

**Государственное бюджетное профессиональное образовательное  
учреждение Новосибирской области  
«Бердский политехнический колледж»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.09 ЭЛЕКТРОРАДИОИЗМЕРЕНИЯ**

программы

подготовки специалистов среднего звена

---

по специальностям СПО

11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт  
электронных приборов и устройств (базовая подготовка)

---

*Бердск, 2022*

Утверждаю

Зам. директора по учебной работе

\_\_\_\_\_ С.В. Сак

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств базовой подготовки.

Организация – разработчик: ГБПОУ НСО «БПК»

**РАССМОТРЕНО**

Заседание ПЦК

Протокол № 1 от 28.08 2022

Председатель ЦК

Н. Е. Лисовая Н.Е. Лисовая

**СОГЛАСОВАНО**

Заместитель директора по учебно-методической работе

С.В. Сак С.В. Сак

01.09.2022

## **СОДЕРЖАНИЕ**

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

**1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** дисциплина входит в общепрофессиональный цикл, 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, 09,10 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.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Объем часов
Объем учебной дисциплины	72
Самостоятельная работа	4
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	68
в том числе:	
теоретическое обучение	42
лабораторные работы	26
Промежуточная аттестация	0

## 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>	ПК1.1
<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, ОК 10 ЛР 1-18, 22, 23
	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>14</b>	ПК1.2, ПК2.1, ПК 2.3  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ОК 09, ОК 10 ЛР 1-18, 22, 23
<b>Тема 2.1 Измерительные генераторы сигналов низкой частоты. Измерительные генераторы сигналов высокой частоты</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	
	1. 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	6	
	<b>Тематика лабораторных работ</b>	<b>2</b>	
	1. Изучение технического описания и органов управления генераторов низкой и высокой частоты.	2	
<b>Тема 2.2 Измерительные генераторы импульсных сигналов. Измерительные генераторы шумовых сигналов.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	
	1. 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	4	
	<b>Тематика лабораторных работ</b>	<b>2</b>	
	1. Изучение технического описания и органов настройки и регулировки импульсного генератора.	2	
<b>Раздел 3. Измерение напряжений, токов и мощности.</b>		<b>14</b>	

			ПК1.2, ПК2.1, ПК 2.3
<b>Тема 3.1.Измерение постоянного тока и напряжения электромеханическими измерительными приборами</b>	<b>Тематика лабораторных работ</b>	<b>2</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ОК 09, ОК 10 ЛР 1-18, 22, 23
	1.Измерение напряжения и тока в электрических цепях электромеханические вольтметром и амперметром. Измерение напряжения и тока в электрических цепях комбинированным прибором (мультиметром)	2	
<b>Тема 3.2Выпрямительные и термоэлектрические измерительные приборы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
	1Измерение переменного тока. Особенности измерения токов и напряжения высокой частоты. Термоэлектрические приборы, включение их в измерительную цепь. Погрешности термоэлектрических приборов	4	
<b>Тема 3.3.Аналоговые электронные и цифровые вольтметры</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
	1. Классификация электронных вольтметров. Аналоговые электронные вольтметры. Общие сведения о цифровых вольтметрах, их достоинства и недостатки. Аналого-цифровое преобразование сигнала	4	
<b>Тема 3.4.Измерение мощности в цепях постоянного тока и тока промышленной частоты</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	
	1.Особенности измерения мощности. Методы амперметра и вольтметра. Типы ваттметров. Измерение реактивной мощности	4	
	<b>Тематика лабораторных работ</b>	<b>2</b>	
	1.Измерение мощности в цепи с включённой нагрузкой (выполняется на ЭВМ с применением программы Multisim)	2	
<b>Раздел 4. Исследование формы электрических сигналов</b>		<b>10</b>	ПК1.2,ПК2.1, ПК 2.3  ОК 01, ОК 02, ОК 03,ОК 04, ОК 07, ОК 09, ОК 10 ЛР 1-18, 22, 23
<b>Тема 4.1.Электронно-лучевые осциллографы.Двухлучевые и двухканальные осциллографы.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>	
	1.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.	4	
	<b>Тематика лабораторных работ</b>	<b>6</b>	
	1.Изучение техникиосциллографических измерений. Измерение напряжения (амплитуды электрического сигнала) с помощью осциллографа.	2	
	2.Измерение периода и частоты гармонического сигнала с помощью осциллографа	2	
3. Изучение органов управления двухлучевого осциллографа и режимов работы каналов.	2		

<b>Раздел 5. Измерение параметров сигналов</b>		<b>28</b>	ПК1.2,ПК2.1, П.2.3  ОК 01, ОК 02, ОК 03,ОК 04, ОК 07, ОК 09, ОК 10 ЛР 1-18, 22, 23
<b>Тема 5.1. Измерение частоты и временных интервалов электрических сигналов. Измерение фазы гармонических колебаний</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>	
	1.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.	4	
	<b>Тематика лабораторных работ</b>	<b>6</b>	
	1.Измерение временных интервалов осциллографом, определение погрешностей измерения.	2	
	2. Измерение частоты сигнала частотомером, определение погрешностей измерений	2	
	3.Измерение сдвига фаз двух электрических гармонических сигналов двухлучевым осциллографом	2	
<b>Тема 5.2. Измерение искажений формы сигналов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	
	1.Характеристика искажений электрического сигнала. Средства измерения нелинейных искажений. Метрологическое обеспечение средств измерения характеристик искажений формы сигналов	4	
	<b>Тематика лабораторных работ</b>	<b>2</b>	
<b>Тема 5.3. Измерение параметров модулированных сигналов</b>	1.Измерение искажений электрических сигналов микропроцессорным измерителем	2	
	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	
	1.Характеристики и параметры модулированных сигналов. Методы и средства измерения параметров модулированных сигналов	4	
	<b>Тематика лабораторных работ</b>	<b>2</b>	
1.Измерение коэффициента модуляции амплитудно-модулированного сигнала	2		
<b>Раздел 6.Измерение параметров компонентов электрорадиотехнических цепей</b>		<b>6</b>	ПК1.2,ПК2.1, ПК 2.3  ОК 01, ОК 02, ОК 03,ОК 04, ОК 07, ОК 09, ОК 10 ЛР 1-18, 22, 23
<b>Тема 6.1. Измерение параметров компонентов с сосредоточенными постоянными. Измерение параметров полупроводниковых приборов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	
	1.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 измерение параметров полупроводниковых приборов.	4	
	<b>Тематика лабораторных работ</b>	<b>2</b>	
1.Измерение параметров полупроводниковых приборов	2		
<b>Самостоятельная работа обучающихся: Выполнение индивидуальных исследований по направлениям:</b>		<b>4</b>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Обеспечение качества измерительного оборудования;</li> <li>- Эталоны и их эволюция;</li> <li>- Возможности программы Multisim;</li> <li>- Современные цифровые измерительные приборы;</li> <li>- Основные направления развития цифровой осциллографии;</li> <li>- Компьютерные измерительные системы: структура, особенности, общая характеристика, возможности.</li> </ul>		
<b>Всего</b>	<b>72</b>	

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

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Лаборатория «Измерительной техники», оснащенная необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием, приведенным в п 6.2.1 примерной программы по данной специальности.

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

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе.

##### **3.2.1. Печатные издания**

1. Боридько С.И., Дементьев Н.В. и др. Метрология и электрорадиоизмерения в телекоммуникационных системах: учебное пособие. – М.: Горячая линия - Телеком, 2013
2. Мурашкина Т.И. Метрология. Теория измерений: учебник и практикум. – М.: Юрайт, 2016
3. Панфилов В.А. Электрические измерения (10-е изд., стер.): учебник. – М.: Академия, 2015
4. Раннев Г.Г. Надежность и качество средств измерений (7-е изд., перераб. и доп.): учебник. – М.: Академия, 2014
5. Хрусталева З.А. Электротехнические измерения: учебник – М.: КНОРУС, 2016
6. Хрусталева З.А. Электротехнические измерения. Задачи и упражнения: учебное пособие. – М.: КНОРУС, 2016
7. Хрусталева З.А. Электротехнические измерения. Практикум: учебное пособие. – М.: КНОРУС, 2016
8. Хрусталева З.А. Электрические и электронные измерения в задачах, вопросах и упражнениях (4-е изд., стер.): учеб. пособие. – М.: Академия, 2016
9. Шишмарёв В.Ю. Электротехнические измерения (2-е изд., стер.): учебник. – М.: Академия, 2014

##### **1.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)**

1. Информационно-коммуникационные технологии в образовании [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/>
2. Энциклопедия инструментов: иллюстрированный справочник по инструментам и приборам [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.tools.ru/tools.htm>

##### **3.2.3. Дополнительные источники**

1. Латышенко, К. П. Метрология и измерительная техника. Лабораторный практикум : учебное пособие для СПО / К. П. Латышенко, С. А. Гарелина. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 214 с.
2. Метрология. Теория измерений : учебник и практикум для СПО / В. А. Мещеряков, Е. А. Бадеева, Е. В. Шалобаев ; под общ.ред. Т. И. Мурашкиной. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 155 с.
3. Шишмарёв В.Ю. Технические измерения и приборы (2-е изд., испр.): учебник. – М.: Академия. 2012

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

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценки</b>	<b>Методы оценки</b>
<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;	Тестовый контроль по выбранной тематике Оценка выполнения лабораторных работ Дифференцированный зачет
<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	Оценка выполнения лабораторных работ  Оценка выполнения самостоятельной работы  Дифференцированный зачет