

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 23.03.22 протокол № 3

Председатель ЦК



А.В. Елисеев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании и Методического Совета НТМТ
Протокол № 3 Председатель Методического Совета
«3» 03 2022



Е.В. Гильдерман

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 примерной основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий.

Учебная дисциплина «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 ОК01–ОК07, ОК09–ОК10.

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–ОК10	Уметь: <ul style="list-style-type: none">- составлять измерительные схемы;- выбирать средства измерений;- измерять с заданной точностью различные электротехнические величины;- определять значение измеряемой величины и показатели точности измерений;	Знать: <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	54
Самостоятельная работа	4
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	50
в том числе:	
теоретическое обучение	34
лабораторные занятия	6
практические занятия	6
консультации	4
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, сформированию которых способствует элемент программы
<i>I</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
ОП.07 Электрические измерения			
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–ОК7, ОК9–ОК10.
Раздел 1. Основные сведения о метрологии, измерениях и средствах измерений.			
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 измерения. Комплексные средства измерений.	2	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2 ПК 4.2, ПК 4.4, ПК 5.2
	В том числе, практических занятий и лабораторных занятий	-	
	Не предусмотрены	-	ОК01–ОК07, ОК09–ОК10
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
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.	6	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2 ПК 4.2, ПК 4.4 ПК 5.2
	В том числе, практических занятий и лабораторных занятий	4	ОК1–ОК7, ОК9–ОК10.
	Практическое занятие № 1. Вычисление погрешностей средств измерений.	2	

<p>Тема 1.3 Виды измерений</p>	<p>Самостоятельная работа обучающихся Содержание учебного материала Исключение систематических погрешностей из результатов наблюдений. Прямые однократные измерения с точным оцениванием погрешностей. Определение инструментальной составляющей погрешности измерения. Линейные косвенные измерения. Нелинейные косвенные измерения</p> <p>В том числе, практических занятий и лабораторных занятий Практическое занятие № 2. Определение инструментальной составляющей погрешности измерения.</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся</p>	<p>-</p> <p>4</p>	<p>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– ОК10</p>
<p>Раздел 2. Средства измерений электрических величин</p> <p>Тема 2.1 Приборы для измерения напряжения, силы тока, сопротивления.</p>	<p>Содержание учебного материала Измерение напряжения. Измерение переменного напряжения и тока. Количественные соотношения между различными значениями ряда распространённых сигналов. Электромеханические 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.</p> <p>В том числе, практических занятий и лабораторных занятий Лабораторное занятие № 1. Измерение сопротивления заземления, сопротивления изоляции. Измерение сопротивления заземления электроустановки. Измерение сопротивления изоляции между фазами и фазами на корпус трехфазного асинхронного электродвигателя.</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>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</p>	<p>18</p> <p>6</p> <p>4</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>-</p> <p>6</p> <p>2</p> <p>4</p>	<p>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– ОК10</p> <p>ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.3 ПК 5.1</p> <p>ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.3 ПК 5.1</p>

	<p>Практическое занятие № 3. Расчет шунтов и добавочных сопротивлений</p> <p>Лабораторное занятие № 2. Поверка цифровых электроизмерительных приборов. Составление поверочной схемы. Обработка результатов измерений.</p>	4	ОК1–ОК7, ОК9–ОК10
<p>Тема 2.3 Особенности измерения малых, средних и больших сопротивлений</p>	<p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>Содержание учебного материала</p> <p>Измерение сопротивлений омметром и мегомметром, одинарным и двойным мостом, типы устройств и конструктивные особенности мегомметров.</p> <p>Измерение емкостей и индуктивностей. Меры безопасности при измерении сопротивлений электрических цепей.</p> <p>В том числе, практических занятий и лабораторных занятий</p> <p>Не предусмотрены</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся</p>	6	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–ОК10
<p>Раздел 3 Радиоизмерительные приборы</p> <p>Тема 3.1 Приборы для измерения частоты и формы сигналов.</p>	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Общие сведения о генераторах. Измерительные LC - генераторы. RC – генераторы. Упрощенная структурная схема универсального осциллографа.</p> <p>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.</p> <p>В том числе, практических занятий и лабораторных занятий</p> <p>Лабораторное занятие № 3. Измерение активной мощности, потребляемой нагрузкой.</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся</p>	10	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– ОК10
<p>Раздел 4 Измерение неэлектрических величин</p> <p>Тема 4.1 Первичные</p>	<p>Содержание учебного материала</p>	6	ПК 1.1–1.3,

электрические преобразователи	Достоинства электрических методов измерения неэлектрических величин. Классификация параметрических преобразователей и чувствительных элементов (датчиков). Счетчики расхода электроэнергии		ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ПК 5.1 ОК1–ОК7, ОК9–ОК10
	В том числе, практических занятий и лабораторных занятий	-	
	Не предусмотрены	-	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Тема 4.2. Электромеханические, электромагнитные и тепловые преобразователи	Содержание учебного материала	4	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–ОК10
	Принцип действия, конструкция, достоинства, недостатки, область применения генераторных преобразователей неэлектрических величин: индукционных, термоэлектрических, пьезоэлектрических и фотоэлектронных. Особенности конструкции вторичных приборов	4	
	В том числе, практических занятий и лабораторных занятий	-	
	Не предусмотрены	-	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Консультация		4	
Дифференцированный зачет		2	
Всего		54	

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, контролирующие 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. Шишмарев 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. Сигов А.С. «Электро-радиоизмерения» -М.: «Форум», 2011.
9. Хромоин 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://djvu-inf.narod.ru/telib.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 показатели точности измерений; 	<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 деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p> <p>Экспертное заключение преподавателя</p>
<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 		