ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ

УЧРЕЖДЕНИЕ «САРОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ТРУДА БОРИСА ГЛЕБОВИЧА МУЗРУКОВА»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.07 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ**

для специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий

Профиль обучения: технологический

г. Саров,

2022

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.07 Электрические измерения разработана наосновепримерной основной образовательной программы в соответствии с ФГОС для специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий.

Организация – разработчик: ГБПОУ СПТ им. Б.Г. Музрукова

Разработчик: Бурцева Ю.А, преподаватель ГБПОУ СПТ им. Б.Г. Музрукова

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
|  | стр. |
| 1. **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | 4 |
| 1. **СТРУКТУРА и содержание УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | 5 |
| 1. **условия реализации учебной дисциплины** | 8 |
| 1. **Контроль и оценка результатов Освоения учебной дисциплины** | 9 |

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

Учебная дисциплина ОП.07 Электрические измеренияявляется обязательной частью общепрофессионального циклаосновной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий.

Учебная дисциплина ОП.07 Электрические измерения обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01– ОК 07, ОК 09- ОК 10.

**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 3.2  ПК 4.2,  ПК 4.4,  ПК 5.2  ОК 01 – ОК 07, ОК 09,  ОК10 | - составлять измерительные схемы;  - выбирать средства измерений;  - измерять с заданной точностью различные электротехнические величины;  - определять значение измеряемой величины и показатели точности измерений. | - основных методов и средств измерения электрических величин;  - основных видов измерительных приборов и принципов их работы;  - о влиянии измерительных приборов на точность измерения;  - принципов автоматизации измерений;  - условных обозначений и маркировки измерений;  - о назначении и области применения измерительных устройств. |

1. **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Объем часов** |
| **Объем образовательной нагрузки** | **36** |
| **Самостоятельная учебная работа** |  |
| **Учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем** | **36** |
| в том числе: |  |
| лекций, уроков | **20** |
| лабораторные и практические занятия | **16** |
| курсовой проект (работа) | **-** |
| по практикам производственной и учебной | **-** |
| консультации | **-** |
| промежуточная аттестация |  |
| *Промежуточная аттестация в форме* ***дифференцированного зачета*** |  |

**2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.07 Электрические измерения**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **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 |
| **Введение** | **Содержание учебного материала** | | **2** |  |
| 1. | **Краткая характеристика дисциплины, её цели и задачи**. Виды и методы электрических измерений. |  | ПК 1.1–1.3,  ПК 2.1–2.3,  ПК 3.2  ПК 4.2,  ПК 4.4, ПК 5.2  ОК 01– ОК 07,  ОК 09 – ОК 10 |
| **РАЗДЕЛ 1. Основные сведения о метрологии, измерениях и средствах измерений.** | | | **6** |  |
| **Тема 1.1**  **Измерение физических величин. Основы нормирования параметров точности** | **Содержание учебного материала** | |  |  |
| 1. | **Метрология, как наука об измерениях**. Виды измерений. Основные методы измерений. | ПК 1.1–1.3,  ПК 2.1–2.3,  ПК 3.2  ПК 4.2,  ПК 4.4, ПК 5.2  ОК 01– ОК 07,  ОК 09 - ОК 10 |
| 2. | **Погрешности результата измерений, средств измерений**. Виды погрешностей: абсолютные, относительные и приведенные. Погрешности по характеру проявления. Классы точности средств измерений. Характерные случаи вычисления погрешностей средств измерений. Прямые однократные измерения. Линейные косвенные измерения. Нелинейные косвенные измерения. |
| **Практическое занятие №1.** Нахождение погрешностей электроизмерительных приборов. | |
| **РАЗДЕЛ 2. Средства измерений электрических величин.** | | | **18** |  |
| **Тема 2.1**  **Приборы для измерения напряжения, силы тока, сопротивления.** | **Содержание учебного материала** | | **10** | ПК 1.1–1.3,  ПК 2.1–2.3,  ПК 3.2  ПК 4.2,  ПК 4.4, ПК 5.2  ОК 01– ОК 07,  ОК 09 - ОК 10 |
| 1. | **Измерение напряжения, тока и сопротивления**. |  |
| 2. | **Электромеханические приборы. Магнитоэлектрические приборы с преобразователями переменного тока в постоянный.** Мегомметры, измерители сопротивления изоляции. Вольтметры. Принцип работы цифровых измерительных приборов. |
| **Практическое занятие №2. Исследование работы цифровых измерительных приборов** | | 2 |
| **Практическое занятие №3. Измерение мощности в однофазных и трехфазных цепях переменного тока** | | 4 |
| **Тема 2.2**  **Техника измерения напряжения и тока** | **Содержание учебного материала** | | **8** |  |
| 1. | **Порядок выбора прибора.** **Прямое измерение силы тока**. Измерение силы тока косвенным методом с помощью электронных вольтметров. Измерения малых напряжений и силы токов. |  | ПК 1.1–1.3,  ПК 2.1–2.3,  ПК 3.2  ПК 4.2,  ПК 4.4, ПК 5.2  ОК 01– ОК 07,  ОК 09 - ОК 10 |
| **Практическое занятие №4.** Измерение постоянного и переменного тока. | | 4 |
| **Практическое занятие №5**. Проверка комбинированных электроизмерительных приборов. | | 2 |
| **РАЗДЕЛ 3. Радиоизмерительные приборы.** | | | **6** |  |
| **Тема 3.1**  **Приборы для измерения частоты и формы сигналов** | **Содержание учебного материала** | |  |  |
| 1. | **Генераторы. Измерительные генераторы: *LC* и *RC* генераторы**. Структурная схема универсального осциллографа. Принцип действия резонансного метода. Гетеродинный метод. | ПК 1.1–1.3,  ПК 2.1–2.3,  ПК 3.2  ПК 4.2,  ПК 4.4, ПК 5.2  ОК 01– ОК 07,  ОК 09 - ОК 10 |
| 2. | **Цифровой частотомер**. **Фазы и фазный сдвиг**. Цифровые фазометры. Микропроцессорные фазометры. Электродинамические ваттметры. |
| **Практическое занятие №6.** Изучение электронного осциллографа. Определение основных параметров осциллографа. | |
| **РАЗДЕЛ 4. Измерение неэлектрических величин.** | | | **2** |  |
| **Тема 4.1**  **Первичные электрические преобразователи** | **Содержание учебного материала** | |  |  |
| 1. | Неэлектрические величины. Классификация параметрических преобразователей и чувствительных элементов (датчиков). Генераторные преобразователи их принцип действия, достоинства, недостатки, область применения. | ПК 1.1–1.3,  ПК 2.1–2.3,  ПК 3.2  ПК 4.2,  ПК 4.4, ПК 5.2  ОК 01– ОК 07,  ОК 09 - ОК 10 |
| **Дифференцированный зачет** | | | **2** |  |
| **Всего:** | | | **36** |  |

**3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

**Д**ля реализации рабочей программы учебной дисциплины предусмотрено наличие лабораторииЭлектрических измерений.

Оборудование лаборатории:

* Рабочие места преподавателя и обучающихся;
* Комплект учебно-лабораторного оборудования «Электрические измерения и основы

метрологии»

* Лабораторное оборудование и приборы: осциллографы, генераторы сигналов, источники постоянного и переменного напряжения, выпрямители, стабилизаторы, приборы для измерения электрических величин;
* Компьютер с лицензионным программным обеспечением, интерактивная доска для совместной работы с мультимедиа-проектором.
* Учебно-методические материалы по дисциплине «Электрические измерения».

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

**Основные электронные издания:**

1. Кузнецов Э. В. и др. Электротехника и электроника в 3 т. Том 3. Основы электроники и электрические измерения: учебник и практикум СПО Курс с экзаменом. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 234 с Образовательная платформа Юрайт: https://urait.ru/bcode/492705

**Дополнительные источники:**

1. <http://electricalschool.info/spravochnik/izmeren/> (дата обращения: 19.11.2018).
2. ГОСТ Р 8.000—2000. Государственная система обеспечения единства измерений. Основные положения.
3. ГОСТ Р 8.563-96. Государственная система обеспечения единства измерений. Методики выполнения измерений.
4. Зайцев С.А., Куранов А.Д., Толстов А.Т. «Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении» - М.: Академия, 2015.
5. Информационный портал. (Режим доступа): URL:
6. Информационный портал. (Режим доступа): URL:
7. Информационный портал. (Режим доступа): URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200006405> (дата обращения: 19.11.2018).
8. Сигов А.С. «Электро-радиоизмерения» - М.: Форум, Инфра-М, 2015.
9. Хромоин П.К. «Электротехнические измерения» - М.: Форум, 2016.
10. Хрусталева З.А. «Электротехнические измерения» -М.: «КноРус», 2013. Дополнительные источники:
11. Шишмарев В.Ю. «Измерительная техника» -М.: «Академия», 2013.
12. <http://docs.cntd.ru/document/1200004271> (дата обращения: 19.11.2018).

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

**Контроль и оценка** результатов освоения учебной дисциплины осуществляетсяпреподавателем в процессе выполнения студентами индивидуальных и групповых заданий, практических работ.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты обучения** | **Критерии оценки** | **Методы оценки** |
| **Знания** |  |  |
| -основных методов и средств измерения электрических величин;  -основных видов измерительных приборов и принципов их работы;  -о влиянии измерительных приборов на точность измерения;  -принципов автоматизации измерений;  -условных обозначений и маркировки измерений;  -о назначении и области применения измерительных устройств. | Демонстрация знаний  основных методов и  средства измерений  электрических величин  Демонстрация знаний  основных видов  измерительных приборов и принципы их работы  Демонстрация знаний по условным обозначениям и маркировке электроизмерительных приборов. | Экспертная оценка  результатов деятельности обучающихся при -выполнении практических работ; -выполнении домашних работ; - выполнении тестирования; -выполнении проверочных работ.  - проведении промежуточной аттестации. |
| **Умения** |  |  |
| -составлять измерительные схемы;  - выбирать средства измерений;  - измерять с заданной точностью различные электротехнические величины;  -определять значение измеряемой величины и показатели точности измерений. | Демонстрация умений составлять измерительные схемы и измерять с заданной точностью различные электротехнические величины. | Экспертная оценка  результатов деятельности обучающихся при - выполнении практических работ; - выполнении домашних работ; - выполнении тестирования; - выполнении проверочных работ;  - проведении промежуточной аттестации. |