

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

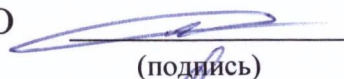
Проректор по учебной работе
С.А. Яременко
(И.О. Фамилия)
« _____ » 2026 г.



ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
«Специалист по пайке и сборке электронных модулей»
(наименование программы)

СОГЛАСОВАНО:

Директор ЦДПО

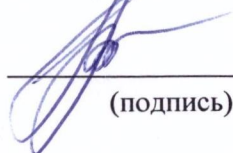


(подпись)

Р.А. Шепс

(И.О. Фамилия)

Автор программы



(подпись)

А.А. Пирогов

(И.О. Фамилия)

Воронеж- 2026

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Цель реализации программы повышения квалификации

Формирование знаний и навыков у слушателей в области производства печатных узлов, монтажа и контроля паяных соединений электрорадиоэлементов плат и блоков радиоэлектронной аппаратуры и приборов, регулировки радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов.

1.2. Характеристика нового вида профессиональной деятельности, новой квалификации

Нормативные документы для разработки:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Приказ Минобрнауки России от 5 апреля 2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Федеральный закон от 02.12.2019 г. №403-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» и отдельные законодательные акты Российской Федерации»;

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по профессии 210401.02 «Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов» (УТВЕРЖДЕН приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 02.08.2013 г № 882. с учетом изменений, внесенных приказом Минобрнауки России от 09.04.2015 N 391 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты среднего профессионального образования» (Зарегистрировано в Минюсте России 14.05.2015 N 37276).

25.052 Профессиональный стандарт «Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов в ракетно-космической деятельности» (УТВЕРЖДЕН приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 6 октября 2022 года № 628н);

40.030 Профессиональный стандарт «Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов» (УТВЕРЖДЕН приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 2 июля 2019 года № 464н);

Устав ВГТУ;

Локальные нормативные акты и методические документы ВГТУ.

Области и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность (согласно профессиональному стандарту):

Возможные наименования должностей, профессий:

Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов 3-го разряда

Требования к образованию и обучению:

Профессиональное обучение - программы профессиональной подготовки по профессиям рабочих, программы переподготовки рабочих, программы повышения квалификации рабочих

Выполняемые трудовые функции и требования к ним:

1. Подготовка плат и блоков, деталей, корпусных электрорадиоэлементов (далее – ЭРЭ), материалов изделий ракетно-космической техники (далее –РКТ) к монтажу

Трудовые действия	Сушка корпусных ЭРЭ, деталей и сборочных единиц (далее –ДСЕ)
	Формовка выводов корпусных ЭРЭ с малым шагом выводов (менее 1 мм) на регулируемом высокоточном оборудовании
	Лужение мест пайки деталей с подогревом на специальном оборудовании
	Лужение выводов ЭРЭ, микросхем
	Изготовление шаблонов для вязки жгутов, монтируемых в одной плоскости
Необходимые умения	Читать и применять сборочные, электромонтажные чертежи, схемы, таблицы соединений, простые эскизы
	Выполнять сушку ЭРЭ, ДСЕ, хранение до монтажа в специальном оборудовании
	Выполнять лужение мест пайки деталей с подогревом, используя специальное оборудование
	Выполнять лужение выводов ЭРЭ, микросхем
	Применять регулируемое высокоточное оборудование для формовки выводов ЭРЭ
	Изготавливать шаблоны для вязки жгутов, монтируемых в одной плоскости
	Выполнять монтажные работы с соблюдением требований нормативно-технической документации (далее НТД) к защите интегральных микросхем и полупроводниковых приборов от статического электричества
	Применять цифровые приборы и оборудование для лужения и формовки выводов ЭРЭ
Использовать персональную вычислительную технику для просмотра НТД в электронном виде с помощью прикладных компьютерных программ	

	Использовать электронные архивы для поиска необходимой справочной информации, НТД
	Применять безопасные методы и приемы выполнения работ на применяемом (используемом) оборудовании
Необходимые знания	Основные положения системы менеджмента качества
	Требования охраны труда, промышленной безопасности, электробезопасности при выполнении монтажных работ
	Требования инструкций по эксплуатации инструмента, приспособлений, применяемого оборудования
	Основные виды и технология выполнения монтажных работ
	Возможности и правила эксплуатации цифровых приборов и оборудования для лужения и формовки выводов ЭРЭ
	Порядок работы с персональной вычислительной техникой
	Основные форматы представления электронной графической и текстовой информации
	Прикладные компьютерные программы для просмотра текстовой и графической информации: наименования, возможности и порядок работы в них
	Порядок работы с электронными архивами и справочными системами
	Требования НТД к изготовлению шаблонов для вязки жгутов, монтируемых в одной плоскости
	Наименование и маркировка применяемых при монтаже материалов, ЭРЭ
	Требования НТД к подготовке ЭРЭ и проводов к монтажу
	Требования НТД к защите интегральных микросхем и полупроводниковых приборов от статического электричества
	Требования НТД к формовке, рихтовке выводов ЭРЭ на регулируемом высокоточном оборудовании
Требования НТД к луженой поверхности и режимы лужения ЭРЭ, микросхем	

2. Монтаж плат и блоков, ВЧ-кабелей, гибких печатных кабелей (далее – ГПК) радиоэлектронной аппаратуры и приборов изделий РКТ

Трудовые действия	Нанесение паяльной пасты на контактные площадки с шагом 1 мм и более
	Пайка корпусных ЭРЭ оплавлением паяльной пасты

	Пайка выводов корпусных ЭРЭ, микросхем с шагом выводов 1 мм и более внахлестку и в монтажные отверстия печатных плат
	Пайка чип-элементов с размером стороны корпуса 1 мм и более паяльником
	Установка ЭРЭ, микросхем с шагом выводов 1 мм и более на ручных и полуавтоматических установщиках
	Пайка деталей
	Установка, крепление корпусных ЭРЭ, микросхем с шагом выводов 1 мм и более клеями, мастиками
	Герметизация корпусных ЭРЭ, микросхем, перемычек герметиками
	Монтаж ГПК с количеством соединителей не более 3 и количеством заготовок не более 6, заготовок для ГПК
	Пайка гибких выводов моточных изделий (трансформаторов, дросселей, катушек)
	Изготовление жгутов с использованием проводов различных сечений, с экранированными проводами на шаблонах, специальных приспособлениях
	Разделка экранов проводов, ВЧ-кабелей
	Монтаж ВЧ-кабелей
	Пайка жгутов с экранированными проводами, кабелей на платах и блоках радиоэлектронной аппаратуры и приборов изделий РКТ
	Крепление жгутов, кабелей нитками, клеями, мастиками
	Очистка ДСЕ, содержащих корпусные ЭРЭ, микросхемы с шагом выводов 1 мм и более, от флюсовых загрязнений вручную
Необходимые умения	Читать и применять сборочные, электромонтажные чертежи, схемы, таблицы соединений, простые эскизы
	Выбирать и использовать монтажный инструмент, оборудование для выполнения паяных соединений
	Выполнять монтажные работы с соблюдением требований НТД к защите интегральных микросхем и полупроводниковых приборов от статического электричества
	Производить соединение пайкой выводов ЭРЭ (в том числе чип-элементов с размером стороны корпуса 1 мм и более), микросхем с шагом выводов 1 мм и более, жил проводов, кабелей внахлестку и в монтажные отверстия
	Выполнять нанесение паяльной пасты с помощью ручных дозаторов, каплеструйных принтеров

	Производить монтаж поверхностно монтируемых элементов оплавлением паяльной пасты в установках для поверхностного монтажа
	Производить операции склеивания отдельных ЭРЭ, микросхем с шагом выводов 1 мм и более клеями, мастиками
	Выполнять операции герметизации корпусных ЭРЭ, микросхем, перемычек герметиками
	Производить изготовление жгутов с использованием проводов различных сечений, с экранированными проводами на шаблонах, специальных приспособлениях
	Выполнять разделку экранов проводов, ВЧ-кабелей
	Выполнять монтаж ВЧ-кабелей
	Выполнять операции пайки жгутов, кабелей на блоках, узлах радиоэлектронной аппаратуры
	Производить монтаж ГПК, монтаж заготовок для ГПК
	Производить пайку гибких выводов моточных изделий (трансформаторов, дросселей, катушек)
	Производить пайку деталей
	Производить крепление жгутов, кабелей на платах, блоках радиоэлектронной аппаратуры нитками, клеями, мастиками
	Производить очистку ДСЕ, содержащих ЭРЭ, микросхемы с шагом выводов 1 мм и более, от флюсовых загрязнений вручную
	Использовать персональную вычислительную технику для просмотра НТД в электронном виде с помощью прикладных компьютерных программ
	Использовать электронные архивы для поиска необходимой справочной информации, НТД
	Применять безопасные методы и приемы выполнения работ на применяемом (используемом) оборудовании
Необходимые знания	Основные положения системы менеджмента качества
	Требования охраны труда, промышленной безопасности, электробезопасности при выполнении монтажных работ
	Требования инструкций по эксплуатации инструмента, приспособлений, применяемого оборудования
	Основные виды и технология выполнения монтажных работ
	Наименование и маркировка применяемых при монтаже материалов, ЭРЭ

	Правила применения электромонтажного инструмента, оборудования, приспособлений
	Требования НТД к защите интегральных микросхем и полупроводниковых приборов от статического электричества
	Марки и сечения проводов
	Марки и состав припоев
	Марки флюсов, их состав и назначение
	Технология пайки, требования НТД к паяным соединениям
	Режимы пайки выводов ЭРЭ, микросхем различными марками припоев
	Основные виды применяемых клеев, мастик, герметизирующих составов и очистных жидкостей
	Требования НТД к подготовке поверхностей перед склеиванием, клеевому шву
	Режимы полимеризации клеев, мастик, герметизирующих составов
	Основные операции поверхностного монтажа
	Поверхностно монтируемые элементы и технология поверхностного монтажа (оборудование, технические требования, температурные профили)
	Технические требования к монтажу моточных изделий и технология монтажа моточных изделий с гибкими выводами
	Требования НТД к изготовлению жгутов с использованием проводов различных сечений, с экранированными проводами на шаблонах, специальных приспособлениях
	Требования КД, НТД к креплению жгутов, кабелей на платах, блоках радиоэлектронной аппаратуры нитками, клеями, мастиками
	Способы разделки экранов проводов, ВЧ-кабелей
	Способы снятия изоляции и подготовки жил проводов различных марок и сечений
	Требования НТД к внешнему виду заготовок ГПК
	Технические требования к монтажу и технология монтажа ГПК
	Основы электротехники и радиотехники в объеме выполняемых работ
	Порядок работы с персональной вычислительной техникой
	Основные форматы представления электронной графической и текстовой информации

	Прикладные компьютерные программы для просмотра текстовой и графической информации: наименования, возможности и порядок работы в них
	Порядок работы с электронными архивами и справочными системами
Другие характеристики	-

3. Демонтаж электрорадиоизделий (далее - ЭРИ), не установленных на клеи, мастики, до нанесения влагозащитного покрытия на платах и блоках приборов радиоэлектронной аппаратуры изделий РКТ

Трудовые действия	Распайка выводов ЭРЭ, микросхем с шагом выводов 1 мм и более, проводов, деталей
	Распайка выводов заготовок ГПК
	Распайка и демонтаж соединителей ВЧ-кабелей
Необходимые умения	Читать и применять сборочные, электромонтажные чертежи, схемы, таблицы соединений, простые эскизы
	Выбирать и использовать монтажный инструмент, оборудование для выполнения демонтажа
	Производить распайку и демонтаж проводов, деталей, не установленных на клеи, мастики, до нанесения влагозащитного покрытия с соблюдением температурных режимов демонтажа
	Производить распайку и демонтаж выводов ЭРЭ, микросхем с шагом выводов 1 мм и более, не установленных на клеи, мастики, до нанесения влагозащитного покрытия с соблюдением температурных режимов демонтажа
	Производить распайку и демонтаж заготовок ГПК, не установленных на клеи, мастики, до нанесения влагозащитного покрытия
	Производить распайку и демонтаж соединителей в ВЧ-кабелях
	Выполнять монтажные работы с соблюдением требований охраны труда, промышленной безопасности, электробезопасности при демонтаже
	Выполнять монтажные работы с соблюдением требований НТД к защите интегральных микросхем и полупроводниковых приборов от статического электричества
	Использовать персональную вычислительную технику для просмотра НТД в электронном виде с помощью прикладных компьютерных программ
	Использовать электронные архивы для поиска необходимой справочной информации, НТД

	Применять безопасные методы и приемы выполнения работ на применяемом (используемом) оборудовании
Необходимые знания	Основные положения системы менеджмента качества
	Требования охраны труда, промышленной безопасности, электробезопасности при выполнении демонтажа
	Требования инструкций по эксплуатации инструмента, приспособлений, применяемого оборудования
	Режимы распайки паяных соединений
	Правила применения электромонтажного инструмента, оборудования, приспособлений при демонтаже
	Требования НТД к защите интегральных микросхем и полупроводниковых приборов от статического электричества
	Порядок работы с персональной вычислительной техникой
	Основные форматы представления электронной графической и текстовой информации
	Прикладные компьютерные программы для просмотра текстовой и графической информации: наименования, возможности и порядок работы в них
Порядок работы с электронными архивами и справочными системами	

4. Проверка произведенного монтажа плат и блоков, ВЧ-кабелей, ГПК радиоэлектронной аппаратуры и приборов изделий РКТ

Трудовые действия	Проверка установки и крепления элементов, микросхем с шагом расположения выводов 1 мм и более клеями, мастиками на соответствие требованиям КД, НТД внешним осмотром
	Проверка качества паяных соединений на соответствие требованиям НТД внешним осмотром
	Проверка качества нанесения паяльной пасты на соответствие требованиям КД внешним осмотром
	Проверка качества пайки поверхностно монтируемых элементов паяльными пастами на соответствие требованиям КД внешним осмотром
	Проверка качества герметизации ЭРЭ, микросхем, перемычек герметиками на соответствие требованиям КД, НТД внешним осмотром
	Проверка качества пайки гибких выводов моточных изделий (трансформаторов, дросселей, катушек) на соответствие требованиям КД внешним осмотром

	Проверка качества крепления жгутов с экранированными проводами, кабелей нитками, клеями, мастиками на соответствие требованиям КД внешним осмотром
	Проверка качества очистки от флюсовых загрязнений после промывки на специализированном оборудовании внешним осмотром
	Испытание и проверка правильности произведенного монтажа электрически соединенных и разобращенных цепей с применением электроизмерительных приборов
	Проверка плат и блоков на отсутствие повреждений, загрязнений, посторонних частиц внешним осмотром
Необходимые умения	Читать и применять сборочные, электромонтажные чертежи, схемы, таблицы соединений, простые эскизы
	Использовать средства увеличения при внешнем осмотре
	Использовать контрольные и измерительные приборы для проверки полярности электрически соединенных и разобращенных цепей
	Выполнять проверку качества очистки узлов, блоков от флюсовых загрязнений после промывки на специализированном оборудовании
	Выполнять монтажные работы с соблюдением требований НТД к защите интегральных микросхем и полупроводниковых приборов от статического электричества
	Использовать персональную вычислительную технику для просмотра чертежей, схем, таблиц соединений, простых эскизов в электронном виде с помощью прикладных компьютерных программ
	Использовать электронные архивы для поиска необходимой справочной информации, НТД
	Применять безопасные методы и приемы выполнения работ на применяемом (используемом) оборудовании
Необходимые знания	Основные положения системы менеджмента качества
	Требования охраны труда, промышленной безопасности, электробезопасности при выполнении монтажных работ
	Требования инструкций по эксплуатации инструмента, приспособлений, применяемого оборудования
	Требования НТД к защите интегральных микросхем и полупроводниковых приборов от статического электричества
	Требования НТД к паяным соединениям
	Требования НТД к качеству промывки узлов, блоков от флюсовых загрязнений на специализированном оборудовании

	Требования НТД к клеевому шву, подготовке поверхностей перед склеиванием, герметизацией
	Режимы полимеризации клеев, мастик, герметизирующих составов
	Требования КД, НТД к креплению жгутов, кабелей на платах, блоках радиоэлектронной аппаратуры нитками, клеями, мастиками
	Назначение применяемых приборов и инструментов для измерения, контроля и правила пользования ими
	Виды дефектов паянных, клеевых соединений
	Требования КД, НТД к герметизации ЭРЭ, микросхем, проводов
	Технические требования к монтажу гибких выводов моточных изделий
	Порядок работы с персональной вычислительной техникой
	Основные форматы представления электронной графической и текстовой информации
	Прикладные компьютерные программы для просмотра текстовой и графической информации: наименования, возможности и порядок работы в них
	Порядок работы с электронными архивами и справочными системами

Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов 3-го разряда
Требования к образованию и обучению:

Среднее общее образование и профессиональное обучение - программы профессиональной подготовки по профессиям рабочих, должностям служащих; программы переподготовки рабочих, служащих

Выполняемые трудовые функции и требования к ним:

1. Подготовка к регулировке простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов

Трудовые действия	Чтение электрических схем простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов
	Внешний осмотр сборки и монтажа простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов
	Проверка сборки и монтажа простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов на наличие дефектов
	Контроль качества паянных и сварных соединений в простых радиоэлектронных ячейках и функциональных узлах приборов
	Выявление дефектов сборки и монтажных соединений простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов

	Устранение дефектов монтажных соединений простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов
	Подключение электроизмерительных приборов для настройки простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов
	Подготовка радиоизмерительного оборудования к регулировке простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов
Необходимые умения	Читать конструкторскую и технологическую документацию
	Проверять правильность установки навесных элементов простых радиоэлектронных ячеек
	Проверять правильность электрических соединений простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов по принципиальным схемам
	Выявлять дефекты сборки и монтажа простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов
	Выпаивать и паять элементы простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов
	Собирать измерительные цепи для регулировки электрических параметров простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов
	Выбирать радиоизмерительное оборудование для регулировки простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов
	Настраивать радиоизмерительное оборудование для регулировки простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов
	Использовать контрольно-измерительное оборудование для проверки электрических соединений в простых радиоэлектронных ячейках и функциональных узлах приборов
Необходимые знания	Терминология и правила чтения конструкторской и технологической документации
	Последовательность сборки и монтажа радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов
	Способы и средства контроля качества сборочных и монтажных работ
	Виды брака при сборке и монтаже простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов
	Требования, предъявляемые к паяным и сварным соединениям в простых радиоэлектронных ячейках и функциональных узлах приборах

Способы проверки соответствия монтажа электрорадиоизделий требованиям технической документации
Назначение, виды, параметры активных и пассивных электрорадиокомпонентов и их маркировка
Условные графические обозначения электрорадиокомпонентов на электрических схемах
Виды и типы электрических схем, правила их чтения и составления
Назначение, конструктивные особенности, принцип действия основных низкочастотных узлов радиоэлектронной аппаратуры и приборов
Принципы работы, устройство, технические возможности радиоизмерительного оборудования в объеме выполняемых работ
Последовательность процесса пайки элементов простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов
Виды, характеристики, области применения и правила использования паяльного оборудования
Последовательность настройки радиоизмерительных приборов для регулировки простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов
Опасные и вредные производственные факторы при выполнении работ
Правила производственной санитарии
Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ
Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности

2. Регулировка и проверка работоспособности простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов

Трудовые действия	Измерения напряжений, токов, сопротивлений цепей питания простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов
	Проведение электрорадиоизмерений простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов
	Снятие электрических характеристик простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов
	Приведение к техническим требованиям электрических параметров простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов

	Устранение неисправностей в простых радиоэлектронных ячейках и функциональных узлах приборов с заменой отдельных элементов
	Проверка соответствия параметров простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов требованиям нормативно-технической документации
	Составление отчетной документации по результатам регулировки и проверки работоспособности простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов
Необходимые умения	Читать конструкторскую и технологическую документацию
	Использовать радиоизмерительное оборудование для регулировки электрических параметров простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов
	Использовать слесарно-монтажный инструмент для регулировки простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов
	Проводить радиоизмерения электрических параметров простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов
	Регистрировать параметры простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов
	Тестировать работоспособность простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов
	Паять элементы простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов
	Подготавливать документацию по результатам проверки работоспособности простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов
Необходимые знания	Назначение, виды, последовательность проведения регулировочных работ
	Основы теории электрорадиоизмерений в объеме выполняемых работ
	Методы и способы электрической регулировки простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов
	Основные виды неисправностей регулируемых простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов и способы их устранения
	Способы проверки работоспособности простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов
	Технические требования, предъявляемые к простым радиоэлектронным ячейкам и функциональным узлам приборов

Назначение, конструктивные особенности, принцип действия основных низкочастотных узлов радиоэлектронной аппаратуры и приборов
Принципы работы, устройство, технические возможности радиоизмерительного оборудования для регулирования простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов
Правила выполнения основных электрорадиоизмерений, способы и приемы измерения электрических параметров в низкочастотном диапазоне
Методы обработки результатов измерений с использованием средств вычислительной техники
Правила работы с картами и диаграммами напряжений
Виды и типы электрических схем, правила их чтения и составления
Последовательность процесса пайки элементов простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов
Виды, характеристики, области применения и правила использования паяльного оборудования
Правила оформления технической документации по результатам проверки работоспособности радиоэлектронной аппаратуры приборов
Требования к организации рабочего места при выполнении работ
Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ
Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности

1.3 Требования к результатам освоения программы

В соответствии с выбранными трудовыми функциями и с учетом необходимого квалификационного уровня ППП устанавливает следующие профессиональные компетенции и планируемые результаты освоения программы:

Тип задач профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплинам
производственно-технологический	ПК-1 Способен выполнять монтаж и сборку приборов и аппаратуры автоматического контроля	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - общую технологию производства радиоэлектронной аппаратуры и приборов; - основные виды сборочных и монтажных работ; - основные электромонтажные операции; - технологию лужения и пайки; - требования к монтажу и креплению электрорадиоэлементов; - устройство, назначение и принцип действия монтируемой аппаратуры и узлов; - требования к подготовке и обработке монтажных проводов и кабелей, правила и способы их заделки, используемые материалы и инструменты; - способы механического крепления проводов, кабелей, шин, технологию пайки монтажных соединений; - сведения о припоях и флюсах, контроль качества паяных соединений; - конструктивные виды печатного монтажа, технологию его выполнения; - способы получения и материалы печатных плат, методы прозвонки печатных плат, техническую документацию на изготовление печатных плат; - требования к входному контролю и подготовке электрорадиоэлементов к монтажу; - технологию монтажа полупроводниковых приборов, основные требования на их монтаж; - понятия миниатюризации радиоэлектронной аппаратуры; - функционально-узловой метод модульного конструирования аппаратуры; - технологию монтажа сложных узлов, блоков и приборов радиоэлектронной аппаратуры; - способы проводки и крепления жгутов, проводов и кабелей различного назначения согласно монтажным схемам, правила их подключения <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять различные виды пайки и лужения; - обрабатывать монтажные провода и кабели с полной заделкой и распайкой проводов и соединений для подготовки к монтажу; - производить укладку силовых и высокочастотных кабелей по схемам с их подключением и прозвонкой; - собирать изделия по определенным схемам; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - производить сборку радиоэлектронной аппаратуры на интегральных микросхемах;

		- применять различные приемы демонтажа отдельных узлов и блоков, выполненных способом объемного монтажа, выполнять правила демонтажа печатных плат
--	--	---

1.4. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение, необходимому для освоения программы

Категория слушателей: начинающие радиомонтажники, монтажники радиоэлектронной аппаратуры и приборов.

Уровень образование: средне-профессиональное, высшее

1.5. Трудоемкость обучения - 40 часов

1.6. Форма обучения

Форма обучения: очная (с отрывом от производства).

Форма организации учебного процесса: лекции, практические занятия, групповые и индивидуальные консультации.

Форма обучения устанавливается при наборе группы слушателей.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебный план

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГТУ»)

ЦЕНТ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Проректор по учебной работе
С.А. Яременко

2026 г.



УЧЕБНЫЙ ПЛАН

ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

«Специалист по пайке и сборке электронных модулей»

(40 ЧАСОВ)

СОГЛАСОВАНО:

Директор ЦДПО

Учебно-тематический план составил (а)

Р.А. Шепс

А.А. Пирогов

УЧЕБНЫЙ ПЛАН
ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
«Специалист по пайке и сборке электронных модулей»

Направление подготовки: Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов

Цель: формирование знаний и навыков у слушателей в области производства печатных узлов, монтажа и контроля паяных соединений электрорадиоэлементов плат и блоков радиоэлектронной аппаратуры и приборов, регулировки радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов.

Категория слушателей: начинающие радиомонтажники, монтажники радиоэлектронной аппаратуры и приборов.

Срок обучения: 40 часов

Режим занятий: не чаще 8 часов в день

Форма обучения: очная (с отрывом от производства)

Форма организации учебного процесса: модульная

Уровень образования: высшее, среднее профессиональное

Общая трудоемкость: 40 часов

Наименование дисциплины	Общая трудоемкость	Число часов аудиторных занятий				Внеаудиторная работа	
		ЛК	ПЗ	Консультации	Экзамен	СР	АР
Модуль 1. Специальный курс							
Основы конструирования, технологии производства, монтажа и регулировки радиоэлектронной аппаратуры	16	16					
Модуль 2. Практическое обучение							
Практическое обучение.	20		20				
Итоговая аттестация	4				4		
ИТОГО:	40	16	20		4		

Примечания:

1. При организации учебного процесса частично реализуются дистанционные образовательные технологии.
2. Итоговая аттестация включает экзамен в форме тестирования и защиту ВКР.

Принятые сокращения: **лк** – лекции, **пз** – практические занятия, **ср** – самостоятельная

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Утверждаю:
Проректор по учебной работе

С.А. Яременко

(И.О. Фамилия)

202__ г.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

«Специалист по пайке и сборке электронных модулей»

(40 ЧАСОВ)

СОГЛАСОВАНО:

Директор ЦДПО

Учебно-тематический план составил (а)

Р.А. Шепс

А.А. Пирогов



УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
«Специалист по пайке и сборке электронных модулей»

Направление подготовки: Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов

Цель: формирование знаний и навыков у слушателей в области производства печатных узлов, монтажа и контроля паяных соединений электрорадиоэлементов плат и блоков радиоэлектронной аппаратуры и приборов, регулировки радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов.

Категория слушателей: начинающие радиомонтажники, монтажники радиоэлектронной аппаратуры и приборов.

Срок обучения: 40 часов

Режим занятий: не чаще 8 часов в день

Форма обучения: очная (с отрывом от производства)

Форма организации учебного процесса: модульная

Уровень образования: высшее, среднее профессиональное

Общая трудоемкость: 40 часов

Наименование дисциплины	Общая трудоемкость	Число часов аудиторных занятий				Внеаудиторная работа	
		ЛК	ПЗ	Консультации	Экзамен	СР	АР
Модуль 1. Специальный курс							
Основы конструирования, технологии производства, монтажа и регулировки радиоэлектронной аппаратуры	16	16					
Модуль 2. Практическое обучение							
Практическое обучение.	20		20				
Итоговая аттестация	4				4		
ИТОГО:	40	16	20		4		

Примечания:

1. При организации учебного процесса частично реализуются дистанционные образовательные технологии.
2. Итоговая аттестация включает экзамен в форме тестирования и защиты итоговой квалификационной работы
3. Принятые сокращения: **лк** – лекции, **пз** – практические занятия, **ср** – самостоятельная работа, **ар** – аттестационная работа.

3. Календарный учебный график

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

График
ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
«Специалист по пайке и сборке электронных модулей»

(40 часов)

СОГЛАСОВАНО:

Директор ЦДПО



(подпись)

Р.А. Шепс

(И.О. Фамилия)

Расписание учебных занятий

1 неделя					2 неделя									
1/ЛР	2/ЛР	3/ПЗ	4/ПЗ	5/ПЗ	1/ЛР	2/ЛР	3/ПЗ	4/ПЗ	5/ПЗ					

Условные обозначения:

НО/КО - начало обучения / конец обучения;

УЗ - учебные занятия;

П – практика;

А – аттестация;

ИА - итоговая аттестация.

4 Организационно-педагогические условия реализации программы

4.1. Материально-технические условия реализации программы

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий (с указанием адреса)	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
Аудитория 7422	Лекции, практические занятия	компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска, компьютеры, измерительное и монтажное оборудование

4.2. Учебно-методическое обеспечение программы

Используемые в учебном процессе учебные пособия, изданные по отдельным разделам программы; профильная литература; отраслевые и других нормативные документах; электронные ресурсы и т.д. приведены в рабочих программах дисциплин.

4.3. Кадровое обеспечение дисциплины

В реализации учебного процесса по *дисциплине* участвуют следующие преподаватели и сотрудники:

Фамилия, имя, отчество, должность по штатному расписанию	Какое образовательное учреждение окончил, специальность (направление подготовки) по документу об образовании	Ученая степень, ученое (почетное) звание, квалификационная категория	Стаж работы			Основное место работы, должность	Условия привлечения к педагогической деятельности (штатный работник, внутренний совместитель, внешний совместитель, иное)
			Всего	в т.ч. педагогической работы			
				Всего	в т.ч. по указанной дисциплине		
1	2	3	4	5	6	7	8
Пирогов Александр Александрович	Воронежский государственный технический университет, 2006	Кандидат технических наук. Доцент	17	17	17	ВГТУ	Договор ГПХ
Турецкий Андрей Владимирович	Воронежский государственный технический университет, 1999	Кандидат технических наук. Доцент	26	26	26	ВГТУ	Договор ГПХ

5. Формы аттестации

Оценка качества освоения программы включает итоговую аттестацию обучающихся.

Оценка знаний, умений и навыков осуществляется посредством тестирования и защиты итоговой квалификационной работы.

Итоговая аттестация (квалификационный экзамен) проводится в виде комплексного тестового задания, включающего вопросы из всех изученных модулей.

6. Особенности освоения программ профессионального обучения для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья

Реализация программы для лиц с ОВЗ реализуется на основании статьи 79 Федерального закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 30.12.2021) "Об образовании в Российской Федерации" а также другими действующими нормативными актами.

7. Выдаваемый документ об образовании.

В соответствии с п. 19 Порядка осуществления деятельности по программам профессионального обучения (Приказ Минобрнауки России №499 от 01.07.2013 г.) после освоения программ удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

8. Рабочие программы дисциплин