

ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

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



УТВЕРЖДАЮ:

Директор ОГБПОУ «ТЭПК»

Д.М. Матвеев

2021 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА -
ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ**

**Ремонт и измерения параметров радиотехнических систем, устройств и
блоков в соответствии с технической документацией**

Объем: 72 часа

Форма обучения: очная

Организация обучения: 9 дней по 8 часов

г. Томск, 2021 г.

Разработчики:

Науменко А.Д., преподаватель электротехники, 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 Министерства образования и науки РФ от 01 июля 2013 г. N 499 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;
- Техническое описание компетенции «Электроника»
<https://drive.google.com/drive/folders/1wMjLwZhik0k-fpdl-QLWPdsOf6AsE6eJ>

1.2. Область применения программы

Данная программа рекомендована широкому кругу слушателей - работникам производственных предприятий, выпускникам ВО и СПО, а также студентам.

1.3. Требования к слушателям (категории слушателей)

- Образование высшее или среднее профессиональное, допустимо - студенты
- Квалификация: техники и бакалавры
- Наличие навыков работы с компьютером на уровне пользователя
- Наличие начальных знаний электроники

1.4. Цель и планируемые результаты освоения программы

Обучающийся в результате освоения программы должен:

Сформировать у слушателей навыки чтения схем, проектирования схем печатных плат, 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 электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации.

ПК 2. Выполнять настройку, регулировку и ремонт электронных приборов с учетом требований технических условий.

ПК 3. Производить проектирование прототипов аппаратных средств.

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

- классификацию, физико-химические свойства, область применения электрорадиоматериалов;
- назначение, виды, параметры активных и пассивных электрорадиокомпонентов и их маркировка;
- теория надежности компонентов и узлов
- условные графические обозначения электрорадиокомпонентов на электрических схемах;
- виды и правила выполнения электрических схем;
- требования единой системы технологической документации;
- назначение, устройство, конструктивные особенности, принцип действия основных узлов радиоэлектронной аппаратуры;
- технологию производства радиоэлектронной аппаратуры;
- особенности технологии монтажа полупроводниковых приборов и радиокомпонентов;
- методы монтажа, сборки, настройки и регулировки узлов и блоков радиоэлектронной аппаратуры;
- назначение, виды, последовательность проведения регулировочных работ;

- технологию изготовления печатных плат;
- теорию электрорадиоизмерений;
- калибровку измерительных приборов- применять безопасные методы и приемы выполнения работ на применяемом (используемом) оборудовании;
- методы испытаний радиоэлектронной аппаратуры;
- методы выявления неисправностей и способы их устранения;
- устройство, методы и способы механической и электрической регулировки электромеханических и радиотехнических приборов и систем;
- способы стабилизации частоты радиоэлектронной аппаратуры кварцевых фильтров и автогенераторов;
- устройство и назначение применяемых контрольно-измерительных приборов и приспособлений, правила пользования ими и подключения их к регулируемой аппаратуре;
- способы измерения и подсчета температурного коэффициента частоты и влияние его на работу электромеханического фильтра;
- правила выполнения основных электрорадиоизмерений, способы и приемы измерения электрических параметров;
- способы расшифровки показаний приборов;
- теорию погрешностей и методы обработки результатов измерений;
- способы и средства контроля качества сборочных и монтажных работ;
- правила эксплуатации радиоэлектронной аппаратуры и приборов;
- правила организации рабочего места и выбор приемов работы;
- требования к инструментам и оборудованию;
- требования охраны труда, электробезопасности и пожарной безопасности на рабочем месте;

уметь:

- использовать контрольно-измерительные приборы, подключать их к регулируемой аппаратуре;
- пользоваться конструкторской, производственно-технологической и нормативной документацией для выполнения данной трудовой функции.

1.4. Форма обучения

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

Режим занятий: 9 дней по 8 часов в очном формате

1.5. 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:

Удостоверение о повышении квалификации

2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Наименование компонентов программы	форма промежуточной аттестации	Обязательные аудиторные учебные занятия (час.)		Внеаудиторная самостоятельная работа (подготовка ВКР) (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		8	6			8
Модуль 1. Стандарты Ворлдскиллс 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
Раздел 2. Профессиональный курс		56	56			56
Практическое занятие на определение стартового уровня владения компетенцией	Практическое задание	2	2			2
Модуль 1. Основы схемотехники. Практическое применение электроники	Практическое задание	6	6			6
Модуль 2. Проектирование схем печатных плат радиоэлектронной аппаратуры	Практическое задание	8	8			8
Модуль 3. Технология монтажа и сборки радиоэлектронной аппаратуры	Практическое задание	16	16			16
Модуль 4. Устранение неисправностей, ремонт и измерения	Практическое задание	16	16			16

Модуль 5. Элементная база микропроцессорной техники	Практическое задание	8	8					8
Итоговая аттестация	Квалификационный экзамен с элементами ДЭ: - проверка теоретических знаний; - практическая квалификационная работа	8						8
Итого:		72	62	-			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	
Модуль 1. Стандарты Ворлдскиллс и спецификация стандартов Ворлдскиллс по компетенции «Электроника». Разделы спецификации	2								8
Модуль 2. Актуальные требования рынка труда, современные		3							

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
Раздел 1. Теоретическое обучение		
Модуль 1. Стандарты Ворлдскиллс и спецификация стандартов Ворлдскиллс по компетенции «Электроника». Разделы спецификации	Содержание	2
	1. Актуальное техническое описание по компетенции. Спецификация стандарта Ворлдскиллс по компетенции	
	2. Знакомство с процедурой проведения квалификационного экзамена	
Модуль 2. Актуальные требования рынка труда, современные технологии в профессиональной сфере	Содержание	3
	1. Актуальная ситуация на региональном рынке труда	
	2. Современные технологии в профессиональной сфере, соответствующей компетенции	
Модуль 3. Требования охраны труда и техники безопасности	Содержание	3
	1. Требования охраны труда и техники безопасности	
	2. Специфичные требования охраны труда, техники безопасности и окружающей среды по компетенции	
Раздел 2. Профессиональный курс		
Практическое занятие на определение стартового уровня владения компетенцией	Содержание	2
	1. Практическое занятие на определение стартового уровня владения компетенцией	
Модуль 1. Основы схемотехники. Практическое применение электроники	Содержание	2
	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 (переключаемых) функций. Комбинационные логические устройства. Типовые схемы электронных устройств	
	3. Основы работы в программе Multisim	
Модуль 2. Проектирование схем печатных плат радиоэлектронной	Содержание	2
	1. Проектирование схем и печатных плат в программе Altium Designer. Электрическая	2

аппаратуры	принципиальная схема, выполненная в программе Altium Designer	
	2. Разработка печатной платы согласно: - IPC-A-610F (Правила приема электронных сборок); - лучшие практики проектирования	4
	3. Подготовка и правильное оформление GERBER файлов печатной платы	2
Модуль 3. Технология монтажа и сборки радиоэлектронной аппаратуры	Содержание 1. Назначение и возможности основных сборочных технологий, применяемых при производстве радиоэлектронной аппаратуры 2. Технология монтажа и сборки радиоэлектронной аппаратуры 3. Особенности монтажа радиоэлектронной аппаратуры	4
Модуль 4. Устранение неисправностей, ремонт и измерения	Содержание 1. Контрольно-измерительные приборы. Измерения. Правила оформления измерений. 2. Выявление неисправностей и ремонт радиоэлектронной аппаратуры.	8 4
Модуль 5. Элементная база микропроцессорной техники	Содержание 1. Архитектура микропроцессорных систем 2. Микропроцессоры и микропроцессорные комплексы	8
Квалификационный экзамен	Содержание 1. Проверка теоретических знаний: тестирование 2. Практическая квалификационная работа: демонстрационный экзамен по компетенции	8
	Итого	72

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;
- комплект инструментов;
- паяльники на 36 В;
- сверлильный станок;
- приспособление для обжига;
- приспособления для формовки проводов;
- макеты, плакаты;
- платы для чтения маркировки элементов по темам;
- платы для монтажа по темам;
- провода разных марок, наборы элементов по темам для каждого студента;
- шаблоны для вязки жгутов;
- источник постоянного тока;
- магазин емкостей;
- магазин сопротивлений;
- мост постоянного тока;
- счетчик однофазный;
- манометрический термометр конденсационный;
- термопреобразователи сопротивления;
- манометры.
- Цифровой мультиметр Mastech MS8229
- Осциллограф АКИП-4115/4А
- 4-канальный универсальный прибор NI VirtualBench VB-8034
- Генератор сигналов АКИП-3418/1
- Программируемый лабораторный БП OWON ODP3032
- Паяльная станция Quick713ESD с термопинцетом Quick 989
- 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.

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>
ПК1. Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации	Демонстрация способности сборки электронного устройства
ПК2. Выполнять настройку и ремонт электронных приборов с учетом требований технических условий	Демонстрация способности снятия измерений
ПК3. Производить проектирование прототипов аппаратных средств	Демонстрация способности работы с технической документацией