

ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ТОМСКИЙ ЭКОНОМИКО-ПРОМЫШЛЕННЫЙ КОЛЛЕДЖ»  
(ОГБПОУ «ТЭПК»)



**ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ -  
ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ**

**Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов  
с учетом стандарта Ворлдскиллс по компетенции «Электроника»**

**Объем: 72 часа**

**Форма обучения: очная**

**Организация обучения: 9 дней по 8 часов**

г. Томск, 2021 г.

Разработчики:

Науменко А.Д., преподаватель, эксперт с правом проведения  
регионального чемпионата.

Строгалова И.М., мастер производственного обучения, эксперт с  
правом оценки ДЭ по компетенции «Электроника».

СОГЛАСОВАНО:

Зам. директора по ОД  О.Н. Пояркова

Зам. директора по УПР  Е.В. Жарких

Зав. отделением ДПО  Т.Ю. Киреева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

## 1.1. Нормативно-правовые основания разработки программы

Нормативную правовую основу разработки программы составляют:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Минобрнауки России от 02.07.2013 N 513 (ред. от 01.06.2021) "Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение" (Зарегистрировано в Минюсте России 08.08.2013 N 29322);
- Приказ Минпросвещения России от 26.08.2020 N 438 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения»;
- Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих (ЕТКС). Выпуск №21 Утвержден Постановлением Минтруда РФ от 07.03.2001 N 23;
- Спецификация стандартов Ворлдскиллс по компетенции «Электроника»;
- Техническое описание компетенции «Электроника»  
<https://drive.google.com/drive/folders/1wMjLwZhik0k-fpdl-QLWPdsOf6AsE6eJ>

## 1.2. Область применения программы

Программа профессиональной подготовки по профессиям рабочих, должностям служащих направлена на обучение лиц, с учетом спецификации стандарта Ворлдскиллс по компетенции «Электроника».

## 1.3. Требования к слушателям (категории слушателей)

Среднее общее образование и профессиональное обучение

## 1.4. Цель и планируемые результаты освоения программы

Сформировать у слушателей навыки сборки, устранения неисправностей, ремонта и измерения параметров радиотехнических систем, устройств и блоков в соответствии с технической документацией, а также проектирование прототипов аппаратных средств

**Программа направлена на освоение следующих профессиональных компетенций:**

- ПК 1. Осуществлять монтаж и демонтаж простых электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации.
- ПК 2. Выполнять настройку и ремонт простых электронных приборов с учетом требований технических условий.
- ПК 3. Производить проектирование простых прототипов аппаратных средств.

**Обучающийся в результате освоения программы должен**

**Знать (осведомленность в областях)**

- способы монтажа мягких и жестких схем по шаблону;
- способы формовки выводов ЭРЭ и требования, предъявляемые при работе с микросхемами;
- устройство и принцип действия монтируемой аппаратуры;
- наименование и маркировку применяемых при монтаже материалов и ЭРЭ;
- способы монтажа простых узлов, блоков, приборов, радиоустройств, печатных плат, телефонных устройств и т.д.;
- способы демонтажа ЭРЭ в лакированном монтаже;
- особенности монтажа печатных схем;
- правила включения монтируемых элементов в контрольно-испытательную сеть;

- условные обозначения приборов, узлов, ЭРЭ в монтажной схеме;
- способы вязки простых жгутов по монтажным схемам;
- назначение применяемых контрольно-измерительных инструментов, приборов и правила пользования ими;
- электрические и механические свойства наиболее распространенных проводов, кабелей и изоляционных материалов, применяемых клеев, мастик, герметиков, лаков, очистных смесей; основы электро- и радиотехники.

Уметь (способность к деятельности)

- Выполнять монтаж простых узлов, блоков, приборов, радиоустройств, печатных плат, секций фильтров и панелей радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры дальней и проводной связи по простым монтажным схемам и чертежам с полной заделкой проводов и соединений во всех видах производства, очистка, герметизация, крепление с помощью клеев, мастик;
- Выполнять демонтаж отдельных радиоэлементов, установленных на клей, мастику;
- Прокладывать экранированные и высокочастотные кабели с разделкой и распайкой концов проводников по простым монтажным схемам;
- Укладывать мягкие и гибкие провода по шаблонам;
- Изолировать и экранировать отдельные провода и перемычки;
- Накладывать нитяные и металлические бандажи;
- Подготавливать ЭРЭ к пайке;
- Нарезать монтажные провода с зачисткой и лужением концов;
- Производить монтаж методом накрутки;
- Испытывать и проверять производственный монтаж на полярность, обрыв, короткое замыкание и правильность подключения с применением электроизмерительных приборов;
- Распаивать простые демонтируемые приборы с заменой отдельных элементов;
- Выполнять монтаж отдельных узлов на микроэлементах;
- Читать конструкторскую и технологическую документацию;
- Подготавливать ЭРЭ к герметизации, креплению с помощью клеев, мастик.

### **1.5. Форма обучения**

Обучение организуется в очном формате, с использованием ДОТ и электронного обучения.

Режим занятий: 9 дней по 8 часов.

Форма итоговой аттестации: квалификационный экзамен, который включает в себя практическую квалификационную работу (в форме демонстрационного экзамена) и проверку теоретических знаний (тестирование).

### **1.6. Форма документа, выдаваемого по результатам освоения программы**

Свидетельство о профессии рабочего «Монтажник РЭАиП» 2 разряда

## 2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Наименование компонентов программы	форма промежуточной аттестации	Обязательные аудиторные учебные занятия (час.)		Защита выпускной квалификационной работы (час.)	Всего учебной нагрузки (час.)
		всего	в т. ч., практических и семинарских занятий		
<i>1</i>		2	3	4	5
Раздел 1. Теоретическое обучение	Тестирование	8	6		8
Раздел 2. Электротехника и электроника	Тестирование	4	2	-	4
Раздел 3. Проектирование прототипов аппаратных средств	Практическое задание	18	16	-	18
Раздел 4. Сборка	Практическое задание	26	20		26
Раздел 5. Устранение неисправностей, ремонт и измерения	Практическое задание	8	8		8
Итоговая аттестация	Квалификационный экзамен с элементами ДЭ: - проверка теоретических знаний; - практическая квалификационная работа	8	-	8	8
<b>Итого:</b>		72	52	8	72

### 3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Компоненты программы	Аудиторные занятия								Итоговая аттестация	
	1 день	2 день	3 день	4 день	5 день	6 день	7 день	8 день		
Раздел 1. Теоретическое обучение	8									
Раздел 2. Электротехника и электроника		4	-							
Раздел 3. Проектирование прототипов аппаратных средств	-	4	8	6						8
Раздел 4. Сборка				2	8	8	8	8	4	
Раздел 5. Устранение неисправностей, ремонт и измерения									4	

#### 4. ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫХ МОДУЛЕЙ (ПРЕДМЕТОВ, ДИСЦИПЛИН)

Наименование модулей и тем программы	Содержание учебного материала, практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся	Объем часов
1	2	3
	<b>Раздел 1. Теоретическое обучение</b>	8
Модуль 1. Стандарты Ворлдскиллс и спецификация	<b>Содержание</b> 1. Актуальное техническое описание по компетенции. Спецификация стандарта Ворлдскиллс по компетенции	
стандартов Ворлдскиллс по компетенции	2. Знакомство с процедурой проведения квалификационного экзамена	2
«Электроника». Разделы спецификации		
Модуль 2. Актуальные требования рынка труда, современные технологии в профессиональной сфере	<b>Содержание</b> 1. Актуальная ситуация на региональном рынке труда 2. Современные технологии в профессиональной сфере, соответствующей компетенции	3
Модуль 3. Требования охраны труда и техники безопасности	<b>Содержание</b> 1. Требования охраны труда и техники безопасности 2. Специфичные требования охраны труда, техники безопасности и окружающей среды по компетенции	3
	<b>Раздел 2. Электротехника и электроника</b>	4
Модуль 1. Электротехника	<b>Содержание</b> 1. Постоянный ток. Соединение резисторов и конденсаторов. Расчет схем смешанного соединения элементов 2. Переменный ток. Цепи переменного тока. Резонанс в цепи переменного тока. Моделирование схем в программе Multisim. 3. Виды технической документации	2
Модуль 2. Электроника	1. P-n переход. Полупроводниковые элементы схем: диоды, транзисторы 2. Усилители, выпрямители, электрические фильтры 3. Цифровая схемотехника	2

<b>Раздел 3. Проектирование прототипов аппаратных средств</b>		<b>18</b>
Модуль 1. Пакет программ по проектированию печатных плат Altium Designer	<b>Содержание</b>	2
	1. Знакомство с возможностями и интерфейсом программы.	
Модуль 2. Проектирование схем	<b>Содержание</b>	4
	1. Вычерчивание УГО элементов схемы в соответствии с ГОСТ 2. Вычерчивание схем электрических принципиальных в программе Altium Designer	
Модуль 3. Проектирование печатных плат, библиотеки корпусов и компонентов	<b>Содержание</b>	6
	1. Создание библиотеки компонентов и корпусов 2. Выполнение трассировки печатных плат согласно технической документации	
Модуль 4. Проектирование схемотехники	<b>Содержание</b>	6
	1. Подготовка технической документации на электронный прибор согласно заданию преподавателя.	
<b>Раздел 4. Сборка</b>		<b>26</b>
Модуль 1. Общие сведения об электромонтажных работах	<b>Содержание</b>	2
	1. Назначение и возможности основных сборочных технологий, применяемых при производстве радиоэлектронной аппаратуры	
Модуль 2. Монтажные провода и кабели	<b>Содержание</b>	4
	1. Маркировка проводов и кабелей 2. Выполнение практических работ по монтажу проводов	
Модуль 3. Монтаж радиоэлементов	<b>Содержание</b>	14
	1. Маркировка радиоэлементов 2. Технология монтажа и сборки радиоэлектронной аппаратуры	
Модуль 4. Монтаж по схемам электрическим принципиальным	<b>Содержание</b>	6
	1. Выполнение монтажа простых электронных устройств согласно технической документации	
<b>Раздел 5. Устранение неисправностей, ремонт и измерения</b>		<b>8</b>



Модуль 1. Измерительные приборы	<b>Содержание</b>	2
	1. Виды измерительных приборов. Интерфейс. Схемы включения.	
Модуль 2. Проведение измерений	<b>Содержание</b>	4
	1. Выполнение измерений основных параметров электрических схем.	
Модуль 3. Поиск и устранение неисправностей	<b>Содержание</b>	2
	1. Поиск и устранение типовых неисправностей в схемах.	
Квалификационный экзамен	<b>Содержание</b>	8
	1. Проверка теоретических знаний: тестирование	
	2. Практическая квалификационная работа: демонстрационный экзамен по компетенции	
	<b>Итого</b>	<b>72</b>

## 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

### 5.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация программы предполагает наличие мастерской по компетенции «Электроника».

Оборудование мастерской:

- Посадочные места по количеству обучающихся;
- Рабочее место мастера;
- Комплект учебно-методической документации;
- Методические пособия по каждой теме;
- Цифровой мультиметр Mastech MS8229;
- Осциллограф АКПП-4115/4А;
- Генератор сигналов АКПП-3418/1;
- Программируемый лабораторный БП OWON ODP3032;
- Паяльная станция Quick713ESD;
- Паяльная термовоздушная станция Lukey-868;
- Лампа светодиодная с увеличительной линзой VKG L-40/8 LED;
- Дымоуловитель (вытяжка) DUET FE-250-2 комплект на 2 рабочих места без датчика состояния фильтра;
- Стол антистатический VIKING CP-15-9 ESD;
- Стул антистатический СП-280 ESD;
- Набор инструментов для электроники;
- Антистатический держатель для платы SN-390;
- Оловоотсос SH-833;
- САПР Altium Designer;
- САПР Multisim.

Технические средства средства обучения:

- Персональный компьютер – 11 шт;
- Интерактивная доска – 1 шт.

### 5.2. Информационное обеспечение обучения

**Перечень используемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

Основная литература:

1. Нестеренко В.М. Технология электромонтажных работ: учеб. пособие для нач. проф. образования. - М.: Академия, 2017. - 592 с.
2. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. Справочник электромонтажника: учеб. пособие - М.: Академия. - 2017. 336 с.
3. Ярочкина Г.В. Радиоэлектронная аппаратура и приборы: Монтаж и регулировка. Учебник/ Г.В. Ярочкина. – М.: Академия, 2017. - 240 с.

Интернет-ресурсы:

1. Общие правила выполнения схем. - [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://sites.google.com/site/konstruktor2011vsch/9-pravila-oformlenia-shem-elektriceskih-principialnyh>.
2. Журнал «КИП и автоматика. Обслуживание и ремонт». - [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/247/>

### 5.3. Организация образовательного процесса

Занятия проводятся в мастерской по компетенции «Электроника» 9 дней по 8 часов в ОГБПОУ «Томский экономико-промышленный колледж», по адресу: г.Томск, ул. Иркутский тракт, 175. Занятия могут проводиться рассредоточено.

### 5.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических кадров: сертифицированный эксперт, эксперт с правом проведения регионального чемпионата, сертифицированный эксперт-мастер, эксперт с правом оценки ДЭ по компетенции электроника.

## 6. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ КУРСА

### Формы итоговой аттестации

Обучение завершается сдачей квалификационного экзамена по методике демонстрационного экзамена.

Результаты (освоенные профессиональные и общие компетенции)	Основные показатели оценки результата
ПК 1. Осуществлять монтаж и демонтаж простых электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации.	Демонстрация способности сборки электронного устройства
ПК 2. Выполнять настройку и ремонт простых электронных приборов с учетом требований технических условий.	Демонстрация способности снятия измерений
ПК 3. Производить проектирование простых прототипов аппаратных средств	Демонстрация способности работы с технической документацией