейсы подключения периферии. Шины ISA, EISA. Шина PCI и ее развитие.

Ресурсы формирования сетей. Параллельные интерфейсы: интерфейсы Centronics и LPT-порт, стандарт IEEE 1284. Последовательные интерфейсы: способы и стандарты последовательной передачи данных, интерфейс RS 232C, RS 482, RS 485. Интерфейс «токовая петля». Интерфейсы периферийных устройств компьютеров :клавиатуры, манипуляторов, адаптеров.

Интерфейсы для формирования телекоммуникаций.

Интерфейс SCSI, интерфейс ATA. Шина USB, шина IEEE 1394 – FireWire. Шина ACCESS-Bus, интерфейсы I²C, SPI, SAS, JTAG, ZigBee и их развитие. Организация сетей, телекоммуникаций при проектировании комплексов электронных средств.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Аннотация рабочей программы
по дисциплине «Испытания и диагностика электронных средств»
направление 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств»
программа «Элементы и устройства электронно-вычислительных средств»

Дисциплина «Испытания и диагностика электронных средств» относится к вариативной части блока Б1.В.ДВ.03.03 Дисциплины подготовки студентов по направлению 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ПК-11, ПК-13.

Целью освоения дисциплины «Испытания и диагностика электронных средств» является изучение методов подтверждения заявленных характеристик электронных средств в различных условиях и особенностей проведения испытаний.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторный практикум, самостоятельная работа студента.

Тематический план дисциплины:

Испытания как средство повышения качества электронной компонентной базы и радиоэлектронных средств. Место испытаний в процессе разработки и производства на предприятиях.

Нормативно-техническая документация, используемая в процессе проведения испытаний на предприятиях. Особенности метрологического обеспечения испытаний ЭКБ и РЭС, разрабатываемых и производимых предприятиями.

Испытания РЭС и ЭКБ в нормальных климатических условиях (без внешних воздействий). Факторы, воздействующие на РЭС и ЭКБ.

Документальное сопровождение и обработка результатов испытаний ЭКБ и РЭС.

Диагностика РЭС и ЭКБ.

Особенности контроля РЭС и ЭКБ иностранного производства.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа

Аннотация рабочей программы

по дисциплине “Оптоэлектронные устройства электронно-вычислительных средств”
направление 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств»
программа «Элементы и устройства электронно-вычислительных средств»

Дисциплина “Оптоэлектронные устройства электронно-вычислительных средств” относится к вариативной части блока Б1.В.ДВ Дисциплины по выбору подготовки студентов по направлению 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенции ПК-8.

Целью дисциплины «Оптоэлектронные устройства электронно-вычислительных средств» является изучение студентами методов и средств передачи, обработки хранения и отображения информации в электронно-вычислительных средствах с использованием свойств оптического излучения.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа студента.

Тематический план дисциплины.

Значение оптоэлектронных устройств в проектировании и технологии электронно-вычислительных средств. Оптическая обработка информации.

Классификация и принципы работы оптических модуляторов. Электрооптические эффекты Керра и Поггеля. Магнитооптические эффекты Коттона-Мутона и Фарадея. Характеристики и параметры оптических модуляторов. Материалы и конструкции модуляторов.

Дефлекторы и сканеры. Электрооптические дефлекторы Многокаскадные дефлекторы. Акустооптические дефлекторы. Материалы дефлекторов.

Транспаранты и пространственно-временные модуляторы оптического излучения. Электрически управляемые транспаранты на основе сегнетоэлектрической керамики, жидких кристаллов, ферритов. Принципы работы оптически управляемых транспарантов. Фототитус, ПРОМ, ФТИРОС.

Оптические запоминающие устройства. ПЗУ с последовательной записью и считыванием информации. Компакт-диски. Материалы и технологии запоминающих устройств. Оптические ОЗУ и голограммы. Реверсивные среды. Фотохромные материалы. Принципы голографической записи информации. Двумерные и трехмерные голограммы, фазовые и амплитудные голограммы.

Цифровые и аналоговые преобразования в оптическом тракте. Выполнение основных логических операций. Преобразования над цифровыми и аналоговыми картинками. Оптические процессоры. Пространственное дифференцирование изображений. Пространственная фильтрация. Распознавание образов.

Интегрально-оптические схемы. Процессы в плоском оптическом волноводе. Типы оптических плоских волноводов, их характеристики и методы изготовления. Оптическая связь волноводов с подложкой и между собой. Интегрально-оптические модуляторы, дефлекторы и направленные ответвители.

Волоконно-оптические волноводы. Волоконно-оптические линии связи. Оптическое соединение элементов. Особенности источников и приемников излучения в волоконной и интегральной оптике. Волоконно-оптические датчики.

Итоги и перспективы применения оптических устройств в современных электронно-вычислительных средствах. Квантовые компьютеры.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Аннотация рабочей программы
по дисциплине “Средства отображения информации”
направление 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств»
программа «Элементы и устройства электронно-вычислительных средств»

Дисциплина “Средства отображения информации” относится к вариативной части блока Б1.В.ДВ Дисциплины по выбору подготовки студентов по направлению 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенции ПК-8.

Целью дисциплины «Средства отображения информации» является изучение студентами методов и средств передачи, обработки хранения и отображения информации в электронно-вычислительных средствах с использованием свойств оптического излучения.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа студента.

Тематический план дисциплины.

Значение средств отображения информации в проектировании и технологии электронно-вычислительных средств.

Основы индикаторной техники. Метрологические аспекты оптоэлектроники. Фотометрия и колориметрия. Физиологические основы восприятия изображения, возможности зрения человека. Классификация индикаторов. Факторы, обуславливающие многообразие индикаторов и основные требования к ним.

Активные знаковосинтезирующие индикаторы. Вакуумные накальные, газоразрядные, низковольтные катодолюминесцентные, полупроводниковые, порошковые и тонкопленочные электролюминесцентные знаковосинтезирующие индикаторы.

Пассивные знаковосинтезирующие индикаторы. Жидкокристаллические, электрохромные, электрофоретические, электролитические, магнитомеханические и дипольные знаковосинтезирующие индикаторы, E-rareg.

Экраны. Требования к экранам. Особенности управления. Электронно-лучевые трубки. Плазменные панели. Жидкокристаллические, светодиодные, тонкопленочные электролюминесцентные экраны. Проекционные системы.

Схемы управления индикаторными элементами в устройствах отображения. Схемы включения полупроводниковых, низковольтных катодолюминесцентных, газоразрядных, жидкокристаллических и электролюминесцентных индикаторов и их особенности.

Итоги и перспективы применения средств отображения информации в современных электронно-вычислительных средствах.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Аннотация рабочей программы
по дисциплине «Метрология интегральных СВЧ-устройств»
направление 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств»
программа «Элементы и устройства электронно-вычислительных средств»

Дисциплина «Метрология интегральных СВЧ-устройств» относится к вариативной части блока Б1.В.ДВ.04.03 Дисциплины по выбору подготовки студентов по направлению 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств»

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ПК-8, ПК-13.

Целью освоения дисциплины «Метрология интегральных СВЧ-устройств» является изучение методов измерения электрических параметров ЭКБ и РЭС в СВЧ-диапазоне, а также составления отчетной документации по требованиям заказчика.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторный практикум, самостоятельная работа студента.

Тематический план дисциплины:

Метрология как средство повышения качества электронной компонентной базы и радиоэлектронных средств. Место метрологических измерений в процессе разработки и производства на предприятиях электронной промышленности.

Нормативно-техническая документация, используемая в процессе проведения измерений на предприятиях. Особенности метрологического обеспечения ЭКБ и РЭС, разрабатываемых и производимых предприятиями электронной промышленности.

Факторы, воздействующие на РЭС и ЭКБ. Особенности измерений РЭС и ЭКБ.

Документальное сопровождение и обработка результатов измерений ЭКБ и РЭС.

Диагностика РЭС и ЭКБ.

Особенности контроля РЭС и ЭКБ иностранного производства.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Аннотация рабочей программы
по дисциплине «Технология полупроводниковых приборов»
направление 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств»
программа «Элементы и устройства электронно-вычислительных средств»

Дисциплина «Технология полупроводниковых приборов» относится к вариативной части блока ФТД подготовки студентов по направлению 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенции ПК-10, ПК-11, ПК-13.

Целью дисциплины «Технология полупроводниковых приборов» является изучение студентами технологических процессов, используемых при создании дискретных полупроводниковых приборов и интегральных схем.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа студента.

Тематический план дисциплины.

Технологический маршрут производства полупроводниковых приборов. Особенности технологии полупроводниковых приборов и интегральных схем.

Основы физики полупроводников. Зонная теория. Статистика носителей заряда в полупроводниках. Кинетические явления. Электропроводность полупроводников. Генерационно-рекомбинационные процессы в полупроводниках. Поверхностные и фотоэлектрические явления в полупроводниках.

Физические процессы в полупроводниковых диодах. Биполярные транзисторы. Полевые транзисторы, МДП-транзисторы. Тиристоры. Оптоэлектронные приборы.

Требования к полупроводниковым материалам. -Германий. Кремний. Арсенид галлия и другие соединения АЗВ5 и их твердые растворы.

Механическая обработка полупроводниковых материалов. Резка полупроводниковых слитков на пластины. Резка пластин на элементы (кристаллы). Шлифовка и полировка пластин. Контроль качества механической обработки.

Технохимические процессы подготовки полупроводниковых подложек. Виды загрязнений подложек. Отмывка подложек. Химическая обработка полупроводниковых подложек. Химико-динамическая, электрохимическая, парогазовая, ионно-плазменная и плазмохимическая обработка подложек.

Эпитаксия: автоэпитаксия и гетероэпитаксия. Основные методы эпитаксиального осаждения. Технологические особенности эпитаксии кремния. Технологические особенности эпитаксии полупроводниковых соединений. Дефекты в эпитаксиальных структурах. Методы контроля эпитаксиальных слоев.

Требования к диэлектрическим пленкам на поверхности полупроводников. Термическое окисление кремния в парах воды, сухом и влажном кислороде. Анодное окисление кремния. Нанесение диэлектрических пленок из внешнего источника. Контроль качества защитных диэлектрических пленок диоксида и нитрида кремния.

Литография - основа планарной технологии. Фоторезисты. Фотошаблоны. Контактная и проекционная оптическая фотолитография. Основы электронолитографии, рентгенолитографии, ионно-лучевой литографии. Дефекты литографического процесса.

Получение структур методом диффузии. Технологические приемы получения диффузионных структур. Дефекты и методы контроля диффузионных структур. Получение структур методом ионной имплантации.

Сборка полупроводниковых приборов и интегральных микросхем. Присоединение кристалла к основанию корпуса. Присоединение выводов. Герметизация кристалла.

Обеспечение качества и надежности полупроводниковых приборов и интегральных микросхем. Система контроля технологического процесса.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 1 зачетную единицу, 36 часов.

Аннотация рабочей программы
по дисциплине “Технология тонких и толстых пленок”
направление 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств»
программа «Элементы и устройства электронно-вычислительных средств»

Дисциплина “Технология тонких и толстых пленок” относится к вариативной части блока ФТД подготовки студентов по направлению 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенции ПК-10, ПК-11, ПК-13.

Целью дисциплины «Технология тонких и толстых пленок» является изучение студентами технологических процессов, используемых при создании дискретных полупроводниковых приборов и интегральных схем.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа студента.

Тематический план дисциплины.

Конструктивно-технологические основы тонкопленочной и толстопленочной микроэлектроники. Особенности технологии пленочных микросхем и микросборок.

Подложки пленочных микросхем. Материалы подложек. Стекла, ситаллы, керамика, металлы и др. Подготовка подложек. Требования к качеству поверхности. Виды загрязнений подложек. Методы очистки физических и химических загрязнений.

Основы технологии тонких пленок. Конструктивно-технологические особенности тонкопленочных микросхем. Методы получения тонкопленочных элементов. Основы

вакуумного оборудования. Термическое вакуумное напыление. Катодное, ионно-плазменное и магнетронное напыление. Химическое осаждение металлов из парогазовой смеси. Методы формирования тонкоплёночных структур. Масочный процесс. Методы фотолитографии. Пассивные элементы тонкоплёночных интегральных схем. Параметры качества тонкоплёночных элементов, проблемы его обеспечения.

Основы технологии толстых пленок. Конструктивно-технологические особенности толстоплёночных микросхем. Технология получения толстоплёночных элементов. Контактная и бесконтактная печать. Пасты: состав, реология, режимы вжигания. Многослойные схемы. Пассивные элементы толстоплёночных микросхем. Технологические погрешности и контроль качества толстоплёночных элементов.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 1 зачетную единицу, 36 часов.

Аннотация рабочей программы практики
«Научно-исследовательская работа (НИР)»
направление 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств»
программа «Элементы и устройства электронно-вычислительных средств»

Практика «Научно-исследовательская работа (НИР)» относится к вариативной части блока Б2 Практики подготовки студентов по направлению 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств».

Практика нацелена на формирование компетенций: ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5.

Целью практики «Научно-исследовательская работа (НИР)» является подготовка студента к выполнению магистерской диссертации путём закрепления навыков проведения самостоятельных научных исследований, которые являются логическим продолжением и развитием научных исследований, ранее выполнявшихся студентами в порядке участия в НИР выпускающей кафедры и других подразделений вуза, в работах конструкторско-технологических служб заводов и других организаций, а также подбора, изучения, систематизации и обобщения результатов научно-технического и патентного поиска по теме магистерской диссертации и результатов собственных теоретико-экспериментальных исследований.

Основные вопросы, изучаемые в период прохождения практики

Ознакомление с целями и задачами научно-исследовательской работы. Ознакомление с целями, задачами, содержанием, организационными формами НИР; инструктаж по технике безопасности. Разработка индивидуального плана прохождения НИР. Изучение правил работы в научно-исследовательских лабораториях и внутреннего распорядка. Инструктаж на рабочем месте.

Планирование прохождения НИР. Ознакомление с темами, актуальными для современного этапа развития конструирования и технологии электронных средств. Изучение соответствующей научной и технической литературы.

Приобретение профессиональных умений. Изучение используемых в научно-исследовательских лабораториях экспериментальных установок, стендов, приборов и методик проведения экспериментальных исследований, используемых пакетов прикладных программ. Изучение результатов научных исследований, выполненных по тематике, близкой к теме диссертации. Сбор, систематизация и изучение научно-технической и патентной информации. Выполнение конструкторских разработок по усовершенствованию существующих экспериментальных установок и стендов или созданию новых.

Приобретение профессиональных навыков. Разработка и апробация методик экспериментальных исследований. Проведение экспериментальных исследований.

Изучение методик оценки технико-экономической эффективности использования в промышленности результатов научных исследований. Изучение вопросов, связанных с обеспечением безопасности и экологичности предлагаемых разработок.

Анализ результатов НИР. Систематизация собранного материала, оформление публикаций и докладов, заявок на изобретения (полезную модель), плана магистерской диссертации.

Общая трудоемкость освоения составляет 21 зачетную единицу, 756 часов.

Аннотация рабочей программы практики
«Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков»
направление 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств»
программа «Элементы и устройства электронно-вычислительных средств»

«Учебная практика: Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков» относится к вариативной части блока Б2 Практики подготовки студентов по направлению 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств».

Практика нацелена на формирование компетенций: ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-6, ПК-8.

Целью практики «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков» является закрепление и углубление теоретических знаний, полученных студентами при теоретическом обучении, подготовка их к изучению последующих специальных дисциплин и прохождению производственной практики; знакомство с особенностями избранной специальности, с производством в целом и его структурными подразделениями; приобретение первых практических навыков в сфере будущей профессиональной деятельности.

Основные вопросы, изучаемые в период прохождения практики.

Подготовительный этап: Ознакомление с целями и задачами практики.

Составление индивидуального задания.

Этап прохождения практики: Наблюдение, сбор информации. Анализ полученной информации. Систематизация информации. Выполнение индивидуального задания.

Заключительный этап: Подготовка отчета по практике

Общая трудоемкость освоения составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Аннотация рабочей программы практики
«Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности»
направление 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств»
программа «Элементы и устройства электронно-вычислительных средств»

«Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности» относится к вариативной части блока Б2 Практики подготовки студентов по направлению 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств».

Практика нацелена на формирование компетенций: ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-10; ПК-11; ПК-12; ПК-13.

Целью практики «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности» является формирование у магистрантов навыков и умений профессионального мастерства и использования их в дальнейшей профессиональной деятельности.

Основные вопросы, изучаемые в период прохождения практики.

Ознакомление с целями и задачами практики. Организационное собрание: ознакомление с целями, задачами, содержанием, организационными формами производственной практики; проведение инструктажа по технике безопасности. Разработка индивидуального плана прохождения практики, который должен быть согласован с руководителем и внесен в задание по практике. Ознакомление с темами, актуальными для современного этапа развития производства. Выбор индивидуального задания на период прохождения практики совместно с руководителем.

Перечень тем практики может быть дополнен темой, предложенной магистрантом. Для утверждения самостоятельно выбранной темы магистрант должен мотивировать ее выбор и представить примерный план написания отчета. При выборе темы следует руководствоваться ее актуальностью для предприятия, где магистрант проходит практику, а также темой будущей магистерской диссертации.

Планирование прохождения практики. Магистрант самостоятельно составляет индивидуальный план прохождения практики и утверждает его у руководителя. В соответствии с планом магистрант самостоятельно осуществляет: изучение технической литературы по проблеме; знакомство с существующими и перспективными производствами электронных средств; освоение инновационных технологий. Результатом этого этапа являются конспекты, схемы, презентации, реферативные материалы и материалы по теме будущей магистерской диссертации.

Приобретение профессиональных умений, навыков и опыта профессиональной деятельности. Магистрант работает в качестве стажера или действующего сотрудника на предприятии, куда он направляется для прохождения производственной практики. Руководитель практики от предприятия дает первичную оценку самостоятельной работы магистранта по прохождению практики. В зависимости от индивидуального плана магистрант может посетить в качестве наблюдателя другие предприятия и (или) подразделения своего предприятия, проанализировать и оценить их. Все результаты деятельности оформляются в письменном виде в свободной форме.

Анализ результатов практики. Магистрант оформляет отчет по прохождению практики с учетом индивидуального задания, представляет предложения по совершенствованию организации производственных процессов; делает индивидуальные выводы о практической значимости проведенного исследования, защищает отчет по производственной практике.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часа, 2 недели.

Аннотация рабочей программы практики

«Педагогическая практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности»
направление 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств»
программа «Элементы и устройства электронно-вычислительных средств»

«Педагогическая практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности» относится к вариативной части блока Б2 Практики подготовки студентов по направлению 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств».

Практика нацелена на формирование компетенций: ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4.

Целью практики «Педагогическая практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности» является формирование у магистрантов навыков и умений педагогического мастерства и использования их в дальнейшей профессиональной деятельности.

Основные вопросы, изучаемые в период прохождения практики

Ознакомление с целями и задачами практики. Организационное собрание: ознакомление с целями, задачами, содержанием, организационными формами педагогической практики; инструктаж по технике безопасности. Разработка индивидуального плана прохождения педагогической практики. Выбор учебной дисциплины для подготовки и самостоятельного проведения занятий.

Ознакомление с темами, актуальными для современного этапа развития высшего технического образования. Изучение соответствующей психолого-педагогической литературы и опыта преподавания технических дисциплин в УлГТУ. Разработка методических рекомендаций к проведению того или иного вида занятия (фрагмента занятия) и его проведение, оценка эффективности разработанной методики.

Планирование прохождения практики. В соответствии с планом магистрант самостоятельно изучение психолого-педагогической литературы по проблеме обучения в высшей школе; знакомство с методиками подготовки и проведения лекций, лабораторных и практических занятий, семинаров, консультаций, зачетов, экзаменов, курсового и дипломного проектирования; освоение инновационных образовательных технологий; знакомство с существующими компьютерными обучающими программами, возможностями технических средств обучения. Конспекты, схемы, презентации, наглядные пособия и другие дидактические материалы.

Приобретение профессиональных умений. Посещение в качестве наблюдателя нескольких занятий опытных педагогов. Самостоятельный анализ занятий с точки зрения организации педагогического процесса, особенностей взаимодействия педагога и студентов, формы проведения занятия.

Приобретение профессиональных навыков. Самостоятельное проведение магистрантом занятий. В соответствии с направлением своего научно-педагогического исследования он самостоятельно проводит два занятия: лекцию и семинар (или практическое занятие или лабораторную работу), в ходе которых осуществляет демонстрацию разработанных им мультимедийных продуктов по выбранной дисциплине или презентацию изготовленных наглядных пособий или другие инновационные формы занятий. Самостоятельный анализ результатов занятия в письменном виде. Посещение в качестве наблюдателя занятий, подготовленных другими магистрантами, их оценка.

Анализ результатов практики. Участие в «круглом столе» с обсуждением вопросов организации и обеспечения качества высшего профессионального образования технического профиля, обоснование предложений по совершенствованию организации учебной, методической и воспитательной работы; индивидуальные выводы о практической значимости проведенного научно-педагогического исследования, оформление и защита отчета по педагогической практике.

Общая трудоемкость освоения составляет 3 зачетные единицы, 108 часа, 2 недели.

Аннотация рабочей программы практики

«Преддипломная практика»

направление 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств»
программа «Элементы и устройства электронно-вычислительных средств»

«Преддипломная практика» относится к вариативной части блока Б2 Практики подготовки студентов по направлению 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств».

Практика нацелена на формирование компетенций: ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, опк-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-14.

Целью «Преддипломной практики» является подготовка студента к выполнению магистерской диссертации путём закрепления навыков проведения самостоятельных научных исследований, которые являются логическим продолжением и развитием

научных исследований, ранее выполнявшихся студентами в порядке участия в НИР выпускающей кафедры и других подразделений вуза, в работах конструкторско-технологических служб заводов, НИИ и других организаций, а также подбора, изучения, систематизации и обобщения результатов научно-технического и патентного поиска по теме магистерской диссертации и результатов собственных теоретико-экспериментальных исследований.

Основные вопросы, изучаемые в период прохождения практики:

Ознакомление с целями и задачами практики. Организационное собрание: ознакомление с целями, задачами, содержанием, организационными формами преддипломной практики; инструктаж по технике безопасности. Разработка индивидуального плана прохождения практики. Изучение правил работы в научно-исследовательских лабораториях и внутреннего распорядка. Инструктаж на рабочем месте.

Планирование прохождения практики. Ознакомление с темами, актуальными для современного этапа развития конструирования и технологии электронных средств. Изучение соответствующей научной и технической литературы.

Приобретение профессиональных умений. Изучение используемых в научно-исследовательских лабораториях экспериментальных установок, стендов, приборов и методик проведения экспериментальных исследований, используемых пакетов прикладных программ. Изучение результатов научных исследований, выполненных по тематике, близкой к теме диссертации. Сбор, систематизация и изучение научно-технической и патентной информации. Выполнение конструкторских разработок по усовершенствованию существующих экспериментальных установок и стендов или созданию новых.

Приобретение профессиональных навыков. Разработка и апробация методик экспериментальных исследований. Проведение экспериментальных исследований. Изучение методик оценки технико-экономической эффективности использования в промышленности результатов научных исследований. Изучение вопросов, связанных с обеспечением безопасности и экологичности предлагаемых разработок.

Анализ результатов практики. Систематизация собранного материала, оформление публикаций и докладов, заявок на изобретения (полезную модель), развернутого плана магистерской диссертации, сдача зачёта по практике.

Общая трудоемкость освоения составляет 21 зачетную единицу, 756 часов, 14 недель.