

Приложение III.ОП. 06
к программе СПО по специальности
08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация
электрооборудования
промышленных и гражданских зданий

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.06 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ


Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 января 2018 г. N 44 укрупненной группы подготовки 08.00.00 Техника и технология строительства

Организация разработчик: ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина»
Нижнетагильский технологический институт (филиал)
Нижнетагильский машиностроительный техникум

Разработчик: Киреева Наталья Евгеньевна, преподаватель

Программа обсуждена и одобрена на заседании цикловой комиссии техники и технологии строительства, информатики и вычислительной техники, экономики и управления от 12.04.23 протокол № 5

Председатель ЦК



А.В. Елисеев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании и Методического Совета НТМТ

Протокол № 1

Председатель Методического Совета

« 13 » 04 2023



В.В. Потанин

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 4 |
| 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 5 |
| 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 10 |
| 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 11 |

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

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Электрические измерения» является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 января 2018 г. N 44 укрупненной группы подготовки 08.00.00 Техника и технология строительства.

1.2. 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.

1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

| 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 ОК01–ОК07, ОК09 ЛР4.6,13,14,15 | <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять измерительные схемы; - выбирать средства измерений; - измерять с заданной точностью различные электротехнические величины; - определять значение измеряемой величины и показателя точности измерений; | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методы и средства измерения электрических величин; - основные виды измерительных приборов и принципы их работы; - влияние измерительных приборов на точность измерения; - принципы автоматизации измерений; - условные обозначения и маркировку измерений; - 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 |
|---|-------------|
| Объем образовательной программы | 40 |
| Самостоятельная работа | 2 |
| Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем в том числе: | 38 |
| теоретическое обучение | 24 |
| лабораторные занятия | 6 |
| практические занятия | 6 |
| консультации | 2 |
| Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета | |

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, формируемых по итогам освоения элемента программы |
|--|--|---------------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| ОП.07 Электрические измерения | | 40 | ОК1-ОК7, ОК9 ДР4,6,13,14,15. |
| 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 | |
| Раздел 1. Основные сведения о метрологии, измерениях и средствах измерений. | | 12 | |
| Тема 1.1 Измерения физических величин | Содержание учебного материала Физические свойства и величины. Международная система единиц. Основные характеристики измерений. Виды измерений. Основные методы измерений. Средства измерений. Элементарные средства измерений. Комплексные средства измерений. В том числе, практических занятий и лабораторных занятий Не предусмотрены Самостоятельная работа обучающихся | 2 | ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.3, ПК 3.2 ПК 4.2, ПК 4.4, ПК 5.2 ОК01-ОК07, ОК09 ДР4,6,13,14,15 |
| Тема 1.2 Основы нормирования параметров точности. | Содержание учебного материала 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. В том числе, практических занятий и лабораторных занятий | 2 | ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.3, ПК 3.2 ПК 4.2, ПК 4.4 ПК 5.2 ОК1-ОК7, ОК9 |

| | | | |
|--|---|----|--|
| Тема 1.3 Виды измерений | Практическое задание №1 Вычисление погрешностей средств измерений. Самостоятельная работа обучающихся Содержание учебного материала Исключение систематических погрешностей из результатов наблюдений. Прямые однократные измерения с точным оценением погрешностей. Определение инструментальной составляющей погрешности измерения. Линейные косвенные измерения. Нелинейные косвенные измерения В том числе, практических занятий и лабораторных занятий Практическое задание №2 Определение инструментальной составляющей погрешности измерения. Самостоятельная работа обучающихся | 2 | ДР4,6,13,14,15. ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.4, ПК 3.2-3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ПК 5.1 ОК1-ОК7, ОК9 ДР4,6,13,14,15 |
| Раздел 2. Средства измерений электрических величин | | 12 | |
| Тема 2.1 Приборы для измерения, силы тока, сопротивления. | Содержание учебного материала Измерение напряжения. Измерение переменного напряжения и тока. Количественные соотношения между различными значениями ряда распространённых сигналов. Электромагнитные приборы. Магнитоэлектрические приборы с преобразователями переменного тока в постоянный. Мегомметры, измерители сопротивления изоляции. Классификация электронных вольтметров. Структурные схемы аналоговых вольтметров. Принцип работы цифровых измерительных приборов. В том числе, практических занятий и лабораторных занятий Лабораторное задание №1 Измерение сопротивления заземления, сопротивления изоляции. Измерение сопротивления изоляции между фазами и фазами на корпус трехфазного асинхронного электродвигателя. Самостоятельная работа обучающихся | 2 | ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.3, ПК 3.2-3.3, ПК 4.1, ПК 4.3 ПК 5.1 ОК1-ОК7, ОК9 ДР4,6,13,14,15 |
| Тема 2.2 Техника измерения напряжения и тока | Содержание учебного материала 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. В том числе, практических занятий и лабораторных работ | 2 | ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.3, ПК 3.2-3.3, ПК 4.1, ПК 4.3 ПК 5.1 |

| | | |
|--|---|---|
| Практическое задание №3. Расчет шунтов и добавочных сопротивлений лабораторное задание №2. Проверка шитовых электроизмерительных приборов. Составление поверочной схемы. Обработка результатов измерений. | 4 | ОК1-ОК7, ОК9 ДР4,6,13,14,15 |
| Самостоятельная работа обучающихся | | |
| Содержание учебного материала Измерение сопротивлений омметром и мегомметром, одноканальным и двойным мостом, типы устройств и конструктивные особенности мегомметров. Измерение емкостей и индуктивностей. Меры безопасности при измерении сопротивлений электрических цепей. | 2 | ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.3, ПК 3.2-3.3, ПК 4.3, ПК 4.3 ПК 5.1 ОК1-ОК7, ОК9 ДР4,6,13,14,15 |
| В том числе, практических занятий и лабораторных занятий | - | |
| Не предусмотрены | - | |
| Самостоятельная работа обучающихся | - | |
| Раздел 3 Радиозмерительные приборы | 8 | |
| Тема 3.1 Приборы для измерения частоты и формы сигналов. | | ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.3, ПК 3.2-3.3, ПК 4.1, ПК 4.3 ПК 5.1 ОК1-ОК7, ОК9 ДР4,6,13,14,15 |
| Содержание учебного материала Общие сведения о генераторах. Измерительные LC - генераторы, LC - генераторы. Упрощенная структурная схема универсального осциллографа Общие сведения об измерении частоты и времени. Принцип действия резонансного метода. Гетеродинный метод. Принцип действия цифрового частотомера. Поливные фазы и фазового сдвига. Цифровые фазометры. Микропроцессорные фазометры. Электродинамические ваттметры. | 2 | |
| В том числе, практических занятий и лабораторных занятий | | |
| Лабораторное задание №3. Измерение активной мощности, потребляемой нагрузкой. | 2 | |
| Самостоятельная работа обучающихся | | |
| Раздел 4 Измерение неэлектрических величин | 2 | ПК 1.1-1.3, |
| Тема 4.1 Первичные | | |
| Содержание учебного материала | | |

| | | |
|--|---|---|
| электрические преобразователи | Достоинства электрических методов измерения неэлектрических величин. Классификация параметрических преобразователей и чувствительных элементов (датчиков). Счетчики расхода электроэнергии В том числе, практических занятий и лабораторных занятий | ПК 2.1-2.3, ПК 3.2-3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ПК 5.1 ОК1-ОК7, ОК9 ДР4,6,13,14,15 |
| Не предусмотрены | - | |
| Самостоятельная работа обучающихся | - | |
| Тема 4.2. Электромагнитные, электромеханические и тепловые преобразователи | Содержание учебного материала Принцип действия, конструкция, достоинства, недостатки, область применения генераторных преобразователей неэлектрических величин: индукционных, термоэлектрических, пьезоэлектрических и фотоэлектрических. Особенности конструкции вторичных приборов В том числе, практических занятий и лабораторных занятий | ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.3, ПК 3.2-3.3, ПК 4.1, ПК 4.3 ПК 5.1 ОК1-ОК7, ОК9 ДР4,6,13,14,15 |
| Не предусмотрены | - | |
| Самостоятельная работа обучающихся | - | |
| Консультация | 2 | |
| Дифференцированный зачет | 2 | |
| Всего | 40 | |

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Реализация программы учебной дисциплины требует наличия лаборатории «Электротехники и основ электроники».

Оборудование лаборатории «Электротехники и основ электроники»:

1. Лабораторное оборудование и приборы: осциллографы, генераторы сигналов, источники постоянного и переменного напряжения, выпрямители, стабилизаторы, приборы для измерения электрических величин;

2. Комплект учебно-методической документации.

3. Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением, интерактивная доска для совместной работы с мультимедиапроектором;
- комплект учебно-методической документации; компьютерные обучающие, контролируемые и профессиональные программы.

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. 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
4. Шиммарев В.Ю. «Измерительная техника» -М.: «Академия», 2013.
5. Хрусталева З.А. «Электротехнические измерения» -М.: «КноРус», 2013.

Дополнительные источники:

6. Зайцев С.А., Куранов А.Д., Толстов А.Т. «Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении» -М.: Академия, 2008.
7. Панфилов В.А. «Электрические измерения» -М.: «Академия», 2006.
8. Ситов А.С. «Электро-радиоизмерения» -М.: «Форум», 2011.
9. Хромонин П.К. «Электротехнические измерения»-М.: «Форум», 2013.

Интернет-ресурсы

10. <http://www.toroid.ru/toe.html>
11. <http://ru.wikipedia.org/wiki/IEEE>
12. <http://www.electrolibrary.info/>
13. <http://www.electrik.org/>
14. <http://www.eleczon.ru/step.html>
15. www.electrik.org - Электронные книги
16. <http://djuu-inf.narod.ru/tel/fb.htm>

4.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| Результаты обучения | Критерии оценки | Методы оценки |
|--|---|---|
| <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять измерительные схемы - выбирать средства измерений; - измерять с заданной точностью различные электротехнические величины; - определять значение измеряемой величины и измерительных приборов - указатели точности измерений; <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методы и средства измерения электрических величин; - основные виды измерительных приборов и принципы их работы; - влияние измерительных приборов на точность измерения; - принципы автоматизации измерений; - условные обозначения и маркировку измерений; - назначение и область применения измерительных устройств | <ul style="list-style-type: none"> - верное составление принципиальных схем; - верный выбор средств измерений согласно технического задания; - точное определение измеряемой величины; - знание методов и средств измерения; - верный выбор измерительных приборов для проведения измерения электрических величин; - верное изображение элементов на схеме. | <p>Контроль умений и знаний осуществляется в ходе выполнения лабораторно-практических работ, промежуточной аттестации.</p> <p>Интерпретация результатов наблюдений преподавателя за деятельность обучающихся в процессе освоения образовательной программы</p> <p>Экспертное заключение преподавателя</p> |