

ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

«ТОМСКИЙ ЭКОНОМИКО-ПРОМЫШЛЕННЫЙ КОЛЛЕДЖ»  
(ОГБПОУ «ТЭПК»)



УТВЕРЖДАЮ:

Директор ОГБПОУ «ТЭПК»

Д.М. Матвеев

2021 г.

**ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ –  
ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ**

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

**Объем:** 144 часа

**Форма обучения:** очная

**Организация обучения:** 18 дней по 8 часов

г. Томск, 2021 г.

Разработчики:

Науменко Анна Дмитриевна, преподаватель ОГБПОУ «Томский экономико-промышленный колледж»

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»;
- Приказ Минтруда России от 02.07.2019 N 464н "Об утверждении профессионального стандарта "Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов" (Зарегистрировано в Минюсте России 26.07.2019 N 55409);
- 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, ранее не имевших профессии рабочего или должности служащего, с учетом спецификации стандарта Ворлдскиллс по компетенции «Электроника».

Программа предназначена для обучения настройке низкочастотного (НЧ) радиоэлектронного средства, входящего в состав радиоэлектронного устройства (далее - аппаратура простого функционального назначения).

## 1.3. Требования к слушателям (категории слушателей)

Среднее общее образование или профессиональное обучение

## 1.4. Цель и планируемые результаты освоения программы

**Обучающийся в результате освоения программы должен:**

Программа направлена на освоение следующих профессиональных компетенций:

ПК 1. Осуществлять подготовку к регулировке простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов;

ПК 2. Выполнять регулировку и проверку работоспособности простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов.

В результате освоения программы слушатель должен **знать:**

- Терминологию 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.

**уметь:**

- 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.

### 1.5. Форма обучения

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

Режим занятий: 18 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 «Регулировщик РЭАиП» 3 разряда

## 1. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Наименование компонентов программы	Форма промежуточной аттестации	Обязательные аудиторные учебные занятия (час.)		Итоговая аттестация (час.)	Всего учебной нагрузки (час.)
		всего	в т. ч., практических и семинарских занятий		
<i>1</i>		2	3	4	5
<b>Раздел 1. Теоретическое обучение</b>		8	6		8
Модуль 1. Стандарты Ворлдскиллс и спецификация стандартов Ворлдскиллс по компетенции «Электроника». Разделы спецификации	Тестирование	2	2		2
Модуль 2. Актуальные требования рынка труда, современные технологии в профессиональной сфере	Тестирование	3	2		3
Модуль 3. Требования охраны труда и техники безопасности	Тестирование	3	2		3
<b>Раздел 2. Профессиональный курс</b>		128	114		128
Практическое занятие на определение стартового уровня владения компетенцией	Практическое задание	2	2		2
Модуль 1. Основы схемотехники. Практическое применение электроники	Практическое задание	26	20		26
Модуль 2. Проектирование схем печатных плат радиоэлектронной аппаратуры	Практическое задание	24	20		24
Модуль 3. Технология монтажа и сборки радиоэлектронной аппаратуры	Практическое задание	32	32		32
Модуль 4. Устранение неисправностей, ремонт и измерения	Практическое задание	32	30		32

Модуль 5. Элементная база микропроцессорной техники	12	10	12	12
Итоговая аттестация	8	8	8	8
<b>Итого:</b>	<b>144</b>	<b>120</b>	<b>8</b>	<b>144</b>
<b>Практическое задание</b>				
Квалификационный экзамен с элементами ДЭ: - проверка теоретических знаний; - практическая квалификационная работа				

## 2. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Компоненты программы	Аудиторные занятия												
	1 день	2 день	3 день	4 день	5 день	6 день	7 день	8 день	9 день	10 день	11 день	12 день	
Модуль 1. Стандарты Ворлдскиллс и спецификация стандартов Ворлдскиллс по компетенции «Электроника». Разделы спецификации	2												
Модуль 2. Актуальные требования рынка труда, современные технологии в профессиональной сфере	3												

Модуль 3. Требования охраны труда и техники безопасности	3																				
Практическое занятие на определение стартового уровня владения компетенцией		2																			
Модуль 1. Основы схемотехники. Практическое применение электроники		6	8					8	8	8											
Модуль 2. Проектирование схем печатных плат радиоэлектронной аппаратуры								8	8	8											
Модуль 3. Технология монтажа и сборки радиоэлектронной аппаратуры										8	8	8	8								
Модуль 4. Устранение неисправностей, ремонт и измерения																					8
Модуль 5. Элементная база																					

микропроцессорной техники																																					
Итоговая аттестация																																					

Компоненты программы	Аудиторные занятия											Итоговая аттестация																											
	13 день	14 день	15 день	16 день	17 день																																		
Модуль 1. Стандарты Вордскиллс и спецификация стандартов Вордскиллс по компетенции «Электроника». Разделы спецификации																																							
Модуль 2. Актуальные требования рынка труда, современные технологии в профессиональной сфере																																							
Модуль 3. Требования охраны труда и техники безопасности																																							
Практическое занятие на																																							



определение стартового уровня владения компетенций									
Модуль 1. Основы схемотехники. Практическое применение электроники									
Модуль 2. Проектирование схем печатных плат радиоэлектронной аппаратуры									
Модуль 3. Технология монтажа и сборки радиоэлектронной аппаратуры									
Модуль 4. Устранение неисправностей, ремонт и измерения	8	8	8	8					
Модуль 5. Элементная база микропроцессорн ой техники					8	8		8	
Итоговая аттестация									

### 3. 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>		
Модуль 1. Стандарты Ворлдскиллс и спецификация стандартов Ворлдскиллс по компетенции «Электроника». Разделы спецификации	<b>Содержание</b>	8
Модуль 2. Актуальные требования рынка труда, современные технологии в профессиональной сфере	1. Актуальное техническое описание по компетенции. Спецификация стандарта Ворлдскиллс по компетенции 2. Знакомство с процедурой проведения квалификационного экзамена	2
Модуль 3. Требования охраны труда и техники безопасности	<b>Содержание</b> 1. Актуальная ситуация на региональном рынке труда 2. Современные технологии в профессиональной сфере, соответствующей компетенции	3
Практическое занятие на определение стартового уровня владения компетенцией	<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. Профессиональный курс</b>		
Практическое занятие на определение стартового уровня владения компетенцией	<b>Содержание</b> 1. Практическое занятие на определение стартового уровня владения компетенцией	2
Модуль 1. Основы схемотехники. Практическое применение электроники	<b>Содержание</b> 1. Физические основы работы полупроводниковых приборов. Электронные приборы с отрицательным дифференциальным сопротивлением. Электронные усилительные устройства. Операционные усилители 2. Генераторы электрических колебаний и электронных ключи. Основы теории логических (переключательных) функций. Комбинационные логические устройства. Типовые схемы электронных устройств 3. Основы работы в программе Multisim	6
Модуль 2. Проектирование схем печатных плат радиоэлектронной аппаратуры	<b>Содержание</b> 1. Проектирование схем и печатных плат в программе Altium Designer. Электрическая принципиальная схема, выполненная в программе Altium Designer 2. Разработка печатной платы согласно:	8

	- IPC-A-610F (Правила приема электронных сборок); - лучшие практики проектирования	
	3. Подготовка и правильное оформление GERBER файлов печатной платы	8
	<b>Содержание</b>	
Модуль 3. Технология монтажа и сборки радиоэлектронной аппаратуры	1. Назначение и возможности основных сборочных технологий, применяемых при производстве радиоэлектронной аппаратуры 2. Технология монтажа и сборки радиоэлектронной аппаратуры 3. Особенности монтажа радиоэлектронной аппаратуры	8 16 8
	<b>Содержание</b>	
Модуль 4. Устранение неисправностей, ремонт и измерения	1. Контрольно-измерительные приборы. Измерения. Правила оформления измерений. 2. Выявление неисправностей и ремонт радиоэлектронной аппаратуры.	16 16
	<b>Содержание</b>	
Модуль 5. Элементная база микропроцессорной техники	1. Архитектура микропроцессорных систем 2. Микропроцессоры и микропроцессорные комплексы	16
	<b>Содержание</b>	
Квалификационный экзамен	1. Проверка теоретических знаний: тестирование 2. Практическая квалификационная работа: демонстрационный экзамен по компетенции	8
	<b>Итого</b>	<b>144</b>

## 4. 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-iformlenia-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» 18 дней по 8 часов в ОГБПОУ «Томский экономико-промышленный колледж», по адресу: г. Томск, ул. Иркутский тракт, 175. Занятия могут проводиться рассредоточено.

### **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.

<i>Результаты (освоенные профессиональные и универсальные компетенции)</i>	<i>Основные показатели оценки результата</i>
ПК 1. Осуществлять подготовку к регулировке простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов;	Демонстрация способности работы с технической документацией
ПК 2. Выполнять регулировку и проверку работоспособности простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов.	Демонстрация способности снятия измерений