

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

учебной дисциплины: **ОП.04 Электротехнические измерения**

код, специальность: **09.02.01 Компьютерные системы и комплексы**

квалификация: **техник по компьютерным системам**

форма обучения: очная

СОГЛАСОВАНА:  
Предметной (цикловой)  
комиссией  
«Общепрофессиональных  
дисциплин (аппаратное  
обеспечение)»

---

Разработана на основе федерального государственного  
образовательного стандарта среднего  
профессионального образования по специальности:


**09.02.01 Компьютерные системы и комплексы**  
Квалификация: **техник по компьютерным системам**

---

Протокол № 1

от «31» августа 2018 года  
Председатель предметной  
(цикловой) комиссии

Заместитель директора по учебной работе


 Л.В. Чуркова  
Подпись                      Инициалы  
Фамилия

  
Подпись                      Д.А.Клопов

---

УТВЕРЖДЕНА:

Директор техникума

  
Подпись                      А.В. Чурилов

---

Составители(авторы) :

Чуркова Л.В., преподаватель ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В.Плеханова»

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	стр. 4
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	5
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	15
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	18

### **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.04 «ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ»**

#### **1.1 Область применения рабочей программы.**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью ППССЗ в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

## **1.2. Место учебной дисциплины в структуре ППССЗ**

Учебная дисциплина входит в профессиональный цикл.

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

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

**уметь:**

- классифицировать основные виды средств измерений;
- применять основные методы и принципы измерений;
- применять аналоговые и цифровые измерительные приборы, измерительные генераторы;
- применять генераторы шумовых сигналов, акустические излучатели, измерители шума и вибраций, измерительные микрофоны и вибродатчики;
- применять методические оценки защищенности информационных объектов.

**знать:**

- основные понятия об измерениях и единицах физических величин;
- основные виды средств измерений и их классификацию;
- методы измерений;
- метрологические показатели средств измерений;
- виды и способы определения погрешностей измерений;
- принцип действия приборов формирования стандартных измерительных сигналов;
- влияние измерительных приборов на точность измерений;
- методы и способы автоматизации измерений тока, напряжения и мощности.

Сформировать

### **Общие компетенции**

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

### **Профессиональные компетенции:**

ПК 1.4. Проводить измерения параметров проектируемых устройств и определять показатели надежности.

ПК 2.2. Производить тестирование, определение параметров и отладку микропроцессорных систем.

ПК 3.1. Проводить контроль параметров, диагностику и восстановление работоспособности компьютерных систем и комплексов.

#### 1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение учебной дисциплины:

<b>Максимальная учебная нагрузка обучающего</b>	<b>88</b>	<b>часов</b>
Включая:		
Обязательная аудиторная нагрузка	68	час
Самостоятельная работа	16	часов
Консультации	4	часа
<b>ВСЕГО</b>	<b>88</b>	<b>часов</b>

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Количество часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>88</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>68</b>
в том числе:	
теоретическое обучение	38
практические занятия	30
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>16</b>
<b>Консультации</b>	<b>4</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	
1 семестр – дифференцированный зачет	

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.04 «Электротехнические измерения»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Государственная система обеспечения единства измерений</b>		<b>16</b>	
<b>Тема 1.1 Основы метрологии</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	1
	1 Основные понятия и определения. Единицы физических величин. Виды погрешностей и основные причины их возникновения. Погрешность измерительного прибора. Погрешность измерений. Общие сведения об обработке результатов измерений. Влияние измерительных приборов на точность измерений. Методы подавления помех при измерениях.		
	<b>Практические занятия</b>	2	
	<b>Практическая работа № 1</b> Расчет погрешности измерений и класса точности		
	<b>Самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающихся</b> Эталонные единицы электрических величин	2	
<b>Тема 1.2 Классификация средств измерений и методы измерений</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	2
	1 Прямые и косвенные измерения. Метод непосредственной оценки и метод сравнения; статистический и динамический режим измерений. Классификация средств измерений. Аналоговые, цифровые измерительные приборы и преобразователи		
	<b>Практические занятия</b>	2	
	<b>Практическая работа № 2</b> Определение чувствительности и постоянной измерительного прибора		
	<b>Самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающихся</b> Особенности измерений в телекоммуникационных системах. Подготовка к самостоятельной работе по разделу	2	

<b>Раздел 2. Измерение тока, напряжения, мощности</b>		<b>22</b>	
<b>Тема 2.1 Измерение постоянного тока и напряжения</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	2
	1 Измерение постоянного тока. Включение в измерительную цепь влияние на измеряемое значение. Расширение пределов измерения тока в амперметрах. Измерение напряжения постоянного тока. Включение вольтметра в исследуемую цепь. Расширение пределов измерения постоянного напряжения.		
	<b>Практические занятия</b>	2	
	<b>Практическая работа № 3</b> Расширение пределов измерения электроизмерительного прибора по току		
<b>Самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающихся</b> Расчет добавочного сопротивления Многопредельный амперметр (мультиметр). Методика исследования измеряемых величин мультиметром.	2		
<b>Тема 2.2 Измерение переменного тока и напряжения</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	2
	1 Измерение переменного тока и напряжения. Включение прибора в цепь для измерения. Цифровые вольтметры. Общие сведения, достоинства и недостатки. Аналого-цифровые преобразования сигнала. Принцип работы. Автоматизация измерений.		
	<b>Практические занятия</b>	4	
	<b>Практическая работа № 4</b> Измерение напряжения постоянного и переменного тока <b>Практическая работа № 5</b> Изучение принципов аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразования		
	<b>Самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающихся</b> Электромеханические приборы непосредственной оценки Аналоговые электронные вольтметры Одно- и двухполупериодные амперметры выпрямительной системы Среднеквадратичные, средневыпрямительные и амплитудные вольтметры Изучение принципа действия вольтметров различных типов	2	
<b>Содержание учебного материала</b>	2	2	

<b>Тема 2.3 Измерение мощности в цепях постоянного тока и тока промышленной частоты</b>	1	Особенности измерения мощности. Ваттметры на интегральных перемножителях. Измерение мощности СВЧ-колебаний. Цифровые ваттметры.		
	<b>Самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающихся</b> Подготовка к самостоятельной работе по разделу 2		2	
<b>Раздел 3. Приборы формирования стандартных измерительных сигналов</b>			<b>20</b>	
<b>Тема 3.1 Генераторы низких, высоких и сверхвысоких частот</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		6	1
	1	Классификация генераторов низкой частоты (ГНЧ), назначение и принцип действия. Регулировка и отсчет частоты, и напряжения выходного сигнала. Цифровые измерительные генераторы низких частот. Принцип формирования числового кода с последующим преобразованием его в аналоговый гармоничный сигнал. Генераторы сигналов высокой частоты (ГВЧ). Типовая структурная схема, назначение элементов, принцип работы. ВЧ – генераторы с электронной настройкой и контролем параметров. Общие сведения о СВЧ-диапазоне, его особенности. СВЧ-генераторы и генераторы шумовых сигналов. Особенности и меры безопасности при эксплуатации.		
	<b>Практические занятия</b>		4	
	<b>Практическая работа № 6</b> Исследование работы генератора звуковой частоты			
<b>Самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающихся</b> Генераторы и синтезаторы частоты		1		
<b>Тема 3.2 Импульсные генераторы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		2	
	1	Классификация генераторов импульсов. Структурная схема. Назначение элементов, принцип работы. Регулировка амплитуды, длительности и частоты следования импульсов.		2
	<b>Практические занятия</b>		6	
	<b>Практическая работа № 7</b> Назначение органов управления и принцип получения сигнала с использованием Г5-54 и Г5-82. <b>Практическая работа № 8</b> Изучение и принцип действия виртуальных генераторов сигналов на базе ПК;			



	<b>Самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающихся</b> Подготовка к самостоятельной работе по разделу 3	1	
<b>Раздел 4. Методы и способы измерений электрических величин, и параметров различных сигналов</b>		<b>26</b>	
<b>Тема 4.1</b> <b>Осциллографический метод исследования сигналов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	1 Назначение и классификация осциллографов. Цифровые осциллографы. Техника осциллографирования непрерывных и импульсных сигналов.		
	<b>Практические занятия</b>	4	
	<b>Практическая работа № 9</b> Назначение органов управления и принцип действия осциллографов <b>Практическая работа № 10</b> Изучение и исследование работы виртуальных осциллографа и генератора сигналов произвольной формы		
	<b>Самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающихся</b> Структурная схема универсального осциллографа. Виды разверток. Электронно-лучевая трубка. Запоминающие цифровые осциллографы Методика расчета параметров сигналов по осциллограмме	1	
<b>Тема 4.2 Средства измерения амплитудно-частотных характеристик и интервалов времени</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	6	2
	1 Общие сведения. Цифровой метод измерения частоты и интервалов времени. Амплитудно-частотные характеристики. Методы измерения АЧХ. Цифровой анализатор спектра. Приборы для испытания, установки и обслуживания стационарного и подвижного телекоммуникационного оборудования.		
	<b>Практические занятия</b>	6	
	<b>Практическая работа № 11</b> Измерение частоты сигнала с помощью частотомера <b>Практическая работа № 12</b> Изучение принципа действия логических анализаторов <b>Практическая работа № 13</b> Регистрационные приборы: вибро- и шумомеры.		
	<b>Самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающихся</b> Автоматизация процессов измерения частоты и интервалов времени Измерение нелинейных искажений	3	
	<b>Содержание учебного материала</b>	4	2

<b>Тема 4.3 Автоматизация процессов измерений</b>	1 Общие сведения. Информационно-измерительные системы Методическая оценка защищенности информационных объектов		
<b>Консультации</b>		<b>4</b>	
<b>Всего</b>		<b>88</b>	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств)
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.04 ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

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

Реализация программы учебной дисциплины требует наличия Лаборатории электротехнических измерений

№ п/п	Оборудование	Технические средства обучения	Количество рабочих мест
1	Столов – 12	Системный блок - 1	26
2	Стульев - 26	Монитор -1	
3	Стол преподавателя	Клавиатура - 1	
4	Доска маркерная	Мышь - 1	

#### Программное обеспечение:

Windows 10 pro, Microsoft Office, Mozilla Firefox, Google Chrome, 7-zip, K-Lite Codec Pack

#### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Печатные издания не используются. Дисциплина полностью обеспечена электронными изданиями.

№ п/п	Наименование учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы
<b>I</b>	<b>Основные источники</b>
1.1	Хромоин, П. К. Электротехнические измерения: учеб. пособие / П.К. Хромоин. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2017. — 288 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-104040-9. - Текст: электронный. - URL: <a href="https://new.znaniium.com/catalog/product/851811">https://new.znaniium.com/catalog/product/851811</a>
<b>II</b>	<b>Электронно библиотечная система (ЭБС)</b>
2.1	<a href="http://znaniium.com/">http://znaniium.com/</a>
2.2	<a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a>
2.3	<a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a>
2.4	<a href="https://www.book.ru/">https://www.book.ru/</a>
<b>III</b>	<b>Электронные ресурсы</b>
3.1	Форум по радиоэлектронике и электротехнике <a href="https://www.radioingener.ru">https://www.radioingener.ru</a>
<b>IV</b>	<b>Профессиональные базы данных и справочные системы</b>
4.1	Федеральная служба государственной статистики - <a href="https://rosstat.gov.ru/">https://rosstat.gov.ru/</a>
4.2	Наукометрическая и реферативная база данных SCOPUS - <a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>
4.3	Информационно-справочная система "КонсультантПлюс"

### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.04 ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

Образовательное учреждение, реализующее подготовку по учебной дисциплине, обеспечивает организацию и проведение промежуточной аттестации и текущего контроля индивидуальных образовательных достижений – демонстрируемых обучающимися знаний, умений и навыков.

Текущий контроль проводится преподавателем.

Формы и методы промежуточной аттестации текущего контроля по учебной дисциплине самостоятельно разрабатываются образовательным учреждением и доводятся до сведения обучающихся не позднее начала двух месяцев от начала обучения.

Итоговой формой контроля является дифференцированный зачет

Фонды оценочных средств (ФОС, КОС) разрабатываются образовательным учреждением. Они включают в себя педагогические контрольно-оценочные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений основным показателям результатов подготовки (таблицы).

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
<b>Умения:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- классифицировать основные виды средств измерений;</li> <li>- применять основные методы и принципы измерений;</li> <li>- применять методы и средства обеспечения единства и точности измерений;</li> <li>- применять аналоговые и цифровые измерительные приборы, измерительные генераторы;</li> <li>- применять генераторы шумовых сигналов, акустические излучатели, измерители шума и вибраций, измерительные микрофоны, вибродатчики;</li> <li>- применять методические оценки защищенности информационных объектов;</li> </ul>	практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа дифференцированный зачет
<b>Знания:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия об измерениях и единицах физических величин;</li> <li>- основные виды средств измерений и их классификацию;</li> <li>- методы измерений;</li> <li>- метрологические показатели средств измерений;</li> <li>- виды и способы определения погрешностей измерений;</li> <li>- принцип действия приборов формирования стандартных измерительных сигналов;</li> <li>- влияние измерительных приборов на точность измерений;</li> <li>- методы и способы автоматизации измерений тока, напряжения и мощности;</li> </ul>	практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа дифференцированный зачет

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля производится в соответствии с универсальной шкалой (таблица).

<b>Процент результативности (правильных ответов)</b>	<b>Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений</b>	
	<b>балл (отметка)</b>	<b>вербальный аналог</b>
более 90	5	отлично
от 70 до 89	4	хорошо
от 50 до 69	3	удовлетворительно
менее 49	2	неудовлетворительно

**Разработчик:** Дробышева Л.В., преподаватель ФГБОУ ВО "РЭУ им. Г.В. Плеханова"

**Эксперт:**