

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
«МАРКСОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.09 ЭЛЕКТРОРАДИОИЗМЕРЕНИЯ**

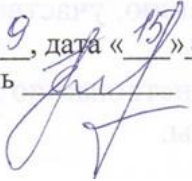
специальность: 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и  
ремонт электронных приборов и устройств



Рабочая программа  
общепрофессиональной дисциплины  
ОП.09 Электрорадиоизмерения  
разработана в соответствии с требованиями  
ФГОС СПО по специальности 11.02.16  
Монтаж, техническое обслуживание и  
ремонт электронных приборов и устройств,  
утвержденного приказом Минпросвещения  
России от 04.10.2021г. №691.


РАССМОТРЕНО на заседании цикловой  
методической комиссии технического  
профиля

Протокол № 9, дата « 15 » мая 2024 г.

Председатель  /В. И. Гриднев/

СОГЛАСОВАНО с Методическим советом  
ГАПОУ СО «Марковский политехнический  
колледж»

Протокол № 10 от « 14 » мая 2024 г.

Председатель  /Гостева И.Ю./

**Составитель:** Хлебникова Г.Н., преподаватель высшей квалификационной категории  
ГАПОУ СО «Марковский политехнический колледж»

**Рецензенты:**

**Внутренний:** Гриднев В. И., преподаватель высшей квалификационной категории  
ГАПОУ СО «Марковский политехнический колледж»

**Внешний:** Коваль Людмила Валентиновна, преподаватель Марковского  
сельскохозяйственного техникума.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>6</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>11</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>12</b>

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.09 ЭЛЕКТРОРАДИОИЗМЕРЕНИЯ

**1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** дисциплина входит в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств, утвержденного приказом Минпросвещения России от 04.10.2021г. №691.

Учебная дисциплина имеет связь с дисциплинами ОП.02 Электротехника, ОП.03 Метрология, сертификация и стандартизация, является дисциплиной, закладывающей базу для последующего изучения профессиональных модулей ПМ.01. Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств, ПМ.02 Проведение технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств.

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01-04, 07, 09 ПК 1.1, 2.1, 2.3.	- пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой; - измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины.	- принципы действия основных электроизмерительных приборов и устройств; - основные методы измерения электрических и радиотехнических величин.

Освоение учебной дисциплины ОП.09 Электрорадиоизмерения обеспечивает достижение обучающимися следующих личностных результатов (ЛР):

ЛР 4 Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа»

ЛР 13 Поддерживающий коллективизм и товарищество в организации инженерной деятельности, развитие профессионального и общечеловеческого общения, обеспечение разумной свободы обмена научно-технической информацией, опытом

ЛР 14 Добросовестный, исключая небрежный труд при выявлении несоответствий установленным правилам и реалиям, новым фактам, новым условиям, стремящийся добиваться официального, законного изменения устаревших норм деятельности

ЛР 15 Настойчивый в доведении новых инженерных решений до их реализации, в поиске истины, в разрешении сложных проблем

ЛР 16 стремящийся к постоянному повышению профессиональной квалификации, обогащению знаний, приобретению профессиональных умений и компетенций, овладению современной компьютерной культурой, как необходимому условию освоения новейших методов познания, проектирования, разработки экономически грамотных, научно обоснованных технических решений, организации труда и управления,

повышению общей культуры поведения и общения

ЛР 17 Борющийся с невежеством, некомпетентностью, технофобией, повышающий свою техническую культуру

ЛР 18 Организованный и дисциплинированный в мышлении и поступках

ЛР 19 Ответственный за выполнение взятых обязательств, реализацию своих идей и последствия инженерной деятельности, открыто признающий ошибки  
ЛР 20 Умение реализовывать лидерские качества в производственном процессе  
ЛР 21 Стрессоустойчивость, коммуникабельность.

### **1.3. Количество часов, отведенное на изучение учебной дисциплины:**

Всего – 60 часов, из них

лабораторно – практических занятий – 16 часов,

самостоятельной работы обучающегося - 10 часов.

Промежуточная аттестация в форме итогового контроля – (экзамен).

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Объем образовательной программы учебной дисциплины</b>	60
<b>Максимальная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем</b>	50
<b>в т. ч. в форме практической подготовки</b>	16
<b>Самостоятельная работа обучающегося</b>	10
в том числе учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем:	
теоретическое обучение	24
лабораторные занятия	14
Промежуточная аттестация в форме итогового контроля – экзамен	12

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Основы электрорадиоизмерений</b>		<b>2</b>	ПК 1.1.
<b>Тема 1.1 Основные элементы электрорадиоизмерительных приборов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 04., ОК 07., ОК 09.
	1. Масштабные измерительные преобразователи. Электромеханические измерительные механизмы. Преобразователи значений величин. Аналого-цифровые преобразователи. Генераторы электрических сигналов. Микропроцессоры.	2	
<b>Раздел 2. Приборы формирования стандартных измерительных сигналов</b>		<b>6</b>	ПК 1.2., ПК 2.1., ПК 2.3. ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 04., ОК 07., ОК 09.
<b>Тема 2.1 Измерительные генераторы сигналов низкой частоты. Измерительные генераторы сигналов высокой частоты</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	2. Классификация и основные характеристики измерительных генераторов. Структурная схема генератора низкой частоты (ГНЧ). Назначение, принцип работы генератора. Структурная схема генератора высокой частоты (ГВЧ). Назначение, принцип действия генератора. Регулировка выходного сигнала и частоты его следования, фиксация и определение параметров выходного сигнала	2	
<b>Тема 2.2 Измерительные генераторы импульсных сигналов. Измерительные генераторы шумовых сигналов.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
	3. Понятие об импульсных генераторах, их назначение и применение. Виды импульсов, вырабатываемых генератором, их характеристики. Назначение блоков генератора, принцип их действия. Понятие о генераторах шума, принцип их действия и область применения	2	
	<b>В том числе лабораторные занятия</b>	<b>2</b>	
	№1. Изучение технического описания и органов настройки и регулировки импульсного генератора. Изучение технического описания и органов управления генераторов низкой и высокой частоты.	2	
<b>Раздел 3. Измерение напряжений, токов и мощности.</b>		<b>10</b>	ПК 1.2, ПК 2.1,

<b>Тема 3.1. Измерение постоянного тока и напряжения электромеханическими измерительными приборами</b>	<b>В том числе лабораторные занятия</b>	<b>2</b>	ПК 2.3  ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 04., ОК 07., ОК 09.
	4.Измерение напряжения и тока в электрических цепях электромеханические вольтметром и амперметром. Измерение напряжения и тока в электрических цепях комбинированным прибором (мультиметром)	2	
<b>Тема 3.2 Выпрямительные и термоэлектрические измерительные приборы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	5. Измерение переменного тока. Особенности измерения токов и напряжения высокой частоты. Термоэлектрические приборы, включение их в измерительную цепь. Погрешности термоэлектрических приборов	2	
<b>Тема 3.3. Аналоговые электронные и цифровые вольтметры</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	6. Классификация электронных вольтметров. Аналоговые электронные вольтметры. Общие сведения о цифровых вольтметрах, их достоинства и недостатки. Аналого-цифровое преобразование сигнала	2	
<b>Тема 3.4. Измерение мощности в цепях постоянного тока и тока промышленной частоты</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
	7.Особенности измерения мощности. Методы амперметра и вольтметра. Типы ваттметров. Измерение реактивной мощности	2	
	<b>В том числе лабораторные занятия</b>	<b>2</b>	
	№2.Измерение мощности в цепи с включённой нагрузкой (выполняется на ЭВМ с применением программы Multisim)	2	
<b>Раздел 4. Исследование формы электрических сигналов</b>		<b>4</b>	ПК 1.2., ПК 2.1., ПК 2.3.  ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 04., ОК 07., ОК 09.
<b>Тема 4.1.Электронно-лучевые осциллографы. Двухлучевые и двухканальные осциллографы.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	8. Классификация и характеристики электронно-лучевых осциллографов. Электронно-лучевая трубка и принцип действия электронного осциллографа. Техника осциллографических измерений. Понятие о многолучевых осциллографах, их отличительные особенности. Понятие о двухканальном осциллографе, его особенности. Режимы работы каналов.	2	
	<b>В том числе лабораторные занятия</b>	<b>2</b>	
	№3.Изучение техники осциллографических измерений. Измерение напряжения (амплитуды электрического сигнала) с помощью осциллографа. Измерение периода и частоты гармонического сигнала с помощью осциллографа. Изучение органов управления двухлучевого осциллографа и режимов работы каналов.	2	



<b>Раздел 5. Измерение параметров сигналов</b>		<b>12</b>	ПК 1.2., ПК 2.1., ПК 2.3.  ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 04., ОК 07., ОК 09.
<b>Тема 5.1.</b> <b>Измерение частоты и временных интервалов электрических сигналов.</b> <b>Измерение фазы гармонических колебаний</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
	9.Требование к точности измерения частоты в различных диапазонах. Понятие об эталонах частоты. Виды частотно-измерительных приборов. Электронно-счётные частотомеры. Электронные методы измерения частоты и времени. Методы измерения фазы гармонических колебаний и их краткая характеристика.	2	
	<b>В том числе лабораторные занятия</b>	<b>2</b>	
	№4.Измерение временных интервалов осциллографом, определение погрешностей измерения. Измерение частоты сигнала частотомером, определение погрешностей измерений. Измерение сдвига фаз двух электрических гармонических сигналов двухлучевым осциллографом	2	
<b>Тема 5.2.</b> <b>Измерение искажений формы сигналов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
	10.Характеристика искажений электрического сигнала. Средства измерения нелинейных искажений. Метрологическое обеспечение средств измерения характеристик искажений формы сигналов	2	
	<b>В том числе лабораторные занятия</b>	<b>2</b>	
	№5.Измерение искажений электрических сигналов микропроцессорным измерителем	2	
<b>Тема 5.3.</b> <b>Измерение параметров модулированных сигналов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
	11.Характеристики и параметры модулированных сигналов. Методы и средства измерения параметров модулированных сигналов	2	
	<b>В том числе лабораторные занятия</b>	<b>2</b>	
	№6.Измерение коэффициента модуляции амплитудно-модулированного сигнала	2	
<b>Раздел 6. Измерение параметров компонентов электрорадиотехнических цепей</b>		<b>4</b>	ПК 1.2., ПК 2.1., ПК 2.3.  ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 04., ОК 07., ОК 09.
<b>Тема 6.1.</b> <b>Измерение параметров компонентов с сосредоточенными постоянными.</b> <b>Измерение параметров полупроводниковых</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
	12. Метод непосредственной оценки параметров. Мостовой метод измерения R, L и C. Методика измерения сопротивления, ёмкости, тангенса угла диэлектрических потерь индуктивности и добротности. Погрешности измерения. Методика измерения параметров полупроводниковых приборов.	2	
	<b>В том числе лабораторные занятия</b>	<b>2</b>	
	№7.Измерение параметров полупроводниковых приборов	2	

<b>приборов</b>		
<b>Самостоятельная работа обучающегося:</b> Выполнение индивидуальных исследований по направлениям: - Обеспечение качества измерительного оборудования; - Эталоны и их эволюция; - Возможности программы Multisim; - Современные цифровые измерительные приборы; - Основные направления развития цифровой осциллографии; - Компьютерные измерительные системы: структура, особенности, общая характеристика, возможности.	<b>10</b>	
Промежуточная аттестация в форме итогового контроля – экзамен	<b>12</b>	
<b>Всего</b>	<b>60</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.09 ЭЛЕКТРОРАДИОИЗМЕРЕНИЯ**

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрена лаборатория «Измерительной техники»:

- ноутбуки,
- локальная сеть с выходом в Интернет,
- мультимедийный проектор с экраном;
- аппаратные или программно-аппаратные контрольно-измерительные приборы (мультиметры, генераторы, осциллографы, регулируемые источники питания, частотомеры, измерители RLC или комбинированные устройства);
- программное обеспечение для осуществления анализа полученных данных измерений.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

##### **Перечень учебных изданий:**

##### **3.2.1. Основные печатные издания**

1. Волегов, А. С. Метрология и измерительная техника: электронные средства измерений электрических величин : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. С. Волегов, Д. С. Незнахин, Е. А. Степанова. – Москва : Юрайт, 2020. – 103 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-10717-3. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/456821>
2. Данилин, А. А. Измерения в радиоэлектронике : учебное пособие для СПО / А. А. Данилин, Н. С. Лавренко. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 408 с.
3. Ким, К. К. Средства электрических измерений и их поверка : учебное пособие для СПО / К. К. Ким, Г. Н. Анисимов, А. И. Чураков. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 316 с.

##### **3.2.2. Основные электронные издания**

1. Латышенко, К. П. Метрология и измерительная техника. Лабораторный практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / К. П. Латышенко, С. А. Гарелина. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2024. – 186 с.
2. Метрология. Теория измерений : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Мещеряков, Е. А. Бадеева, Е. В. Шалобаев ; под общей редакцией Т. И. Мурашкиной. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2024. – 167 с.
3. Сергеев, А. Г. Метрология : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Г. Сергеев. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2024. – 322 с.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<b>Знания:</b> - принципы действия основных электроизмерительных приборов и устройств; - основных методов измерения электрических и радиотехнических величин;	- обоснованность и эффективность выбора основных методов измерения электрических и радиотехнических величин;	Индивидуальный и фронтальный опрос. Оценка выполненной лабораторной работы. Тестирование с применением проблемных заданий. Устный и письменный контроль.
<b>Умения:</b> - пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой; - измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины	- грамотность использования контрольно-испытательной и измерительной аппаратуры; - точность измерений различных электрических и радиотехнических величин	Промежуточная аттестация в форме итогового контроля - экзамен (экзаменационные билеты).