

**ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ**  
государственное профессиональное образовательное учреждение  
**«БЕЛОВСКИЙ МНОГОПРОФИЛЬНЫЙ ТЕХНИКУМ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОП.08 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ**

для специальности

27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте

(на железнодорожном транспорте)

вид подготовки базовый

форма обучения заочная

1 курс

Гр АТМ 17-3

Белово  
2017

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта СПО (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО)

27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (на железнодорожном транспорте)

**Организация-разработчик:** государственное профессиональное образовательное учреждение «Беловский многопрофильный техникум»

**Составитель:** Суворова Лидия Владимировна – преподаватель общепрофессиональных дисциплин

**Рассмотрена**

Заседание ЦМК

Протокол № \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

**Утверждаю**

Зам. директора по УПР

ГПОУ БМТ»

\_\_\_\_\_ М.М.Пономаренко

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017г.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

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

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **ОП.08 Электрические измерения**

### **1.1. Область применения рабочей программы**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (на железнодорожном транспорте)

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовке по профессиям рабочих, должностям служащих.

### **1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы:**

профессиональный цикл, общепрофессиональная дисциплина

### **1.2. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:**

В результате освоения данной дисциплины формируются общие и профессиональные компетенции:

- ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
- 2. ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
- 3. ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
- 4. ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
- 5. ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.
- 6. ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

7. ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.
8. ПК 1.1. Анализировать работу станционных, перегонных, микропроцессорных и диагностических систем автоматики по принципиальным схемам.
9. ПК 1.2. Определять и устранять отказы в работе станционных, перегонных, микропроцессорных и диагностических систем автоматики.
10. ПК 1.3. Выполнять требования по эксплуатации станционных, перегонных, микропроцессорных и диагностических систем автоматики.
11. ПК 2.1. Обеспечивать техническое обслуживание устройств СЦБ и систем ЖАТ.
12. ПК 2.2. Выполнять работы по техническому обслуживанию устройств электропитания систем железнодорожной автоматики.
13. ПК 2.3. Выполнять работы по техническому обслуживанию линий железнодорожной автоматики.
14. ПК 2.4. Организовывать работу по обслуживанию, монтажу и наладке систем железнодорожной автоматики.
15. ПК 2.5. Определять экономическую эффективность применения устройств автоматики и методов их обслуживания.
16. ПК 2.6. Выполнять требования технической эксплуатации железных дорог и безопасности движения.
17. ПК 2.7. Составлять и анализировать монтажные схемы устройств СЦБ и ЖАТ по принципиальным схемам.
18. ПК 3.1. Производить разборку, сборку и регулировку приборов и устройств СЦБ.
19. ПК 3.2. Измерять и анализировать параметры приборов и устройств СЦБ.
20. ПК 3.3. Регулировать и проверять работу устройств и приборов СЦБ.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся **должен уметь**:

- **У1.** Проводить электрические измерения параметров электрических сигналов приборами и устройствами различных типов и оценивать качество полученных результатов.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся **должен знать:**  
- 33. Методику определения погрешности измерений и влияние электроизмерительных приборов на точность измерения

**1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося **114** часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося **16** часов;

самостоятельной работы обучающегося **98** часов.

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

<b>Вид учебной работы</b>	<b><i>Объем часов</i></b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>114</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>16</b>
в том числе:	

практические занятия	<b>6</b>
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>98</b>
в том числе:	
-Самостоятельное изучение учебного материала; -выполнение домашней контрольной работы; -подготовка к дифференцированному зачету	
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.08 Электрические измерения базовая подготовка

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельное изучение учебного материала,	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел I. Электрические измерения</b>			
<b>Курс</b>		<b>60</b>	
<b>Тема 1.1. Основные метрологические понятия. Виды и методы измерений</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	3
	<b>Основные понятия и определения в метрологии. Виды и методы измерений. Единство измерений.</b>		
	<b>Самостоятельное изучение учебного материала</b> Измерение, физическая величина, значение ФВ, основные, дополнительные и производные единицы физических величин. Виды средств измерений. Меры электрических величин. Единицы электрических величин. Стандартизация и эталоны. Поверка средств измерений.	10	
<b>Тема 1.2. Точность измерений и погрешности измерений.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	3
	<b>Точность измерений и погрешность результата измерения. Погрешности средств измерений. Классы точности средств измерений</b>		
	<b>Самостоятельное изучение учебного материала</b>	14	
	<b>Основная и дополнительная погрешности. Методическая, динамическая погрешности. Погрешность взаимодействия. Субъективная погрешность.</b>		
	<b>Обработка результатов измерений. Обработка однократных, многократных прямых и косвенных измерений. Наблюдение. Процедура обработки. Детерминированный подход.</b>		
	<b>Практическое занятие</b>	2	3
<b>Тема 1.3. Основные характеристики электрических сигналов и цепей</b>	<b>Определение погрешности средств измерений.</b>		3
	<b>Расчет погрешностей результата прямых и косвенных измерений. ПР.1</b>		
	<b>Самостоятельное изучение учебного материала</b>	12	
	<b>Параметрическое представление периодических сигналов. Параметры уровня. Напряжения и токи. Коэффициенты амплитуды, формы, мощности и энергии.</b>		3
	<b>Функциональное представление периодических сигналов. Аналитическое и графическое представление сигнала. Напряжения и токи. Мощность и энергия. Несинусоидальность формы сигнала электрических величин. Качество электроэнергии.</b>		
<b>Тема 1.4. Преобразов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	3
	Шунты и добавочные резисторы, назначение, устройство и схемы включения.		



атели токов и напряжений	<b>Самостоятельное изучение учебного материала</b> Измерительные трансформаторы тока и напряжения назначение, устройство и схемы включения	16	
<b>Раздел 2</b>	<b>Основы теории и конструкции электроизмерительных средств.</b>	<b>54</b>	
<b>Тема 2.1. Электромеханические приборы прямого преобразования и приборы сравнения</b>	<b>Самостоятельное изучение учебного материала</b>	16	3
	Общие сведения об измерительных механизмах приборов. Магнитоэлектрические, электромагнитные и электродинамические системы приборов. Выпрямительные, индукционные и термодинамические системы приборов. Устройство, принцип работы, схемы включения и область применения. Общие свойства и элементы приборов сравнения. Мосты постоянного и переменного тока. Компенсаторы и автоматические мосты	2	
	Практические занятия. <b>ПР.2</b>		
<b>Тема 2.2. Электронные и цифровые измерительные приборы измерительные информационные системы, цифровая регистрация и анализ сигналов.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	3
	Электронные измерительные приборы. Электронные вольтметры переменного напряжения. Выпрямители ( детекторы). Электронные счетчики электрической энергии. Особенности электронных измерительных приборов. Влияние формы сигнала на показания прибора. Цифровые методы и средства измерений. Характеристики аналого-цифровых преобразователей. Цифровые измерительные приборы: частотометры, цифровые вольтметры и мультиметры. Особенности выбора приборов Цифровая регистрация и анализ сигналов.		
	<b>Практическое занятие.</b>	2	
	Определение показаний электронных вольтметров с различными детекторами. Определение шага дискретизации, интервала регистрации и объема памяти для регистрации сигналов. <b>ПР.3</b>		
	<b>Самостоятельное изучение учебного материала</b>	18	
	Измерительные информационные системы. Интерфейсы измерительных систем. Разновидности и элементы ИС. Классификация ИИС по функциональному назначению. Статические, голографические, телеизмерительные системы. Обобщенная структура ИИС. Интерфейсы измерительных систем. Цифровая измерительная регистрация. Цифровой анализ сигналов. Устройство цифрового измерительного регистратора. Дискретизация, квантование, шаг дискретизации и интервал регистрации. Цифровой запуск по уровню. Области анализа сигналов. Анализ во временной области.		
<b>Тема 2.3</b>	<b>Самостоятельное изучение учебного материала</b>	12	2

<b>Аналоговые методы и средства регистрации</b>	Общие свойства и элементы регистрирующих приборов. Самопишущие приборы. Светолучевые осциллографы, Устройство, технические характеристики, достоинства и недостатки. Измерительные магнитографы, аналоговые запоминающие осциллографы. Устройство, технические характеристики, достоинства и недостатки. Сравнение возможностей аналоговых регистраторов.		
	<b>Содержание учебного материала</b> <b>Электрические измерения. Дифференцированный зачет</b>	2	
<b>Всего:</b>		114	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

Для реализации рабочей программы учебной дисциплины имеется в наличии

- учебный кабинет электротехники и электрических измерений;
- лаборатория электрических измерений.

##### **Оборудование учебного кабинета электротехники:**

- автоматизированное рабочее место преподавателя;
- посадочные места по количеству обучающихся;
- комплект учебно-методической документации;
- комплект учебно-наглядных пособий;
- стенд для изучения ТБ;
- макеты, модели
- электроизмерительные приборы: амперметры постоянного и переменного тока; вольтметры электромеханические и цифровые; ваттметры; счетчики однофазные индукционные и электронные; счетчики трехфазные; трансформаторы тока; трансформаторы напряжения;
- резисторы; реостаты

##### **Технические средства обучения:**

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- принтер;
- сканер;
- внешние накопители информации;
- мобильные устройства для хранения информации;
- локальная сеть;
- подключение к глобальной сети Интернет;
- мультимедиапроектор или интерактивная доска.

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

##### **Основные источники:**

- 1.Панфилов, В.А. Электрические измерения [Текст]: учебник для СПО/ В.А. Панфилов. – 7-е изд., стер. – М: Академия, 2012. – 288с.
- 2.Хрусталева, З. А.,. Электрические и электронные измерения в задачах, вопросах и упражнениях[Текст]: учебник для СПО/ З. АХрусталева,В.А. Панфилов, - стер. – М: Академия, 2010. – 176с.

3. Хрусталева З.А. Электротехнические измерения. Задачи и упражнения[Текст]: учеб. для СПО.- Изд.: «КноРус»,2011.-256с.
- 4.Закон РФ «Об обеспечении единства измерений»от 26 июня 2008 г. N 102;
5. Постановление Правительства Российской Федерации «Об организации работ по стандартизации, обеспечению единства измерений, сертификации продукции и услуг»;от 12 февраля 1994 года N 100 (с изменениями на 27 ноября 2013 года);
6. ГОСТ Р 8.000–2000 «Государственная система обеспечения единства измерений»

**Дополнительные источники:**

1. .Фишер-Криппс А.С. Интерфейсы измерительных систем[Текст] : справочное руководство/ А.С. Фишер-Криппс - Изд.:Издат. Дом « Технологии», 2006.- 336с.
2. Доброленский Ю.П. и др. Электротехника и электрические измерения[Текст]: учебник — М.: ВВИА им. проф. Н.Е. Жуковского, 1984.

**Интернет-ресурсы:**

- 1.Портал разработчиков электроники [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://electronix.ru>, свободный. – Загл. с экрана.
2. Техническая литература [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://avr.ru/docs/books.html>, свободный. – Загл. с экрана.
3. Журнал «Радиолюбитель». Официальный сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://radioliga.com/>, свободный. – Загл. с экрана.

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

**Контроль и оценка** результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Коды формируемых компетенций</b>	<b>Формы и методы контроля</b>
<b>умения:</b>		
- У1.Проводить	ОК 1,4,5,6-9	- анализ и оценка

электрические измерения параметров электрических сигналов приборами и устройствами различных типов и оценивать качество полученных результатов.	ПК1.1-3.3	результатов устных и письменных ответов - анализ и оценка результатов выполнения лабораторных и практических работ
ДУ2 - определять погрешности измерений и их влияние на точность измерений		- анализ и оценка результатов устных и письменных ответов - анализ и оценка результатов выполнения лабораторных и практических работ
ДУ3-изменять пределы измерения приборов		- анализ и оценка результатов устных и письменных ответов - анализ и оценка результатов выполнения лабораторных и практических работ
ДУ4 –собирать схемы включения электроизмерительных приборов		- анализ и оценка результатов устных и письменных ответов - анализ и оценка результатов выполнения лабораторных и практических работ
ДУ5- обрабатывать и анализировать результаты измерений		-анализ и оценка результатов устных и письменных ответов - анализ и оценка результатов выполнения практических работ
ДУ6- исследовать и регистрировать различные электрические сигналы;		-анализ и оценка результатов устных и письменных ответов - анализ и оценка результатов выполнения

		практических работ
<b>знания:</b>	ОК 1,4,5,6-9 ПК1.1-3.3	
-31.Приборы и устройства для измерения параметров в электрических цепях и их классификацию.		<ul style="list-style-type: none"> <li>- анализ и оценка результатов устных и письменных ответов</li> <li>- анализ и оценка результатов выполнения лабораторных и практических работ</li> <li>- анализ и оценка результатов выполнения внеаудиторной самостоятельной работы</li> <li>анализ и оценка результатов выполнения контрольной работы</li> <li>- анализ и оценка ответов на дифференцированном зачете</li> </ul>
-32.Методы измерения и способы их автоматизации.		<ul style="list-style-type: none"> <li>- анализ и оценка результатов устных и письменных ответов</li> <li>- анализ и оценка результатов выполнения лабораторных и практических работ</li> <li>- анализ и оценка результатов выполнения внеаудиторной самостоятельной работы</li> <li>анализ и оценка результатов выполнения контрольной работы</li> <li>- анализ и оценка ответов на дифференцированном зачете</li> </ul>
-33.Методику определения погрешности измерений и влияние электроизмерительных приборов на точность измерения.		<ul style="list-style-type: none"> <li>- анализ и оценка результатов устных и письменных ответов</li> <li>- анализ и оценка результатов выполнения лабораторных и практических работ</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- анализ и оценка результатов выполнения внеаудиторной самостоятельной работы</li> <li>анализ и оценка результатов выполнения контрольной работы</li> <li>- анализ и оценка ответов на дифференцированном зачете</li> </ul>
ДЗ 4-формы представления периодических сигналов электрических величин		<ul style="list-style-type: none"> <li>- анализ и оценка результатов устных и письменных ответов</li> <li>- анализ и оценка результатов выполнения лабораторных и практических работ</li> <li>- анализ и оценка результатов выполнения внеаудиторной самостоятельной работы</li> <li>анализ и оценка результатов выполнения контрольной работы</li> <li>- анализ и оценка ответов на дифференцированном зачете</li> </ul>
ДЗ5-средства регистрации и анализа электрических величин		<ul style="list-style-type: none"> <li>- анализ и оценка результатов устных и письменных ответов</li> <li>- анализ и оценка результатов выполнения лабораторных и практических работ</li> <li>- анализ и оценка результатов выполнения внеаудиторной самостоятельной работы</li> <li>анализ и оценка результатов выполнения контрольной работы</li> <li>-анализ и оценка ответов на дифференцированном зачете</li> </ul>

ДЗ6-способы и устройства для расширения пределов измерения		<ul style="list-style-type: none"> <li>- анализ и оценка результатов устных и письменных ответов</li> <li>- анализ и оценка результатов выполнения лабораторных и практических работ</li> <li>- анализ и оценка результатов выполнения внеаудиторной самостоятельной работы</li> <li>анализ и оценка результатов выполнения контрольной работы</li> <li>- анализ и оценка ответов на дифференцированном зачете</li> </ul>
--	--	---

**Составитель:** преподаватель Л.В. Суворова