

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
программы подготовки специалистов среднего звена
по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

Программа подготовки специалистов среднего звена разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем, утверждённого приказом Министерства просвещения Российской Федерации № 392 от 2.07.2022 г., с учётом требований профессиональных стандартов «Сборщик электронных устройств» (приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14.07.2020 г. № 421н), «Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов» (приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.11.2023 года № 832н), «Программист» (приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 20.07.2022 № 424н), «Специалист по техническому обслуживанию и ремонту радиоэлектронных средств» (приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.11.2023 № 823н) и «Монтажник приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления» (приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4.08.2021 № 542н).

Характеристика подготовки по специальности

11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

1. Общая характеристика ППССЗ

1.1. Нормативные сроки освоения программы:

2 года 10 месяцев – на базе основного общего образования

1.2. Наименование квалификации: **техник**

1.3. Характеристика профессиональной деятельности выпускников:

Области профессиональной деятельности выпускников 29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования, 40 Сквозные виды деятельности в промышленности.

1.4. Требования к результатам освоения ППССЗ согласно ФГОС:

- общие компетенции:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учётом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учётом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

- профессиональные компетенции:

ВПД 1. Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем в соответствии с технической документацией.

ПК 1.1. Осуществлять подбор технологий, технического оснащения и оборудования для сборки, монтажа и демонтажа элементов электронных блоков, устройств и систем различного типа.

ПК 1.2. Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж элементов электронных блоков, устройств и систем различного типа.

ПК 1.3. Эксплуатировать автоматизированное оборудование для сборки и монтажа электронных блоков, устройств и систем различного типа.

ВПД 2. Выполнение проектирования электронных устройств и систем.

ПК 2.1. Составлять электрические схемы, проводить расчеты и анализ параметров электронных блоков, устройств и систем различного типа с применением специализированного программного обеспечения в соответствии с техническим заданием.

ПК 2.2. Выполнять проектирование электрических схем и печатных плат с использованием компьютерного моделирования.

ВПД 3. Выполнение настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытаний параметров электронных устройств и систем различного типа.

ПК 3.1. Составлять и использовать алгоритмы диагностики работоспособности электронных устройств и систем различного типа.

ПК 3.2. Проводить стандартные и сертификационные испытания электронных устройств и систем различного типа.

ПК 3.3. Осуществлять настройку, регулировку, техническое обслуживание и ремонт электронных устройств и систем различного типа.

ВПД 4. Программирование встраиваемых систем с использованием интегрированных сред разработки.

ПК 4.1. Составлять алгоритмы и структуру программного кода для микропроцессорных систем.

ПК 4.2. Проектировать и программировать встраиваемые системы и интерфейсы оборудования с использованием языков программирования.

ВПД 5. Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих.

2. Рекомендации

Для создания условий максимального приближения программы профессионального цикла к условиям будущей профессиональной деятельности предусмотреть включение дополнительных профессиональных учебных дисциплин, обеспечивающих удовлетворение потребностей регионального рынка труда, а также освоение компетенций, отвечающих требованиям Всероссийского чемпионатного движения по профессиональному мастерству «Профессионалы».

Вместе с тем, для понимания сущности и социальной значимости будущей специальности предусмотреть возможность проведения занятий в рамках учебных практик на базе действующих предприятий, а также объём производственной практики по ПМ.05 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих не менее 72 часов.

3. Согласование введения новых элементов ППСЗ (дисциплин, модулей, МДК):

С целью повышения конкурентоспособности выпускников в соответствии с потребностями регионального рынка труда введены дополнительные профессиональные компетенции в следующие профессиональные модули:

ПМ.02 Выполнение проектирования электронных устройств и систем.

ПК.2.3 Осуществлять разработку и проектирование электронных устройств и систем с учетом психофизиологических возможностей человека и его эстетических требований

ПК.2.4 Применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электронных силовых устройств и систем

Дополнительно введённые профессиональные компетенции дают возможность сформировать **умения**: проектировать электронные устройства и системы с учётом требований эргономики; проводить анализ и моделирование конструкций электронных устройств и систем; ставить и решать простейшие задачи моделирования силовых электронных устройств; использовать полученные знания при решении практических задач по проектированию, испытаниям и эксплуатации устройств силовой электроники.

На освоение дополнительных профессиональных компетенций в рамках ПМ.02 Выполнение проектирования электронных устройств и систем аудиторный фонд увеличен на 56 часов.

ПМ.03 Выполнение настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытаний параметров электронных устройств и систем различного типа.

ПК.3.4. Использовать контрольно-измерительную и испытательную аппаратуру для разработки электронных устройств и систем

Дополнительно введённая профессиональная компетенция даёт возможность сформировать **умения**: пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой; анализировать результаты измерений; использовать полученные знания при решении практических задач по проектированию, испытаниям и эксплуатации устройств силовой электроники.

На освоение дополнительных профессиональных компетенций в рамках ПМ.03 Выполнение настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытаний параметров электронных устройств и систем различного типа аудиторный фонд увеличен на 30 часов.

В общепрофессиональный цикл учебного плана введены дисциплины:

Измерительная техника в объёме 94 часов, которая даёт возможность сформировать **умения**: выполнять радиотехнические расчёты параметров и электрических величин различных электрических и электронных схем; анализировать результаты расчётов параметров и электрических величин различных электрических и электронных схем; проектировать аналоговые и цифровые электрические схемы малой и средней степени сложности; применять программные средства компьютерного моделирования и САПР для проектирования и анализа разрабатываемых электрических схем; читать схемы различных устройств аналоговой и цифровой электронной техники, их отдельных узлов и блоков; выбирать и готовить оборудование, инструменты и приспособления, применяемые при выполнении измерений, проведении диагностики параметров электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники; использовать измерительное, тестовое и диагностическое оборудование для выполнения измерений, проведения диагностики параметров электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники; собирать испытательные схемы; выполнять измерения и проводить испытания, подтверждающие качество конкретного устройства и установление соответствия его показателей, характеристик и свойств заявленному стандарту (или другому нормативному документу); проводить анализ и применять результаты испытаний для составления отчётной документации; оформлять документацию по результатам измерений и испытаний электронных устройств и систем; читать конструкторскую и технологическую документацию; соблюдать правила техники безопасности при выполнении измерений, проведение настройки и регулировки параметров электронных систем; выполнять ремонт и техническое обслуживание различных видов электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники; проводить анализ и применять результаты измерений для ремонта и технического обслуживания различных видов электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники; подготавливать документацию по результатам проверки работоспособности электронных устройств и систем различного типа; пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой; анализировать результаты измерений; использовать полученные знания при решении практических задач по проектированию, испытаниям и эксплуатации устройств силовой электроники.

Введённая дисциплина позволит дополнительно проработать **профессиональные**

компетенции:

ПК 1.1. Осуществлять подбор технологий, технического оснащения и оборудования для сборки, монтажа и демонтажа элементов электронных блоков, устройств и систем различного типа.

ПК 2.1. Составлять электрические схемы, проводить расчёты и анализ параметров электронных блоков, устройств и систем различного типа с применением специализированного программного обеспечения в соответствии с техническим заданием.

ПК 3.1. Составлять и использовать алгоритмы диагностики работоспособности электронных устройств и систем различного типа.

ПК 3.2. Проводить стандартные и сертификационные испытания электронных устройств и систем различного типа.

ПК 3.3. Осуществлять настройку, регулировку, техническое обслуживание и ремонт электронных устройств и систем различного типа.

ПК 3.4. Использовать контрольно-измерительную и испытательную аппаратуру для разработки электронных устройств и систем.

Заключение: Представленная рабочая программа способствует получению базовых знаний об основных принципах работы радиоэлектронных устройств, основах схемотехники аналоговых и цифровых интегральных схем, методах и средствах измерения электрических параметров и характеристик электронных систем, отработке навыков оформления документации по результатам измерений и испытаний электронных устройств и систем, а также служит базой для освоения профессиональных модулей. Соответствует требованиям профессиональной деятельности в области настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытаний параметров электронных устройств и систем различного типа.

Аналоговые и цифровые устройства в объёме 94 часов, которая даёт возможность сформировать **умения:** выполнять радиотехнические расчеты параметров и электрических величин различных электрических и электронных схем; анализировать результаты расчетов параметров и электрических величин различных электрических и электронных схем; проектировать аналоговые и цифровые электрические схемы малой и средней степени сложности; применять программные средства компьютерного моделирования и САПР для проектирования и анализа разрабатываемых электрических схем; подготавливать проектно-конструкторскую и технологическую документацию электронных систем малой и средней сложности на основе печатных плат.

Введённая дисциплина позволит дополнительно проработать **профессиональные компетенции:**

ПК 2.1. Составлять электрические схемы, проводить расчеты и анализ параметров электронных блоков, устройств и систем различного типа с применением специализированного программного обеспечения в соответствии с техническим заданием.

ПК 2.2. Выполнять проектирование электрических схем и печатных плат с использованием компьютерного моделирования.

Заключение: Представленная рабочая программа способствует получению базовых знаний о принципах построения различных вариантов электронных схем и устройств, основных этапах проектирования цифровых и аналоговых устройств, отработке навыков выполнения радиотехнические расчётов параметров и электрических величин различных электрических и электронных схем, а также служит базой для освоения профессионального модуля. Соответствует требованиям профессиональной деятельности в области выполнения проектирования электронных устройств и систем.

Силовая электроника в объёме 92 часов, которая даёт возможность сформировать **умения:** использовать техническую документацию при выполнении сборки, монтажа и демонтажа электронных систем; выполнять приемку и проверку компонентов, поступивших для монтажа и сборки электронных систем; выбирать и готовить оборудование, инструменты и приспособления,

применяемые при монтаже и сборке электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники; выполнять радиотехнические расчеты параметров и электрических величин различных электрических и электронных схем; анализировать результаты расчетов параметров и электрических величин различных электрических и электронных схем; проектировать аналоговые и цифровые электрические схемы малой и средней степени сложности; применять программные средства компьютерного моделирования и САПР для проектирования и анализа разрабатываемых электрических схем; читать схемы различных устройств аналоговой и цифровой электронной техники, их отдельных узлов и блоков; выбирать и готовить оборудование, инструменты и приспособления, применяемые при выполнении измерений, проведении диагностики параметров электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники; использовать измерительное, тестовое и диагностическое оборудование для выполнения измерений, проведения диагностики параметров электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники; использовать полученные знания при решении практических задач по проектированию, испытаниям и эксплуатации устройств силовой электроники; ставить и решать простейшие задачи моделирования силовых электронных устройств.

Введённая дисциплина позволит дополнительно проработать **профессиональные компетенции:**

ПК 1.1. Осуществлять подбор технологий, технического оснащения и оборудования для сборки, монтажа и демонтажа элементов электронных блоков, устройств и систем различного типа.

ПК 2.1. Составлять электрические схемы, проводить расчеты и анализ параметров электронных блоков, устройств и систем различного типа с применением специализированного программного обеспечения в соответствии с техническим заданием.

ПК 2.4 Применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электронных силовых устройств и систем.

ПК 3.1. Составлять и использовать алгоритмы диагностики работоспособности электронных устройств и систем различного типа.

Заключение: Представленная рабочая программа способствует получению базовых знаний о назначении и характеристиках материалов, применяемых для пайки и установки компонентов, основ процесса пайки и технологии монтажа электрорадиоэлементов, отработке навыков расчетов аналоговых и цифровых электрических схем малой и средней степени сложности, а также служит базой для освоения профессиональных модулей. Соответствует требованиям профессиональной деятельности в области выполнения проектирования электронных устройств и систем, настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытаний параметров электронных устройств и систем различного типа.

Основы эргономики и дизайна электронных устройств в объёме 62 часов, которая даёт возможность сформировать **умения:** выполнять радиотехнические расчеты параметров и электрических величин различных электрических и электронных схем; анализировать результаты расчетов параметров и электрических величин различных электрических и электронных схем; проектировать аналоговые и цифровые электрические схемы малой и средней степени сложности; применять программные средства компьютерного моделирования и САПР для проектирования и анализа разрабатываемых электрических схем; выбирать конструкцию печатной платы в соответствии с техническим заданием; применять программные средства компьютерного проектирования и САПР для разработки печатных плат; подготавливать проектно-конструкторскую и технологическую документацию электронных систем малой и средней степени сложности на основе печатных плат; проектировать электронные устройства и системы с учетом требований эргономики; проводить анализ и моделирование конструкций электронных устройств и систем.

Введённая дисциплина позволит дополнительно проработать **профессиональные компетенции:**

ПК 2.1. Составлять электрические схемы, проводить расчеты и анализ параметров

электронных блоков, устройств и систем различного типа с применением специализированного программного обеспечения в соответствии с техническим заданием

ПК 2.2. Выполнять проектирование электрических схем и печатных плат с использованием компьютерного моделирования

ПК 2.3 Осуществлять разработку и проектирование электронных устройств и систем с учётом психофизиологических возможностей человека и его эстетических требований

Заключение: Представленная рабочая программа способствует получению базовых знаний о видах и назначении конструкторской и технологической документации для изготовления печатных плат, программных средствах компьютерного проектирования и САПР для разработки печатных плат, отработке навыков разработки и проектирования электронных устройств и систем с учётом конструктивно-технологических требований, требований по охране труда и безопасности, а также служит базой для освоения профессионального модуля. Соответствует требованиям профессиональной деятельности в области выполнения проектирования электронных устройств и систем.

Основы алгоритмизации и управления электронными системами в объёме 96 часов, которая даёт возможность сформировать **умения:** составлять программы на языке программирования для встраиваемых систем; применять стандартные алгоритмы и конструкции языка программирования; выбирать микроконтроллер для конкретной задачи встраиваемой системы; выполнять требования технического задания по программированию встраиваемых систем; создавать и отлаживать программы реального времени средствами программной эмуляции и на аппаратных макетах; находить ошибки в программном коде для встраиваемой системы и оценивать степень их критичности; производить тестирование и отладку встраиваемых систем на базе микроконтроллеров; выявлять причины неисправностей периферийных модулей встраиваемых систем.

Введённая дисциплина позволит дополнительно проработать **профессиональные компетенции:**

ПК 4.1. Составлять алгоритмы и структуру программного кода для микропроцессорных систем

ПК 4.2. Проектировать и программировать встраиваемые системы и интерфейсы оборудования с использованием языков программирования

Заключение: Представленная рабочая программа способствует получению базовых знаний о составе микроконтроллера, назначении его функциональных блоков, принципах действий составных блоков МПС, видах и назначении программного обеспечения для разработки программного обеспечения для встраиваемых систем – интегрированных сред разработки (IDE); методах тестирования и способах отладки встраиваемых систем, отработке навыков программирования встраиваемых систем реального времени, подключения стандартных и нестандартных программных библиотек при разработке программного кода, а также служит базой для освоения профессионального модуля. Соответствует требованиям профессиональной деятельности в программировании встраиваемых систем.

4. Согласование рабочей программы профессионального модуля Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих.

Рабочая программа профессионального модуля **ПМ.05 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих** по профессии 14618 «Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов» в объёме 238 часов, в том числе практические занятия - 40 часов, практическая подготовка – 144 часа, что позволяет получить практический опыт работы: подготовки для монтажа приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления I категории сложности; подбора инструментов и приспособлений, необходимых для установки приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления I категории сложности; подключения оборудования для проведения опробования смонтированных приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления;

проведение проверки функционирования смонтированных приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления; фиксирования результатов опробования в протоколе испытаний приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления.

МДК предполагает обработку **профессиональных компетенций**:

ПК 5.1. Изготовление, установка конструкций для размещения приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления.

ПК 5.2. Монтаж приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления оборудования, входящего в состав комплекса технических средств автоматизированных систем управления, монтаж приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления для научных исследований.

ПК 5.3. Опробование смонтированных приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления.

Заключение: Представленная рабочая программа профессионального модуля **Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих** отвечает требованиям к результатам освоения по профессии **14618 «Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов»**. В процессе освоения профессионального модуля отрабатываются профессиональные компетенции, дающие возможность получения навыков чтения монтажных чертежей, электрических схем, схем (таблиц) соединений приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления; применения инструментов, используемых при установке приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления I категории сложности; применения оборудования для опробования смонтированных приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления; использования конструкторской, производственно-технологической и нормативно-технической документации, инструкций по опробованию смонтированных приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления; работы с приборами и аппаратурой автоматического контроля, регулирования, управления; применения прикладных компьютерных программ для просмотра нормативно-технической документации по монтажу приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления. Содержание профессионального модуля соответствует требованиям профессиональной деятельности, запросам работодателей и особенностям регионального рынка труда.

Программа подготовки специалистов среднего звена по специальности **11.02.17 Разработка электронных устройств и систем** разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования, профессиональными стандартами «Сборщик электронных устройств», «Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов», «Программист», «Специалист по эксплуатации радиоэлектронных средств (инженер-электроник)» и «Монтажник приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления» с учётом возможности освоения дополнительных профессиональных компетенций, обеспечивающих удовлетворение потребностей регионального рынка труда, а также освоение компетенций, отвечающих требованиям Всероссийского чемпионатного движения по профессиональному мастерству «Профессионалы». Рекомендована к использованию для подготовки специалистов среднего звена в рамках получения квалификации **техник**.

Заместитель генерального директора,
главный инженер ПАО «Сигнал»
М.П.

_____ Р.А. Сердюков