

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

## **ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ОП 14 Электрические измерения**

для подготовки специалистов среднего звена по специальности:

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

Абакан, 2022

Программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) для подготовки специалистов среднего звена по специальности: **08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий**

Разработчик: Собачкина В.А. преподаватель дисциплин профессионального цикла

*Утверждена:*  
*Заместитель директора по УР*  
*Рожкова О.В.* \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

Электронная версия программы находится в методическом кабинете.

Программа РАССМОТРЕНА и ПРОДЛЕНА на заседании предметной (цикловой) комиссии

До \_\_\_\_\_ протокол № \_\_\_\_\_ дата \_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_

До \_\_\_\_\_ протокол № \_\_\_\_\_ дата \_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>стр. 4</b>
<b>СТРУКТУРА и СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>5</b>
<b>УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>10</b>
<b>КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>11</b>

# **1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** **Электрические измерения и метрология (вариативная часть)**

## **1.1. Область применения примерной программы**

Программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по профессии СПО: **08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий**

**1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** дисциплина входит в вариативный цикл.

**1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:**

**В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:**

применять основные методы и принципы измерений;

выбирать средства электроизмерений;

измерять с заданной точностью электрические величины; определять значение измеряемой величины и показатели точности измерений;

использовать средства вычислительной техники для обработки и анализа результатов измерений.

**знать:**

основные понятия об измерениях и единицах физических величин;

основные виды средств измерений и их классификацию;

основные методы измерений параметров электрических цепей, а также основы построения и эксплуатации средств электрических измерений

**1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося 86 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 78 часов;

на консультации выделяется 2 часа.

экзамен – 6 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	86
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	78
в том числе:	
практические занятия	
<b>Итоговая аттестация в форме экзамена</b>	<b>6</b>

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины Электрические измерения и метрология (вариативная часть)

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень усвоения
Введение	Содержание учебного материала:			
<b>Раздел 1. Общие сведения о средствах измерения</b>				
	Содержание учебного материала:			
<b>Тема 1.1. Классификация средств измерения</b>	1-2	Введение в метрологию. Средства измерения, классификация. Меры физической величины. Стандартный образец. Измерительный преобразователь, измерительная установка, рабочие средства	2	2
	3	Эталоны. Эталонная база России. Государственный метрологический контроль.	1	2
<b>Раздел 2. Метрологические характеристики средств измерений и их нормирование</b>				
<b>Тема 2.1 Принципы выбора и нормирования метрологических характеристик средств измерения.</b>	Содержание учебного материала:			
	4-5	Метрологические характеристики средств измерений Метрологическая надежность средств измерений (стабильность, безотказность, сохраняемость, долговечность, ремонтнопригодность)	2	2
	6-7-8-9	Погрешности средств измерений, виды, расчет	3	2
	10-11	<b>Практическая работа №1</b> решение задач на нахождение погрешностей	2	3
<b>Раздел 3. Общие характеристики аналоговых измерительных приборов</b>				
<b>Тема 3.1 Классификация аналоговых измерительных приборов</b>	Содержание учебного материала:			
	12-13-14	Структурная схема аналоговых измерительных приборов (АИП)	3	2
	15-16-17	Характеристика процесса измерений. Назначение, устройство (первичный преобразователь, согласующее устройство, устройство вывода)	3	2
	18-19	<b>Практическая работа № 2</b> функциональная схема измерительной системы (по температуре, по давлению)	2	3

<b>Раздел 4. Аналоговые первичные преобразователи</b>					
	<b>Содержание учебного материала:</b>				
<b>Тема 4.1 Аналоговые первичные преобразователи</b>	20-21	Механические первичные преобразователи линейных размеров		2	2
	22-23	Механические преобразователи силы		2	2
	24-25	Механические преобразователи температуры		2	2
<b>Тема 4.2 Пневматические первичные преобразователи</b>	26-27	Пневматические преобразователи длины и температуры		2	2
<b>Тема 4.3 Оптические первичные преобразователи</b>	28-29	Оптические преобразователи, основанные на использовании геометрической оптики, законов волновой оптики		2	2
<b>Тема 4.4 Электрические первичные преобразователи</b>	30-31	Пьезоэлектрические преобразователи		22	2
<b>Тема 4.5 Вторичные преобразователи</b>	32-33	Передающие преобразователи с магнитной компенсацией ИП с разницей давлений		2	2
<b>Тема 4.6 Тепловые измерительные преобразователи</b>	34-35-36	Контактные методы и средства измерений температуры (термопары, термисторы, терморезисторы) и бесконтактные методы		3	2
	37-38	<b>Практическая работа: №4</b> работа по схеме (измерение температуры термопарой, термосопротивлением, электронным термометром, пирометром) Найти достоинства и недостатки каждого измерения. Сделать сводную таблицу.		2	3
	39-40	Пирометры		2	2
	41-42-43	Мостовые схемы постоянного тока		3	2
	44-45	Реостатная передача показаний		2	2
<b>Раздел 5. Дистанционная передача показаний</b>					
<b>Тема 5.1 Дистанционная передача показаний</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>				
	46-47-48	Трансформаторная система дистанционной передачи показаний		3	2

	49-50	Дифференциально-трансформаторная система дистанционной передачи показаний	2	2
	51-52	Принципиальная схема дистанционной передачи с ферродинамическими преобразователями	2	2
	53-54-55	Цифровой вольтметр, упрощенная схема	3	2
	56-57	Проверочная работа	2	3
<b>Раздел 6. Измерение электрических параметров воздушных и кабельных линий</b>				
		<b>Содержание учебного материала:</b>		
<b>Тема 6.1 Измерение электрических параметров воздушных и кабельных линий</b>	58-59-60	Общие сведения и значение электрических измерений параметров воздушных и кабельных линий.	3	2
<b>Тема 6.2 . Определение места повреждения изоляции линии</b>	61-62-63	Защита кабелей от электрокоррозии. Определение места повреждения изоляции линии. Заземление.	3	2
<b>Раздел 7. Измерение мощности</b>				
		<b>Содержание учебного материала:</b>		
<b>Тема 7.1 Измерение индуктивности и емкости</b>	64-65-66-67	Особенности измерения индуктивности. Косвенный метод измерения индуктивности методом амперметра-вольтметра. Метод сравнения. 2. Измерение емкости. Особенности измерения емкости. Косвенный метод измерения емкости методом амперметра-вольтметра. Метод сравнения. Приборы непосредственной оценки для измерения емкости (микрофарадометры)	4	2
<b>Тема 7.1 Измерение мощности</b>	68-69-70-71	Измерение мощности. Общие сведения. Измерение мощности в цепи постоянного тока. Электродинамический и ферродинамический ваттметры в цепи переменного тока. Измерение активной мощности в цепи однофазного переменного тока. Измерение мощности в трехфазных цепях. Измерение активной мощности цепи трехфазного тока. Трехфазные ваттметры. Измерение мощности в трехфазных цепях с применением измерительных трансформаторов	4	2
<b>Тема 7.2 Измерение частоты</b>	72-73	Режим измерения частоты	2	2

**Раздел 8. Электронные приборы**

<b>Раздел 8. Электронные приборы</b>				
		<b>Содержание учебного материала:</b>		
<b>Тема 8.1 Современные электронные приборы</b>	74-74	параметры и характеристики современных электронных приборов;	2	2
	76-77-78	полупроводниковые излучатели, детекторы и датчики; индикаторные приборы;	3	2

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета «Электрических измерений»

Оборудование учебного кабинета «Электрические измерения»  
лабораторные стенды: удельное электрическое сопротивление, проводник с током в магнитном поле, провода и кабели, управление 3 фазным реверсивным двигателем, макеты двигателей, трансформатора, аппаратура управления, реле, пускатели, термопары, датчики.

Оборудование лаборатории «Электрических измерений»:  
Стендовое учебно-лабораторное оборудование.

Технические средства обучения: ноутбук

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

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

##### **Основные источники:**

1. Измерительная техника: учебник для студ. сред. проф. образования/В.Ю.Шишмарев. -3-е изд., испр. - М: Издательский центр «Академия», 2011. -288с.
2. Средства измерений: учебник для студ. сред. проф. образования/В.Ю.Шишмарев. - М.: Издательский центр «Академия», 2006. -320 с.

##### **Дополнительная:**

1. Закон РФ об обеспечении единства измерений. – М.: Энергосервис, 2002.

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

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, внеаудиторных самостоятельных работ.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Умения</b>	
применять основные методы и принципы измерений;	Оценка выполнения практических работ Оценка сообщений по темам раздела Оценка экзамена
выбирать средства электроизмерений;	
измерять с заданной точностью электрические величины;	
определять значение измеряемой величины и показатели точности измерений;	
использовать средства вычислительной техники для обработки и анализа результатов измерений	
<b>Знания</b>	
основные понятия об измерениях и единицах физических величин;	
основные виды средств измерений и их классификацию;	
основные методы измерений параметров электрических цепей, а также основы построения и эксплуатации средств электрических измерений	

Нормы и методы контроля и оценки развития общих компетенций и обеспечивающих их умений.

<b>Результаты (освоенные общие компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.	– выбор и применение методов и способов решения задач, исходя из цели	<i>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</i>
ОК 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.	– самоанализ и коррекция результатов собственной работы; – оценка эффективности и качества выполнения;	
ОК 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач	– эффективный поиск необходимой информации из различных источников на любых носителях; – критически осмысливает полученную информацию; – использует информацию для планирования и осуществления своей деятельности;	
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии	- владеет современными информационными и телекоммуникационными технологиями для решения учебных и профессиональных задач.	
ОК 6. Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами.	– эффективное взаимодействие с членами группы, решающей общую задачу; – взаимодействие с обучающимися, преподавателями в ходе обучения	