

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ**

государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Самарской области  
«Сызранский политехнический колледж»

**СОГЛАСОВАНО**

Директор по персоналу  
АО «ТЯЖМАШ»

С.Е. Володченков

«30» июня 2021 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор ГБПОУ «СПК»

О.Н.Шиляева

«01» июля 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.06 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ**

обще профессиональный цикл  
программы подготовки специалистов среднего звена  
по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация оборудования  
промышленных и гражданских зданий

## ОДОБРЕНО

цикловой комиссией профессионального цикла специальностей 08.02.09, 15.02.01, 20.02.04, 23.02.02, 23.02.07, 40.02.02

Протокол № 11 от «30» июня 2021 г.

Председатель \_\_\_\_\_ С.В. Дронова

Разработчик: Аржанова Ю.В., преподаватель ГБПОУ «СПК»

Рабочая программа разработана на основе:

– федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО) по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация оборудования промышленных и гражданских зданий, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от «23» января 2018 г. № 44,

– примерной основной образовательной программы по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация оборудования промышленных и гражданских зданий, зарегистрированной в государственном реестре примерных основных образовательных программ «03» марта 2019 г. под номером № 08.02.09-190303ПР.

Содержание программы реализуется в процессе освоения студентами программы подготовки специалистов среднего звена (далее – ППССЗ) по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация оборудования промышленных и гражданских зданий в соответствии с требованиями ФГОС СПО.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>№ п/п</b>	<b>Название разделов</b>	<b>Стр.</b>
1	Общая характеристика примерной рабочей программы учебной дисциплины	4
2	Структура и содержание учебной дисциплины	7
3	Условия реализации программы учебной дисциплины	13
4	Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины	14
5	Приложение 1. Планирование учебных занятий с использованием активных и интерактивных форм и методов обучения	15

# 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## ОП.06 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

### 1.1 Место дисциплины в структуре ППССЗ:

Учебная дисциплина ОП.06 Электрические измерения является обязательной частью общепрофессионального цикла ППССЗ в соответствии с ФГОС по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий.

Учебная дисциплина ОП.06 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 общих компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

### 1.2 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

#### Обязательная часть

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения:

- составлять измерительные схемы;
- выбирать средства измерений;
- измерять с заданной точностью различные электротехнические величины;
- определять значение измеряемой величины и показатели точности измерений.

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются 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.

Вариативная часть – не предусмотрено.

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку студентов к освоению профессиональных модулей ППСЗ по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий и формирование общих и профессиональных компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 1.1. Организовывать и осуществлять эксплуатацию электроустановок промышленных и гражданских зданий.

ПК 1.2. Организовывать и производить работы по выявлению неисправностей электроустановок промышленных и гражданских зданий.

ПК 1.3. Организовывать и производить ремонт электроустановок промышленных и гражданских зданий.

ПК 2.1. Организовывать и производить монтаж силового электрооборудования промышленных и гражданских зданий с соблюдением технологической последовательности.

ПК 2.2. Организовывать и производить монтаж осветительного электрооборудования промышленных и гражданских зданий с соблюдением технологической последовательности.

ПК 2.3. Организовывать и производить наладку и испытания устройств электрооборудования промышленных и гражданских зданий.

ПК 3.2. Организовывать и производить наладку и испытания устройств воздушных и кабельных линий.

ПК 4.2. Контролировать качество выполнения электромонтажных работ.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение правил техники безопасности при выполнении электромонтажных и наладочных работ.

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной нагрузки	44
в том числе:	
теоретическое обучение	26
лабораторные работы	10
практические занятия	6
курсовая работа (проект)	не предусмотрено
контрольная работа	не предусмотрено
Самостоятельная работа	не предусмотрено
Самостоятельная работа обучающихся над курсовой работой (проектом)	не предусмотрено
Консультации	не предусмотрено
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	2

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Уровень освоения	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<b>Введение</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> 1. 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	ознакомительный	ОК 01-ОК 07, ОК 09-ОК 10.
	<b>Лабораторные работы</b>	не предусмотрено		
	<b>Практические занятия</b>	не предусмотрено		
	<b>Контрольные работы</b>	не предусмотрено		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	не предусмотрено		
<b>Раздел 1. Основные сведения о измерениях и средствах измерений</b>		<b>12</b>		
<b>Тема 1.1. Измерения физических величин</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> 1. Физические свойства и величины. Международная система единиц. Основные характеристики измерений. Виды измерений. Основные методы измерений. Средства измерений. Элементарные средства измерений. Комплексные средства измерений.	2	репродуктивный	ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.3, ПК 3.2, ПК 4.2, ПК 4.4, ОК 01-ОК 07, ОК 09-ОК 10.
	<b>Лабораторные работы</b>	не предусмотрено		
	<b>Практические занятия</b>	не предусмотрено		
	<b>Контрольные работы</b>	не предусмотрено		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	не предусмотрено		
<b>Тема 1.2. Основы нормирования параметров</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> 1. Погрешности результата измерений, средств измерений. Абсолютные, относительные и приведенные погрешности.	4	репродуктивный	ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.3,



<b>точности</b>	Погрешности по характеру проявления. Представление результатов измерений. Правила округления результатов и погрешностей измерений. 2. Классы точности средств измерений. Характерные случаи вычисления погрешностей средств измерений.			ПК 3.2, ПК 4.2, ПК 4.4, ОК 01-ОК 07, ОК 09-ОК 10.
	<b>Лабораторные работы</b>	не предусмотрено		
	<b>Практические занятия:</b> 1. Вычисление погрешностей средств измерений.	2		
	<b>Контрольные работы</b>	не предусмотрено		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	не предусмотрено		
<b>Тема 1.3. Виды измерений</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> 1. Исключение систематических погрешностей из результатов наблюдений. Прямые однократные измерения с точным оцениванием погрешностей. Определение инструментальной составляющей погрешности измерения. Линейные косвенные измерения. Нелинейные косвенные измерения	2	продуктивный	ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.3, ПК 3.2, ПК 4.2, ПК 4.4, ОК 01-ОК 07, ОК 09-ОК 10.
	<b>Лабораторные работы</b>	не предусмотрено		
	<b>Практические занятия:</b> 1. Определение инструментальной составляющей погрешности измерения.	2		
	<b>Контрольные работы</b>	не предусмотрено		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	не предусмотрено		
<b>Раздел 2. Средства измерений электрических величин</b>		<b>14</b>		
<b>Тема 2.1. Приборы для измерения напряжения, силы тока, сопротивления</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> 1. Измерение напряжения. Измерение переменного напряжения и тока. Количественные соотношения между различными значениями ряда распространенных сигналов. Электромеханические приборы. Магнитоэлектрические приборы с преобразователями переменного тока в постоянный. Мегомметры, измерители сопротивления изоляции. 2. Классификация электронных вольтметров. Структурные схемы аналоговых вольтметров. Принцип работы	4	продуктивный	ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.3, ПК 3.2, ПК 4.2, ПК 4.4, ОК 01-ОК 07, ОК 09-ОК 10.

	цифровых измерительных приборов.			
	<b>Лабораторные работы:</b> 1. Измерение сопротивления заземления, сопротивления изоляции. Измерение сопротивления заземления электроустановки. Измерение сопротивления изоляции между фазами и фазами на корпус трехфазного асинхронного электродвигателя.	2		
	<b>Практические занятия</b>	не предусмотрено		
	<b>Контрольные работы</b>	не предусмотрено		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	не предусмотрено		
<b>Тема 2.2. Техника измерения напряжения и тока</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> 1. 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.	2	продуктивный	ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.3, ПК 3.2, ПК 4.2, ПК 4.4, ОК 01-ОК 07, ОК 09-ОК 10.
	<b>Лабораторные работы:</b> 1. Поверка щитовых электроизмерительных приборов. Составление поверочной схемы. Обработка результатов измерений. 2. Поверка комбинированных электроизмерительных приборов. Составление поверочной схемы. Обработка результатов измерений. Оформление заключения о годности или непригодности прибора.	4		
	<b>Практические занятия:</b> 1. Расчет шунтов и добавочных сопротивлений	2		
	<b>Контрольные работы</b>	не предусмотрено		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	не предусмотрено		
<b>Раздел 3. Радиоизмерительные приборы</b>		<b>10</b>		
<b>Тема 3.1. Приборы для измерения частоты и формы сигналов</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> 1. Общие сведения о генераторах. Измерительные LC - генераторы. RC – генераторы. Упрощенная структурная схема универсального осциллографа. 2. Общие сведения об измерение частоты и времени. Принцип действия резонансного метода. Гетеродинный	6	продуктивный	ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.3, ПК 3.2, ПК 4.2, ПК 4.4, ОК 01-ОК 07,

	метод. Принцип действия цифрового частотомера. 3. Понятие фазы и фазового сдвига. Цифровые фазометры. Микропроцессорные фазометры. Электродинамические ваттметры.			ОК 09-ОК 10.
	<b>Лабораторные работы:</b> 1. Измерения параметров сигналов с помощью осциллографа. Подготовка к работе осциллографа. Замер параметров непрерывных и импульсных сигналов. 2. Измерение активной мощности, потребляемой нагрузкой.	4		
	<b>Практические занятия</b>	не предусмотрено		
	<b>Контрольные работы</b>	не предусмотрено		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	не предусмотрено		
<b>Раздел 4. Измерение неэлектрических величин</b>		<b>4</b>		
<b>Тема 4.1. Первичные электрические преобразователи</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> 1. Достоинства электрических методов измерения неэлектрических величин. Классификация параметрических преобразователей и чувствительных элементов (датчиков). Счетчики расхода электроэнергии	2	репродуктивный	ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.3, ПК 3.2, ПК 4.2, ПК 4.4, ОК 01-ОК 07, ОК 09-ОК 10.
	<b>Лабораторные работы</b>	не предусмотрено		
	<b>Практические занятия</b>	не предусмотрено		
	<b>Контрольные работы</b>	не предусмотрено		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	не предусмотрено		
<b>Тема 4.2. Электромеханические, электромагнитные и тепловые преобразователи</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> 1. Принцип действия, конструкция, достоинства, недостатки, область применения генераторных преобразователей неэлектрических величин: индукционных, термоэлектрических, пьезоэлектрических и фотоэлектронных. Особенности конструкции вторичных приборов	2	репродуктивный	ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.3, ПК 3.2, ПК 4.2, ПК 4.4, ОК 01-ОК 07, ОК 09-ОК 10.
	<b>Лабораторные работы</b>	не предусмотрено		
	<b>Практические занятия</b>	не предусмотрено		
	<b>Контрольные работы</b>	не предусмотрено		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	не предусмотрено		

Тематика курсовой работы (проекта)	не предусмотрено		
Самостоятельная работа обучающихся над курсовой работой (проектом)	не предусмотрено		
Консультации	не предусмотрено		
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	2		
<b>Всего:</b>	<b>44</b>		

### **3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3.1 Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Лаборатория «Электрические измерения», оснащенная оборудованием:

- 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, техническими средствами обучения:
- компьютер с лицензионным программным обеспечением, интерактивная доска для совместной работы с мультимедиа-проектором.

Учебно-методические материалы по дисциплине «Электрические измерения».

#### **3.2 Информационное обеспечение реализации программы.**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые 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» (10-е изд. стер.) - М.: Академия, 2016.
4. Шишмарев В.Ю. «Измерительная техника» - М.: «Академия», 2016.
5. Хрусталева З.А. «Электротехнические измерения» - М.: «КноРус», 2018.

##### **3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы):**

1. Информационный портал. (Режим доступа): URL: <http://electricalschool.info/spravochnik/izmeren/> (дата обращения: 19.11.2018).
2. Информационный портал. (Режим доступа): URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200006405> (дата обращения: 19.11.2018).
3. Информационный портал. (Режим доступа): URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200004271> (дата обращения: 19.11.2018).

##### **3.2.3 Дополнительные источники:**

1. Зайцев С.А., Куранов А.Д., Толстов А.Т. «Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении» - М.: Академия, 2015.
2. Сигов А.С. «Электро-радиоизмерения» - М.: Форум, Инфра-М, 2015.
3. Хромоин П.К. «Электротехнические измерения» - М.: Форум, 2016.

## 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
<b>Знания</b>		
<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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрация знаний основных методов и средства измерений электрических величин;</li> <li>– демонстрация знаний основных видов измерительных приборов и принципы их работы;</li> <li>– демонстрация знаний по условным обозначениям и маркировке электроизмерительных приборов.</li> </ul>	<p>Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся при</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнении практических работ;</li> <li>– выполнении домашних работ;</li> <li>– выполнении тестирования;</li> <li>– выполнении проверочных работ;</li> <li>– проведении промежуточной аттестации.</li> </ul>
<b>Умения</b>		
<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>– демонстрация умений составлять измерительные схемы и измерять с заданной точностью различные электротехнические величины.</li> </ul>	<p>Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся при</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнении практических работ;</li> <li>– выполнении домашних работ;</li> <li>– выполнении тестирования;</li> <li>– выполнении проверочных работ;</li> <li>– проведении промежуточной аттестации.</li> </ul>

## ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АКТИВНЫХ И ИНТЕРАКТИВНЫХ ФОРМ И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ

№ п/п	Тема учебного занятия	Кол- во часов	Активные и интерактивные формы и методы обучения	Коды компетенций, формированию которых способствует учебное занятие
1.	Исключение систематических погрешностей из результатов наблюдений. Прямые однократные измерения с точным оцениванием погрешностей. Определение инструментальной составляющей погрешности измерения. Линейные косвенные измерения. Нелинейные косвенные измерения	2	Лекция визуализация	ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.3, ПК 3.2, ПК 4.2, ПК 4.4, ОК 01-ОК 07, ОК 09-ОК 10.
2.	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.	2	Деловая игра	ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.3, ПК 3.2, ПК 4.2, ПК 4.4, ОК 01-ОК 07, ОК 09-ОК 10.
3.	Достоинства электрических методов измерения неэлектрических величин. Классификация параметрических преобразователей и чувствительных элементов (датчиков). Счетчики расхода электроэнергии	2	Мозговой штурм	ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.3, ПК 3.2, ПК 4.2, ПК 4.4, ОК 01-ОК 07, ОК 09-ОК 10.