

**Аннотации рабочих программ дополнительной профессиональной программы
повышения квалификации
«Сборка, измерения параметров радиотехнических систем,
устройств и блоков в соответствии с технической документацией
(с учетом стандарта Ворлдскиллс по компетенции «Электроника»)»**

Модуль 1. Стандарты Ворлдскиллс и спецификация стандартов Ворлдскиллс по компетенции «Электроника». Разделы спецификации.

Тема 1.1 История, современное состояние и перспективы движения WorldSkills International (WSI) и Ворлдскиллс Россия («Молодые профессионалы»).

Лекция. История, современное состояние и перспективы движения WorldSkills International (WSI) и Ворлдскиллс Россия («Молодые профессионалы»).

Тема 1.2. Актуальное техническое описание по компетенции «Электроника» Спецификация стандарта Ворлдскиллс по компетенции «Электроника».

Лекция. Кодекс этики, ТО компетенции «Электроника». Типовой регламент чемпионата, Регламент Навыки мудрых. Спецификация стандарта Ворлдскиллс по компетенции «Электроника».

Модуль 2. Требования охраны труда и техники безопасности.

Тема 2.1. Требования охраны труда и техники безопасности.

Лекция. Электробезопасность, охрана труда, производственная санитария, противопожарные мероприятия

Тема 2.2. Специфичные требования охраны труда, техники безопасности и окружающей среды компетенции.

Лекция. Инструкция по ОТ для монтажника радио-электронной аппаратуры. Инструкция по ОТ при выполнении паяльных работ деталей и изделий.

Модуль 3. Современные технологии в профессиональной сфере.

Тема 3.1. Стандарты в области сборки и монтажа.

Лекция. Закон Мура, SMT-монтаж и SMD-компоненты, Свойства сверхвысокочастотных волн. Стандарты в области сборки и монтажа.

Тема 3.2. Технологии монтажа электронных компонентов.

Лекция. Технологии металлизации керамических подложек, Бессвинцовая технология монтажа электронных компонентов, Применение лазерных технологий в микроэлектронике.

Модуль 4. Основы схемотехники. Практическое применение электроники.

Тема 4.1. Физические основы работы полупроводниковых приборов.

Лекция. Биполярные транзисторы. Полевые транзисторы. Характеристики.

Практическая работа. Определение коэффициента усиления транзистора.

Тема 4.2. Электронные компоненты.

Лекция. Электронные приборы с отрицательным дифференциальным сопротивлением. Краткая характеристика индикаторов и лазеров.

Практическая работа. Исследование электронных приборов с отрицательным дифференциальным сопротивлением.

Тема 4.3. Электронные усилительные устройства.

Лекция. Усилительные каскады. Режимы работы усилительных каскадов.

Практическая работа. Построение и расчет усилительных каскадов.

Тема 4.4. Операционные усилители.

Лекция. Обратные связи в усилительных устройствах. Примеры использования операционных усилителей и обратных связей в некоторых схемах.

Практическая работа. Расчет инвертирующих операционных усилителей.

Тема 4.5. Генераторы электрических колебаний и электронные ключи.

Лекция. Генераторы гармонических сигналов. Кварцевые генераторы. Генераторы колебаний прямоугольной формы (мультивибраторы). Импульсные сигналы.

Практическая работа. Расчет и построение генераторов.

Тема 4.6. Основы теории логических (переключательных) функций.

Лекция. Аксиомы, законы, тождества и теоремы алгебры логики (булевой алгебры). Структура и принцип действия логических элементов.

Практическая работа. Законы алгебры логики и базовые логические элементы.

Тема 4.7. Аналоговые схемы.

Лекция. Компараторы. Аналого-цифровые преобразователи. Шифраторы и дешифраторы. Мультиплексоры и демультимплексоры. Сумматоры. Триггеры и цифровые автоматы. Регистры и счётчики.

Практическая работа. Проектирование аналого-цифрового преобразователя.

Тема 4.8. Multisim™ for Education.

Лекция. Заготовка проектов для Multisim с проверенными моделями компонентов.

Практическая работа. Создание проекта схемы для Multisim.

Модуль 5. Проектирование схем печатных плат радиоэлектронной аппаратуры.

Тема 5.1. Среда Altium Designer.

Лекция. Односторонние печатные платы. Двухсторонние печатные платы. Многослойные печатные платы. Гибкие печатные платы. Гибкие печатные кабели. Проводные платы. Методы изготовления печатных плат. Способы создания токопроводящего слоя. Способы нанесения рисунка печатной платы. Конструктивные характеристики печатных плат. Основные шаги работы с Altium Designer. Работа с библиотеками. Основные горячие клавиши. Начало работы с Altium Designer. Запуск Altium. Выполнение основных настроек редактора.

Практическая работа. Ознакомление с экраным меню и панелями инструментов Altium Designer. Создание и настройка проектов. Настройка панелей.

Тема 5.2. Создание и редактирование принципиальной схемы Altium Designer.

Лекция. Основные шаги при создании электрической принципиальной схема Altium Designer. Работа с библиотеками. Основные горячие клавиши.

Практическая работа. Создание нового проекта. Создание нового документа в проекте. Создание библиотек Schematic Library. Создание листа новой схемы в проекте. Внесение в проект элементов схемы. Присвоение позиционных номеров компонентам схемы. Завершение формирования схемы.

Тема 5.3. Создание библиотечного элемента.

Лекция. Интерфейс программы Altium Designer. Выделение и редактирование объектов. Создание библиотек. Размещение компонентов на плате. Шаблоны печатной платы. Проектирование печатной платы. Повторное использование фрагментов топологии и схем. Моделирование схемы. Правила проектирования. Информационное окно в редакторе плат. 3D модель платы. Передача сборки платы из Altium Designer на изготовление. Лучшие практики проектирования.

Практическая работа. Создание листа новой схемы в проекте. Внесение в проект элементов схемы. Присвоение позиционных номеров компонентам схемы. Завершение формирования схемы.

Тема 5.4. Оформление конструкторско - технологической документации.

Лекция. GERBER файлы печатной платы. Файлы сверловки для производства, pdf файлы и проект печатной платы, выполненный в Altium Designer.

Практическая работа. Создание нового проекта. Создание нового документа в проекте. Создание библиотек Schematic Library.

Модуль 6. Современные технологии сборки и монтажа радиоэлектронной аппаратуры.

Тема 6.1. Назначение и возможности основных сборочных технологий, применяемых при производстве радиоэлектронной аппаратуры.

Лекция. Классификация монтажных проводов. Требования к оконцовке монтажных проводов и кабелей. Выбор провода. Установка проводов на контакты и отверстий печатных плат. Жгутовой монтаж. Требования к вязке жгутов. Установка жгутов в блоке. Преимущества печатного монтажа. Виды печатных плат. Требования к установке компонентов на печатную плату.

Практическая работа. Поверхностный монтаж плат.

Тема 6.2. Технология монтажа и сборки радиоэлектронной аппаратуры.

Лекция. Технология монтажа. Требования IPS610D к установке и монтажу чип-компонентов на плату. Правила сборки радиоэлектронной аппаратуры.

Практическая работа. Монтаж чип-компонентов на плату.

Тема 6.3. Особенности монтажа радиоэлектронной аппаратуры.

Лекция. Особенности поверхностного монтажа. Требования IPS610D к установке и монтажу чип-компонентов на плату. Классификация паяльных паст. Способы оплавления паяльной пасты. Профиль пайки. Пайка двойной волной припоя. Отмывка печатных плат с поверхностных монтажом.

Практическая работа. Сборка. Пайка двойной волной припоя. Отмывка печатных плат с поверхностных монтажом

Модуль 7. Устранение неисправностей, ремонт и измерения.

Тема 7.1. Контрольно-измерительные приборы. Измерения. Правила оформления измерений.

Лекция. Виды и методы электрических измерений классификация погрешностей. Средства измерения электрических величин. Классификация электроизмерительных приборов. Проверочная работа по измерению токов и напряжений. Измерение мощности в цепях постоянного и переменного тока. Измерение сопротивлений, прямой, косвенной и мостовой методы. Осциллографы, блоки питания, генераторы, универсальные и комбинированные приборы.

Практическая работа. Проверочная работа по измерению мощности и сопротивлений. Правила оформления измерений.

Тема 7.2. Выявление неисправностей и ремонт радиоэлектронной аппаратуры.

Лекция. Технологическая схема ремонта радиоэлектронной аппаратуры. Анализ внешнего проявления неисправности. Изучение принципа работы устройства (по схеме электрической структурной по ЭЗ; по схеме электрической монтажной). Определение наиболее вероятных неисправных блоков. Изучение взаимосвязей между наиболее вероятными неисправными блоками. Визуальный осмотр подозреваемых в неисправности блоков. Выбор метода поиска неисправностей. Составление алгоритма поиска неисправностей. Анализ результатов контроля напряжений. Контроль работоспособности и его регулировка.

Практическая работа. Поиск неисправностей. Оформление результатов ремонта и регулировки устройства.

Модуль 8. Элементная база микропроцессорной техники.

Тема 8.1. Архитектура микропроцессорных систем.

Лекция. Основные типы микроконтроллеров и их архитектура. Архитектура ядра микропроцессора. Аппаратные средства.

Практическая работа. Изучение структуры микроконтроллеров.

Тема 8.2. Микропроцессоры и микропроцессорные комплексы

Лекция. Микропроцессоры. Микропроцессорные системы. Микроконтроллеры. Встроенные периферийные устройства микроконтроллеров. Порты ввода/вывода. Модуль скоростного ввода/вывода данных. Встроенные многоканальные шим-генераторы. Встроенный аналого-цифровой преобразователь. Процесс создания микропроцессорных систем. Основные этапы и критерии выбора технических решений.

Практическая работа. Изучение основных принципов программирования операций вывода микроконтроллеров.