Министерство общего и профессионального образования Ростовской области

государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение

Ростовской области

«Белокалитвинский гуманитарно-индустриальный техникум»

**Приложение 3.28**

**к ОПОП по специальности**

**08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация**

**электрооборудования промышленных**

**и гражданских зданий**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ОП.06 Электрические измерения»**

Белая Калитва

2018

|  |  |
| --- | --- |
| ОДОБРЕНО  цикловой комиссией  специальности 08.02.09  Протокол №1  от «\_7\_»сентября 2018 г.  Председатель \_\_\_\_\_\_\_\_\_/Калабухова Л.А. | УТВЕРЖДАЮ  Заместитель директора по УВР  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Зубкова О.Н.  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_г. |

|  |  |
| --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | СОГЛАСОВАНО  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |

Рабочая программа учебной дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования (далее ФГОС СПО) по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий (утвержденный Приказом Министерством образования и науки Российской Федерации № 44 от 23.01.2018г.) и учебным планом ГБПОУ РО «БГИТ» по данной специальности.

Организация разработчик: ГБПОУ РО «БГИТ»

Разработчик:

преподаватель ГБПОУ РО «БГИТ» Моргачева Е.В.

**СОДЕРЖАНИЕ**

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

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.06 «ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ»**

**1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:**

Учебная дисциплина «Электрические измерения» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий.

**1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:**

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Код  ПК, ОК | Умения | Знания |
| ПК 1.1–1.3,  ПК 2.1–2.3,  ПК 3.1- 3.3  ПК 4.2,  ПК 4.4,  ОК01–ОК05, ОК07, ОК9 | **Уметь:**  - пользоваться приборами и снимать их показания;  - выбирать средства измерений;  - выполнять поверки амперметров, вольтметров и однофазных счетчиков;  - определять значение измеряемой величины и показатели точности измерений; | **Знать:**  - основные методы и средства измерения электрических и неэлектрических величин;  - основные виды измерительных приборов и принципы их работы;  - схемы включения приборов для измерения тока, напряжения, энергии, частоты, сопротивления изоляции, мощности;  - принципы автоматизации измерений;  - правила поверки приборов: амперметра, вольтметра, индукционного счетчика;  - назначение и область применения измерительных устройств. |

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Объем часов** |
| **Общий объем образовательной нагрузки** | 56 |
| в том числе: | |
| теоретическое обучение | 32 |
| лабораторные работы | 10 |
| практические занятия | 10 |
| контрольная работа |  |
| *Самостоятельная работа* | *2* |
| **Промежуточная аттестация дифференцированный зачет** | 2 |

**2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся** | **Объем**  **в часах** | **Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы** |
| ***1*** | ***2*** | ***3*** | ***4*** |
| **Введение** | Общая характеристика дисциплины, ее цели и задачи, место и роль в системе получаемых знаний. Связь с другими учебными дисциплинами. Краткий исторический обзор развития метрологии. Приоритетные направления науки и техники в области метрологии. Структура метрологического обеспечения измерений. | 2 | ОК1–ОК5 |
| **Раздел 1. Основные сведения о метрологии, измерениях и средствах измерений.** | | **16** |  |
| **Тема 1.1**  **Измерения физических величин** | **Содержание учебного материала** | 6 | ПК 1.1–1.3,  ПК 2.1–2.3,  ПК 3.1- 3.3  ПК 4.2, ПК 4.4,  ОК01–ОК05, ОК09 |
| Физические свойства и величины. Международная система единиц. Основные характеристики измерений. Виды измерений. Основные методы измерений.Средства измерений. Элементарные средства измерений. Комплексные средства измерений. | 2 |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | 4 |
| Практическая работа № 1.Единицы измерения физических величин | 2 |
| Практическая работа № 2.Определение основных показателей электроизмерительных приборов | 2 |
| **Тема 1.2 Основы нормирования параметров точности** | **Содержание учебного материала** | 6 | ПК 1.1–1.3,  ПК 2.1–2.3,  ПК 3.1- 3.3  ПК 4.2, ПК 4.4,  ОК01–ОК05, ОК09 |
| Погрешности результата измерений, средств измерений. Абсолютные, относительные и приведенные погрешности. Погрешности по характеру проявления. Представление результатов измерений. Правила округления результатов и погрешностей измерений.  Классы точности средств измерений. Характерные случаи вычисления погрешностей средств измерений. | 4 |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | **2** |
| Практическая работа № 3.Вычисление погрешностей средств измерений. | 2 |
| **Тема 1.3 Виды измерений** | **Содержание учебного материала** | 4 | ПК 1.1–1.3,  ПК 2.1–2.3,  ПК 3.1- 3.3  ПК 4.2, ПК 4.4,  ОК01–ОК05, ОК09 |
| Исключение систематических погрешностей из результатов наблюдений. Прямые однократные измерения с точным оцениванием погрешностей. Определение инструментальной составляющей погрешности измерения. Линейные косвенные измерения. Нелинейные косвенные измерения | 2 |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | **2** |
| Практическая работа № 4. Определение инструментальной составляющей погрешности измерения. | 2 |
| **Раздел 2. Средства измерений электрических величин** | | **18** |  |
| **Тема 2.1Приборы для измерения напряжения, силы тока, сопротивления** | **Содержание учебного материала** | 8 | ПК 1.1–1.3,  ПК 2.1–2.3,  ПК 3.1- 3.3  ПК 4.2, ПК 4.4,  ОК01–ОК05, ОК07, ОК09 |
| Электромеханические приборы. Магнитоэлектрические приборы с преобразователями переменного тока в постоянный. Принцип работы цифровых измерительных приборов  Измерение напряжения и тока. Количественные соотношения между различными значениями ряда распространенных сигналов.  Мегомметры, измерители сопротивления изоляции. | 6 |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | **2** |
| Лабораторная работа № 1. Измерение сопротивления заземления, сопротивления изоляции | 2 |
| **Тема 2.2Техника измерения напряжения и тока** | **Содержание учебного материала** | 10 | ПК 1.1–1.3,  ПК 2.1–2.3,  ПК 3.1- 3.3  ПК 4.2, ПК 4.4,  ОК01–ОК05, ОК07, ОК09 |
| Порядок выбора прибора. Прямое измерение силы тока. Измерение силы тока косвенным методом с помощью электронных вольтметров. Особенности измерения малых напряжений и силы токов.  Поверка средств измерений. | 4 |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | 6 |
| Практическая работа № 5. Расчет шунтов и добавочных сопротивлений  Лабораторная работа № 2. Измерение резисторных элементов малой, средней и большой величины  Лабораторная работа № 3. Поверка электроизмерительных приборов. | 6 |
| **Раздел 3 Радиоизмерительные приборы** | | **8** |  |
| **Тема 3.1 Приборы для измерения частоты и формы сигналов** | **Содержание учебного материала** | 8 | ПК 1.1–1.3,  ПК 2.1–2.3,  ПК 3.1- 3.3  ПК 4.2, ПК 4.4,  ОК01–ОК05, ОК07, ОК09 |
| Общие сведения о генераторах. Измерительные *LC -* генераторы. *RC –* генераторы. Упрощенная структурная схема универсального осциллографа.  Общие сведения об измерение частоты и времени. Принцип действия резонансного метода. Гетеродинный метод.  Принцип действия цифрового частотомера. Понятие фазы и фазового сдвига. Цифровые фазометры. Микропроцессорные фазометры. Электродинамические ваттметры. | 4 |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | **4** |
| Лабораторная работа № 4. Измерение параметров сигналов с помощью осциллографа.  Лабораторная работа № 5. Измерение активной мощности, потребляемой нагрузкой. | 4 |
| **Раздел 4 Измерение неэлектрических величин** | | **8** |  |
| **Тема 4.1 Первичные электрические преобразователи** | **Содержание учебного материала** | 2 | ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3,  ПК 3.1- 3.3 ПК 4.2,  ПК 4.4,ОК01–ОК05, ОК07, ОК09 |
| Достоинства электрических методов измерения неэлектрических величин. Классификация параметрических преобразователей и чувствительных элементов (датчиков). Счетчики расхода электроэнергии | 2 |
| **Тема 4.2 Электромеханические, электромагнитные и тепловые преобразователи** | **Содержание учебного материала** | 2 | ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3,  ПК 3.1- 3.3 ПК 4.2,  ПК 4.4,ОК01–ОК05, ОК07, ОК09 |
| Принцип действия, конструкция, достоинства, недостатки, область применения генераторных преобразователей неэлектрических величин: индукционных, термоэлектрических, пьезоэлектрических и фотоэлектронных. Особенности конструкции вторичных приборов | 2 |
| **Тема 4.3 Назначение, виды и принцип построения информационно -измерительных систем**. | **Содержание учебного материала** | 4 | ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3,  ПК 3.1- 3.3 ПК 4.2,  ПК 4.4,ОК01–ОК05, ОК07, ОК09 |
| Общие понятия. Основные структуры систем и измерительно-вычислительных комплексов. Принципы автоматизации измерений. Основные направления автоматизации средств измерения. Компьютеризация при обслуживании. | 4 |
| **Самостоятельная учебная работа – подготовка к промежуточной аттестации** | | **2** |  |
| **Промежуточная аттестация - дифференцированный зачет** | | **2** |  |
| **Всего учебных занятий** | | **54** |  |
| **Общий объем образовательной нагрузки** | | **56** |  |

**3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3.1. Реализация программы учебной дисциплины**

Для реализации практического обучения имеется в наличииоборудованная лаборатория №405 **«**Электрооборудования промышленных и гражданских зданий**»**.

Оборудование лаборатории:

- панель «Подключение трехфазного счетчика»

- мост универсальный Е7-4

- стенд для измерения R,C

- амперметры, вольтметрыщитовые

- мультиметр 43101

- мультиметрDT-890B+

Для теоретического обучения имеется кабинет №510

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;

- рабочее место преподавателя;

- комплект учебно-методической документации по дисциплине «Электрические измерения»;

Технические средства обучения:

- компьютер

**3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе

**3.2.1. Печатные издания**

**Основные источники**

1. ГОСТ Р 8.000—2000. Государственная система обеспечения единства измерений. Основные положения.
2. ГОСТ Р 8.563-96. Государственная система обеспечения единства измерений. Методики выполнения измерений.
3. Панфилов В.А. «Электрические измерения» - М.: «Академия», 2013

**Дополнительные источники:**

1. ХромоинП.К**.**«Электротехнические измерения»-М.: «Форум», 2013.

**Интернет-ресурсы**

1. <http://www.toroid.ru/toe.html>
2. <http://ru.wikipedia.org/wiki/IEEE>
3. <http://www.electrolibrary.info/>
4. <http://www.electrik.org/>
5. <http://www.eleczon.ru/step.html>
6. www.electrik.org - Электронные книги
7. <http://djvu-inf.narod.ru/telib.htm>

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты обучения** | **Критерии оценки** | **Методы оценки** |
| **Умения:**  - пользоваться приборами и снимать их показания;  - выбирать средства измерений;  - выполнять поверки амперметров, вольтметров и однофазных счетчиков;  - определять значение измеряемой величины и показатели точности измерений; | -продемонстрирован всесторонний анализ лицевой панели прибора, клемм подключения;  -верно выбран класс точности прибора;  -сформулирована правильная последовательностьсоставления измерительной схемы;  -подключение прибора произведено в соответствии со схемой;  -четко, верно и быстро вычислена цена деления шкалы прибора.  -использование требуемых табличных и справочных данных;  -верный переход к размерностям в системе СИ в процессе вычислений  -верно определено значение измеряемой величины | Текущий контроль:  Оценка результатов выполнения практических работ № 1-5, лабораторных работ №1-5, защита работ  Промежуточная аттестация: дифференцированный зачет |
| **Знания:**  - основные методы и средства измерения электрических и неэлектрических величин;  - основные виды измерительных приборов и принципы их работы;  - схемы включения приборов для измерения тока, напряжения, энергии, частоты, сопротивления изоляции, мощности;  - принципы автоматизации измерений;  - правила поверки приборов: амперметра, вольтметра, индукционного счетчика;  - назначение и область применения измерительных устройств. | -выявлена принадлежность измерительного прибора к определенному виду в соответствии с классификацией.  -продемонстрирован всесторонний анализ лицевой панели прибора.  -определен класс точности прибора.  -сделан вывод о возможности применения прибора в соответствии с измеряемым параметром | Текущий контроль:  Устный опрос по темам 1.1-4.3  Промежуточная аттестация: дифференцированный зачет |