

Министерство образования и науки Самарской области  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Самарской области  
**«САМАРСКИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**  
(ГБПОУ «СЭК»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГБПОУ «СЭК»

 О.А. Смагина

«17» 09 2020 г.



Электронные приборы и устройства. Измерения  
Программа профессионального обучения (повышение квалификации)  
Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов

Самара, 2020 г

Рабочая программа дополнительного профессионального образования дополнительная образовательная программа «ЭЛЕКТРОННЫЕ ПРИБОРЫ И УСТРОЙСТВА. ИЗМЕРЕНИЯ» (далее – Программа) разработана на основании следующих нормативно-правовых документов:

- Положения ст.76 Федерального закона № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г;
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;
- Профессиональный стандарт «Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 августа 2014 г. № 531н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 4 сентября 2014 г., регистрационный № 33964)
- Спецификация стандартов Ворлдскиллс по компетенции «Электроника».

Составитель:

Преподаватель ГБПОУ «СЭК» А.Л. Фролов

Рассмотрена на заседании методического совета колледжа

Протокол № «1» от « 17» \_\_\_\_\_ 09 \_\_\_\_\_ 2020 г.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....</b>	<b>4</b>
<b><u>II. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.....</u></b>	<b>8</b>
<b><u>III. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....</u></b>	<b>15</b>
<b><u>IV. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ.....</u></b>	<b>18</b>
<b><u>V. БИБЛИОГРАФИЯ.....</u></b>	<b>19</b>
<b>Приложение 1.....</b>	<b>20</b>

## **I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

### **Цель программы:**

- формирование у слушателей новой компетенции преподавания по программам среднего профессионального образования с учетом спецификации стандартов Ворлдскиллс по компетенции «Электроника».

### **Направленность программы:**

Программа направлена на получение новых компетенций:

1. Осуществлять профессиональную деятельность и демонстрировать элементы профессиональной деятельности, осваиваемой обучающимися (в соответствии со спецификацией стандартов Ворлдскиллс по компетенции.

2. Знать требования основ безопасного труда.

3. Использовать измерительные приборы для определения физических величин и параметров электронных приборов и устройств.

### **Планируемые результаты:**

В результате освоения программы обучающийся должен овладеть основными приемами и способами проведения радиоизмерений в соответствии со спецификацией стандартов WSR по специальности УГС 11.00.00 «Электроника, радиотехника и системы связи» по направлению «Электроника»:

1. Осуществлять профессиональную деятельность и демонстрировать элементы профессиональной деятельности, осваиваемой обучающимися (в соответствии со спецификацией стандартов Ворлдскиллс по компетенции.

2. Знать требования основ безопасного труда.

3. Использовать измерительные приборы для определения физических величин и параметров электронных приборов и устройств.

### **В результате освоения программы:**

#### **Слушатель должен знать:**

1) Измерительное оборудование типичного места радиомонтажника;

- 2) Измерения параметров полупроводников;
- 3) Применение осциллографа для определения параметров электрических сигналов;
- 4) Применение генератора сигналов для определения характеристик электрических схем и цепей.

**Слушатель должен уметь:**

- 1) Проводить подготовку измерительного оборудования к работе;
- 2) Производить коммутацию измерительного оборудования с объектами измерений;
- 3) Определять алгоритм и ход проведения процесса измерений с использованием оборудования мастерской «Электроника»;
- 4) Оценивать результаты проведенных измерений.

# I. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

## Учебный план программы профессионального обучения «ЭЛЕКТРОННЫЕ ПРИБОРЫ И УСТРОЙСТВА. ИЗМЕРЕНИЯ»

№ п/п	Наименование модулей, разделов, тем	Всего часов	В том числе		
			Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
<b>Модуль 1</b>	<b>Измерительное оборудование типичного места радиомонтажника</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
Тема 1.1	Правила работы с мультиметром	2	1	1	
Тема 1.2	Правила работы с осциллографом	2	1	1	
Тема 1.3	Правила работы с генератором сигналов	2	1	1	
<b>Модуль 2</b>	<b>Измерения параметров полупроводников</b>	<b>6</b>		<b>6</b>	
Тема 2.1	Основные полупроводниковые компоненты электрических схем.	2		2	
Тема 2.2	Проверка полупроводникового диода.	2		2	
Тема 2.3	Проверка транзистора и определение его цоколевки с помощью мультиметра.	2		2	
<b>Модуль 3</b>	<b>Применение осциллографа для определения параметров электрических сигналов</b>	<b>8</b>		<b>8</b>	
Тема 3.1	Основные органы управления осциллографа.	2	1	1	
Тема 3.2	Развертки	2	1	1	
Тема 3.3	Измерения с помощью осциллографа	2		2	
Тема 3.4	Ждущий режим осциллографа	1		1	
Тема 3.5	Сохранение результатов измерений на съемном носителе. Оформление результатов.	1		1	
<b>Модуль 4</b>	<b>Применение генератора сигналов для определения характеристик электрических схем и цепей</b>	<b>8</b>		<b>8</b>	

Тема 4.1	Основные органы управления генератора сигналов.	1		1	
Тема 4.2	Типы стандартных генерируемых форм сигналов и их параметры.	1		1	
Тема 4.3	Определение параметров ИС операционного усилителя с обратной отрицательной связи с помощью генератора сигналов и осциллографа.	2		2	
Тема 4.4	Измерение параметров и форм сигналов ИС интегрального таймера NE555	4	2	2	
	<b>И Т О Г О:</b>	<b>24</b>	<b>1</b>	<b>23</b>	

## Содержание

**Модуль 1.** Измерительное оборудование типичного места радиомонтажника

Тема 1.1. Правила работы с мультиметром.

Тема 1.2. Правила работы с осциллографом.

Тема 1.3. Правила работы с генератором сигналов

**Модуль 2.** Измерения параметров полупроводников

Тема 2.1. Основные полупроводниковые компоненты электрических схем.

Тема 2.2. Проверка полупроводникового диода.

Тема 2.3. Проверка транзистора и определение его цоколевки с помощью мультиметра.

**Модуль 3.** Применение осциллографа для определения параметров электрических сигналов

Тема 3.1. Основные органы управления осциллографа.

Тема 3.2. Развертки.

Тема 3.3. Измерения с помощью осциллографа.

Тема 3.4. Ждущий режим осциллографа.

Тема 3.5. Сохранение результатов измерений на съемном носителе. Оформление результатов.

**Модуль 4.** Применение генератора сигналов для определения характеристик электрических схем и цепей

Тема 4.1. Основные органы управления генератора сигналов.

Тема 4.2. Типы стандартных генерируемых форм сигналов и их параметры.

Тема 4.3. Определение параметров ИС операционного усилителя с обратной отрицательной связи с помощью генератора сигналов и осциллографа.

Тема 4.4. Измерение параметров и форм сигналов ИС интегрального таймера NE555.



### **III. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

#### **1. Кадровые условия реализации программы.**

Реализация обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, соответствующее профилю деятельности, и имеющими свидетельство эксперта демонстрационного экзамена по компетенции Обслуживание и ремонт оборудования релейной защиты и автоматики.

#### **2. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению.**

Мастерская по компетенции Электроника оснащена оборудованием в соответствии с инфраструктурным листом по компетенции Ворлдскиллс:

- Скальпель остроконечный
- Источник питания программируемый 2-канальный
- Источник бесперебойного питания
- Мусорная корзина урна
- Веник и совок
- Совок+щетка
- Оловоотсос
- Набор отверток антистатических
- Ножницы остроконечные прямые
- Нож-скальпель
- Клещи для зачистки проводов и обжима
- Пинцет антистатический 140мм
- Держатель для плат антистатический
- Пинцет прецизионный антистатический
- Кусачки
- Набор пинцетов
- Щетка плоская жесткая 12,5мм
- Щетка плоская жесткая 38мм
- Набор алмазных надфилей
- Набор часовых отверток (16 предметов)

- Круглогубцы
- Штангенциркуль
- Осциллограф цифровой UTDMPI2102CEX
- Дымоуловитель с малошумящим двигателем и угольным фильтром
- Генератор сигналов универсальный Tektronix AFG1022
- Мультиметр Mastech MS8229
- Персональный компьютер тип1
- Монитор IIYAMA ProLife
- Стол антистатический CP-15-9 ESD RAL 7035
- Стул антистатический VRG C-100/KJ200 ESD
- Станция паяльная 3хканальная с паяльником, термофеном
- Станция паяльная термовоздушная для демонтажа SMD компонентов
- Монитор 21,5" PHILIPS
- Локальная сеть с выходом в Интернет.

**Информационное обеспечение обучения.**  
**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет - ресурсов,**  
**дополнительной литературы.**

**Для обучающихся:**

1. Техническое описание компетенции «Электроника»;
2. Документы и материалы, размещенные на официальном сайте оператора международного некоммерческого движения WorldSkillsInternational - Союз «Молодые профессионалы (Ворлдскиллс Россия)» (электронный ресурс). Режим доступа: <https://worldskills.ru>;
3. Единая система актуальных требований Ворлдскиллс (электронный ресурс). Режим доступа: <https://esat.worldskills.ru>;
4. Материалы, размещенные на электронном ресурсе Академии Ворлдскиллс Россия [www.worldskillsacademy.ru](http://www.worldskillsacademy.ru) (включая онлайн-курс «Эксперт с правом оценки демонстрационного экзамена»);
5. Инструкция по эксплуатации – Осциллограф цифровой UTDMPI2102CEX;
6. Инструкция по эксплуатации – Генератор сигналов универсальный Tektronix AFG1022;
7. Инструкция по эксплуатации – Мультиметр Mastech MS8229;

### Для преподавателя:

1. Данилин А.А. , Лавренко Н.С. Измерения в радиоэлектронике/Учебное пособие. – СПб.: Издательство Лань, 2017. - 408с. (шифр библиотеки ЛЭТИ 3 842/ Д18)
2. Данилин А.А. , Лавренко Н.С. Приборы и техника радиоизмерений. Учебное пособие. - СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2013. -204с (шифр библиотеки ЛЭТИ 3 842/ Д18)
3. Хамадулин Э.Ф. Методы и средства измерений в телекоммуникационных системах: Учебное пособие. - М.: Издательство "Юрайт", 2016.-365с
4. Техническое описание компетенции «Электроника»;
5. Документы и материалы, размещенные на официальном сайте оператора международного некоммерческого движения WorldSkillsInternational - Союз «Молодые профессионалы (Ворлдскиллс Россия)» (электронный ресурс). Режим доступа: <https://worldskills.ru>;
6. Единая система актуальных требований Ворлдскиллс (электронный ресурс). Режим доступа: <https://esat.worldskills.ru>;
7. Материалы, размещенные на электронном ресурсе Академии Ворлдскиллс Россия [www.worldskillsacademy.ru](http://www.worldskillsacademy.ru) (включая онлайн-курс «Эксперт с правом оценки демонстрационного экзамена»).

#### **IV. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ**

##### **1. Форма аттестации, оценочные материалы и иные компоненты**

Форма аттестации – демонстрационный экзамен.

Вид аттестации – итоговая.

Демонстрационный экзамен подразумевает выполнение слушателем задания по модулю Измерения (модуль А4 НWD) в соответствии с комплектом оценочной документации (Приложение 1).

## V. БИБЛИОГРАФИЯ

1. Положения ст.76 Федерального закона № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г;
2. - Приказ Министерства образования и науки РФ от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;
3. - Профессиональный стандарт «Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 августа 2014 г. № 531н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 4 сентября 2014 г., регистрационный № 33964).
4. Спецификация стандартов Ворлдскиллс по компетенции «Электроника».

## ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ЭКЗАМЕН

### Модуль А4. Измерения

Экзаменуемый должен выполнить измерения в пяти контрольных точках, составить электронный отчет по результатам измерений. На выполнение отводится один час. После завершения отведенного времени экзаменуемый сдает экспертам электронный отчет в формате PDF.

### КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ МОДУЛЯ

Раздел	Критерий	Оценки		
		Субъективная (если это применимо)	Объективная	Общая
А4	Измерения	-	10	10
Итого			10	<b>10</b>

Объективные аспекты оценивания работы участника:

- Правильность проведения измерений;
- Правильность выполнения расчетов;
- Корректность переноса результатов измерений в электронный отчет;
- Правильность полученных результатов.

Для успешного прохождения демоэкзамена необходимо набрать не менее 7 баллов.