

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.07 Метрология и электротехнические измерения**

Рабочая программа учебной дисциплины «Метрология и электротехнические измерения» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) среднего профессионального образования (далее - СПО) по специальности **09.02.01 Компьютерные системы и комплексы**, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 25 мая 2022 г. № 362.

Организация-разработчик:

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Павловский автомеханический техникум имени И.И.Лепсе» (ГБПОУ ПАМТ им.И.И.Лепсе)

Разработчик:

Неверов Антон Александрович, преподаватель ГБПОУ ПАМТ им.И.И.Лепсе

Рабочая программа рассмотрена на заседании ПЦК профильных дисциплин специальности автомобилестроения и электрооборудования и рекомендована к использованию в образовательном процессе.

Протокол № «\_\_\_\_\_» от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

Председатель ПЦК: \_\_\_\_\_ /А.А.Неверов/

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	стр. 4
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	6
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	9
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	10

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.07 МЕТРОЛОГИЯ И ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

## 1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью общепрофессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО

**09.02.01 Компьютерные системы и комплексы** базового уровня профессиональной подготовке работников в области машиностроительного производства при наличии среднего общего образования.

## 1.2 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Дисциплина ОП.07 Метрология и электротехнические измерения относится к циклу общепрофессиональных дисциплин профессионального цикла.

Дисциплина направлена на формирование **профессиональных компетенций**:

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

ПК 1.5. Выполнять требования нормативно-технической документации.

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.

ПК 3.3. Принимать участие в отладке и технических испытаниях компьютерных систем и комплексов, инсталляции, конфигурировании программного обеспечения.

ПК 4.3. Проводить мероприятия по защите информации в компьютерных системах и комплексах.

Дисциплина направлена на формирование **общих компетенций**:

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), за 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.

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

В результате обучения по дисциплине ОП.07 Метрология и электротехнические измерения студент должен

### **уметь:**

- применять требования нормативных актов к основным видам продукции (услуг) и процессов;

- классифицировать основные виды средств измерений;

- применять основные методы и принципы измерений;

- применять методы и средства обеспечения единства и точности измерений;

- применять аналоговые и цифровые измерительные приборы;  
- применять генераторы шумовых сигналов, акустические излучатели, измерители шума и вибраций,

- измерительные микрофоны, вибродатчики;
- применять методические оценки защищенности информационных объектов.

**знать:**

- правовые основы метрологии, стандартизации и сертификации;
- основные понятия и определения метрологии, стандартизации и сертификации;
- 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, напряженности и мощности.

**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>	<i>60</i>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<i>60</i>
в том числе:	
теоретические лекции	<i>36</i>
лабораторные занятия	<i>24</i>
практические занятия	<i>0</i>
<i>Итоговая аттестация в форме</i>	<i>Дифференцированного зачета</i>

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

### ОП.07 МЕТРОЛОГИЯ И ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
<b>Раздел 1 Основы метрологии и метрологического обеспечения</b>		10	
Тема 1.1 Базовые понятия метрологии	<b>Метрология наука об измерениях. Понятие о физической величине и измерений. Метрология и ее разделы. Основные характеристики и определения Метрологии. Объект и предмет метрологи. Эталоны и образцовые средства измерений.</b>	2	
	<b>Виды средств измерения. Виды и методы измерений. Единство физических величин. Стандартизация, эталоны. Погрешность результата измерений. Погрешность средств измерений. Класс точности средств измерений.</b>	2	
	<b>Классификация погрешностей измерений. Измерение физических величин. Классификация измерений. Методы измерения физической величины.</b>	2	
	<b>Лабораторная работа №1 «Изучение технического законодательства»</b>	4	
<b>Раздел 2 Электротехнические измерения</b>		50	
Раздел 2.1 Аналоговые электроизмерительные приборы АИП			
Тема 2.1.1 Аналоговые приборы для статических измерений.	<b>Классификация измерительных механизмов АИП. Системы измерительных механизмов.</b>	2	
	<b>Приборы индукционной системы. Счетчик учета производства и потребления электроэнергии.</b>	2	
	Аналоговые самопишущие приборы. Обобщенные структуры	2	
	<b>Лабораторная работа №2 «Поверка электрического счетчика»</b>	4	
Тема 2.1.2 Электронные измерительные приборы.	<b>Электронный вольтметр переменного напряжения.</b>	2	
	<b>Электронный измерительный генератор.</b>	2	
	Особенности электронных измерительных приборов. Влияние формы сигнала на показания прибора.	2	
	<b>Лабораторная работа №3 «Поверка технических параметров электроизмерительного прибора в зависимости от точности измерения»</b>	4	
<b>Раздел 2.2 Измерение неэлектрических величин</b>	<b>Контактные методы и средства измерения неэлектрических величин.</b>	2	
	<b>Термометры сопротивления (ТС), термопары (ТП).</b>	1	
	<b>Полупроводниковые интегральные сенсоры, датчики.</b>	2	
	<b>Лабораторная работа №4 «Измерение температуры электрическим методом»</b>	4	
Раздел 2.3 Цифровые измерительные приборы.			
Тема 2.3.1 Цифровые методы и средства измерения	<b>Общая структура ЦИП. Классификация цифровых измерительных приборов.</b>	2	
	<b>Структура микропроцессорных измерительных приборов.</b>	2	
	Электронно-лучевой осциллограф.	2	
	<b>Лабораторная работа №5 «Изучение цифровых частотомеров. Режим измерения частоты»</b>	4	
	Мультиметры	2	
	<b>Лабораторная работа №6 «Изучение электронно-лучевого осциллографа ОСУ-Ю-А»</b>	4	
Тема 2.3.2 Компьютерные средства регистрации анализа	Компьютерные средства регистрации анализа. Компьютерные измерительные системы.	2	
	Микропроцессорный регистратор анализатор	2	
	Дифференцированный зачет	1	
		<b>60</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного **кабинета, лаборатории «Электротехнические измерения»**: библиотека, читальный зал с выходом в Интернет.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий по дисциплине «Электротехнические измерения»
- презентации, плакаты, стенды

Технические средства обучения:

- компьютер, мультимедиапроектор, экран;
- электроизмерительные приборы;
- электроизмерительные стенды.

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Шишмарев В.Ю. Электротехнические измерения. Учебник для студентов СПО. М. Академия, 2016 год. - 204 стр.
2. Панфилов В.А. Электрические измерения. Учебник для студентов СПО. М. Академия, 2017 год, - 288 стр.
3. Клевлеев В.М. Метрология, стандартизация и сертификация. Москва. Форум-инфра-М. 2016г.
4. Шандриков А.С. Стандартизация и сертификация программного обеспечения. - Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2017. - ЭБС IPRbooks

Дополнительные источники:

- Государственная система стандартизации. Сборник стандартов ГОСТ Р 1,0 — 92, ГОСТ Р 1,5 — 92, М. Изд. Стандартов, 1994 год.
1. Мельников В.П. Информационная безопасность: У/п. - М.: ИЦ “Академия”, 2018. - (Нормативно-правовое обеспечение информационной безопасности)

Государственные стандарты:

1. ФЗ РФ «О техническом регулировании».
2. ФЗ РФ «О сертификации продукции и услуг»
3. ФЗ РФ «Об обеспечении единства измерений».

#### 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, проектов, исследований.

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.4. Проводить измерения параметров проектируемых устройств и определять показатели надежности.	<p>умения:</p> <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> </ul> <p>знания:</p> <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>	<p>Оценка устного опроса Оценка тестирования Оценка выполнения лабораторных и практических работ Дифференцированный зачет.</p>
ПК 2.2. Производить тестирование, определение параметров и отладку микропроцессорных систем.	<p>умения:</p> <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> </ul> <p>знания:</p> <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>	<p>Оценка устного опроса Оценка тестирования Оценка выполнения лабораторных и практических работ Дифференцированный зачет.</p>
ПК 3 1. Проводить контроль параметров, диагностику и восстановление работоспособности компьютерных систем и комплексов.	<p>умения:</p> <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> </ul>	<p>Оценка устного опроса Оценка тестирования Оценка выполнения лабораторных и практических работ Дифференцированный зачет.</p>

	<p>знания:</p> <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>	
--	--	--

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие 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>
Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	Демонстрация интереса к своей будущей профессии	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	Эффективное решение профессиональных задач	
Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	Решение стандартных и нестандартных профессиональных задач при выполнении технологического процесса	
Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	Эффективный поиск необходимой информации. Использование различных источников, включая электронные; Стремление к самообразованию.	
Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	Демонстрация навыков использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности	
Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	Взаимодействие и общение с коллегами, руководством и клиентами.	
Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.	Решение стандартных и нестандартных задач; Ответственность за выполнения заданий.	
Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	Определять задачи профессионального и личностного развития; Стремление к самообразованию; Планирование повышения квалификации.	
Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	Эффективное решение профессиональных задач	

