

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Республики Хакасия  
«Техникум коммунального хозяйства и сервиса»

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ОП.06 Электрические измерения**

основной образовательной программы

**08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования  
промышленных и гражданских зданий**

Абакан 2025

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1.ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 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.

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 компетенций: ОК 01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК 09, ПК 1.1 – ПК 1.5, ПК 2.1 – ПК.2.3; ПК 3.1 – ПК 3.4, ПК 4.1 – ПК 4.5.

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК 09, ПК 1.1 – ПК 1.5, ПК 2.1 – ПК.2.3; ПК 3.1 – ПК 3.4, ПК 4.1 – ПК 4.5.	<ul style="list-style-type: none"><li>- составлять измерительные схемы;</li><li>- выбирать средства измерений;</li><li>- измерять с заданной точностью различные электротехнические величины;</li><li>- определять значение измеряемой величины и показатели точности измерений;</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- основных методов и средств измерения электрических величин;</li><li>- основных видов измерительных приборов и принципов их работы;</li><li>- о влиянии измерительных приборов на точность измерения;</li><li>- принципов автоматизации измерений;</li><li>- условных обозначений и маркировки измерений;</li><li>- о назначении и области применения измерительных устройств.</li></ul>

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

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

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем в часах</b>
<b>Объем образовательной программы</b>	<b>54</b>
в том числе:	
Теоретическое обучение	6
Практические занятия	48
Консультации	2
<b>Экзамен</b>	<b>6</b>

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
<b>ОП.07 Электрические измерения</b>		<b>54</b>	
<b>Введение</b>	1 Приоритетные направления науки и техники в области метрологии. Структура метрологического обеспечения измерений.	1	ОК1–ОК7, ОК9–ОК10.
<b>Раздел 1. Основные сведения о метрологии, измерениях и средствах измерений.</b>			
<b>Тема 1.1 Измерения физических величин</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	1	
	2 Физические свойства и величины. Международная система единиц. Основные характеристики измерений. Виды измерений. Комплексные средства измерений.	1	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
<b>Тема 1.2 Основы нормирования параметров точности.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		ПК 1.1–1.3,
	<b>3-6 Практическая работа</b> Погрешности результата измерений, средств измерений. Абсолютные, относительные и приведенные погрешности. Погрешности по характеру проявления. Представление результатов измерений. Классы точности средств измерений. Характерные случаи вычисления погрешностей средств измерений.	4	ПК 2.1–2.3, ПК 3.2, ПК 4.2, ПК 4.4, ПК 5.2
	<b>7-10 Практическая работа № 1.</b> Вычисление погрешностей средств измерений.	4	ОК1–ОК7, ОК9–ОК10.
<b>Тема 1.3 Виды измере-</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		ПК 1.1–1.3,

ний	11	Определение инструментальной составляющей погрешности измерения. Линейные и косвенные измерения.	1	ПК 2.1–2.4, ПК 3.2–3.4, ПК 4.1, ПК 4.2 ПК 5.1 ОК1–ОК7, ОК9- ОК10
	12-15	Практическая работа № 2. Определение инструментальной составляющей погрешности измерения.	4	
<b>Раздел 2. Средства измерений электрических величин</b>				
Тема 2.1 Приборы для измерения напряжения, силы тока, сопротивления.	Содержание учебного материала			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
	16-19	Практическая работа Измерение напряжения. Измерение переменного напряжения и тока. Количественные соотношения между различными значениями ряда распространенных сигналов. Электромеханические приборы. Мегомметры, измерители сопротивления изоляции. Классификация электронных вольтметров. Структурные схемы аналоговых вольтметров. Принцип работы цифровых измерительных приборов.	4	
	20-23	Практическая работа. Измерение сопротивления заземления, сопротивления изоляции.	4	
Тема 2.2 Техника измерения напряжения и тока	Содержание учебного материала			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
	24-27	Практическая работа Прямое измерение силы тока. Измерение силы тока косвенным методом с помощью электронных вольтметров. Поверка средств измерений.	4	
	28-31	Практическая работа. Расчет шунтов и добавочных сопротивлений	4	
	32-35	Практическая работа. Поверка щитовых электроизмерительных приборов.	4	
	36-39	Практическая работа. Поверка комбинированных электроизмерительных приборов. Оформление заключения о годности или непригодности прибора.	4	
<b>Раздел 3 Электронно измерительные приборы</b>				

<b>Тема 3.1 Приборы для измерения частоты и формы сигналов.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		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
	<b>40-43 Практическая работа</b> Измерительные <i>LC</i> - генераторы. <i>RC</i> – генераторы. Упрощенная структурная схема универсального осциллографа.	4	
	<b>44</b> Общие сведения об измерение частоты и времени. Принцип действия резонансного метода. Гетеродинный метод. Принцип действия цифрового частотомера. Принцип действия цифрового частотомера. Цифровые фазометры. Микропроцессорные фазометры.	1	
	<b>45-48 Практическая работа.</b> Измерения параметров сигналов с помощью осциллографа. Подготовка к работе осциллографа.	4	
	<b>49-52 Практическая работа.</b> Измерение активной мощности, потребляемой нагрузкой.	<b>4</b>	
<b>Раздел 4 Измерение неэлектрических величин</b>			
<b>Тема 4.1 Первичные электрические преобразователи</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	ПК 1.1–1.3, ПК 2.1–2.3, ПК 3.2–3.3, ПК 4.1, ПК 4.2 ПК 5.1 ОК1–ОК7, ОК9–ОК10
	53 Достоинства электрических методов измерения неэлектрических величин. Счетчики расхода электроэнергии	1	
<b>Тема 4.2. Электромеханические, электромагнитные и тепловые преобразователи</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		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
	54 Принцип действия, конструкция, достоинства, недостатки, область применения генераторных преобразователей неэлектрических величин.	1	
<b>Всего:</b>		<b>54</b>	

### **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](http://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><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- составлять измерительные схемы</li><li>- выбирать средства измерений;</li><li>- измерять с заданной точностью различные электротехнические величины;</li> <li>- определять значение измеряемой величины и показатели точности измерений;</li> <li>- использовать средства вычислительной техники для обработки и анализа результатов измерений.</li></ul>	Оценка умений осуществляется по пятибалльной шкале	Контроль умений осуществляется в ходе выполнения лабораторно-практических работ, промежуточной аттестации. Интерпретация результатов наблюдений преподавателя за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы Экспертное заключение преподавателя
<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- основные методы и средства измерения электрических величин;</li><li>основные виды измерительных приборов и принципы их работы;</li><li>- влияние измерительных приборов на точность измерения;</li><li>принципы автоматизации измерений;</li><li>- условные обозначения и маркировку измерений;</li><li>- назначение и область применения измерительных устройств</li></ul>	Оценка знаний осуществляется по пятибалльной шкале	Контроль знаний выполняется по результатам проведения различных форм опроса, тестирования, выполнения лабораторно-практических работ, промежуточной аттестации. Интерпретация результатов наблюдений преподавателя за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы Экспертное заключение преподавателя