Приложение №

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.07 Метрология и электротехнические измерения**

2022

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**

|  |  |
| --- | --- |
|  | стр. |
| **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | 4 |
| **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | 6 |
| **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | 9 |
| **4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | 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**

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | ***Объем часов*** |
| **Максимальная учебная нагрузка (всего)** | *60* |
| **Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)** | *60* |
| в том числе: |  |
| теоретические лекции | *36* |
| лабораторные занятия | *24* |
| практические занятия | *0* |
| *Итоговая аттестация в форме* | *Дифференцированного зачета* |

**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** |
| Раздел 1 **Основы метрологии и метрологического обеспечения** | | 10 |  |
| Тема 1.1 Базовые понятия метрологии | 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. | 2 |  |
| Виды средств измерения. Виды и методы измерений. Единство физических величин. Стандартизация, эталоны. Погрешность результата измерений. Погрешность средств измерений. Класс точности средств измерений. | 2 |  |
| Классификация погрешностей измерений. Измерение физических величин. Классификация измерений. Методы измерения физической величины. | 2 |  |
| **Лабораторная работа №1** «Изучение технического законодательства» | 4 |  |
| **Раздел 2 Электротехнические измерения** | | 50 |  |
| Раздел 2.1 Аналоговые электроизмерительные приборы АИП | |  |  |
| **Тема 2.1.1**  Аналоговые приборы для статических измерений. | Классификация измерительных механизмов АИП. Системы измерительных механизмов. | 2 |  |
| Приборы индукционной системы. Счетчик учета производства и потребления электроэнергии. | 2 |  |
| Аналоговые самопишущие приборы. Обобщенные структуры | 2 |  |
| **Лабораторная работа №2** «Поверка электрического счетчика» | 4 |  |
| Тема 2.1.2 Электронные измерительные приборы. | Электронный вольтметр переменного напряжения. | 2 |  |
| Электронный измерительный генератор. | 2 |  |
| Особенности электронных измерительных приборов. Влияние формы сигнала на показания прибора. | 2 |  |
| **Лабораторная работа №3** «Поверка технических параметров электроизмерительного прибора в зависимости от точности измерения» | 4 |  |
| **Раздел 2.2 Измерение**  **неэлектрических**  величин | Контактные методы и средства измерения неэлектрических величин. | 2 |  |
| Термометры сопротивления (ТС), термопары (ТП). | 1 |  |
| Полупроводниковые интегральные сенсоры, датчики. | 2 |  |
| **Лабораторная работа №4** «Измерение температуры электрическим методом» | 4 |  |
| Раздел 2.3 Цифровые измерительные приборы. | |  |  |
| Тема 2.3.1 Цифровые методы и средства измерения | Общая структура ЦИП. Классификация цифровых измерительных приборов. | 2 |  |
| Структура микропроцессорных измерительных приборов. | 2 |  |
| Электронно-лучевой осциллограф. | 2 |  |
| **Лабораторная работа №5** «Изучение цифровых частотомеров. Режим измерения частоты» | 4 |  |
| Мультиметры | 2 |  |
| Лабораторная работа №6 «Изучение электронно-лучевого осциллографа ОСУ-Ю-А» | 4 |  |
| Тема 2.3.2 Компьютерные средства регистрации анализа | Компьютерные средства регистрации анализа. Компьютерные измерительные системы. | 2 |  |
| Микропроцессорный регистратор анализатор | 2 |  |
|  | Дифференцированный зачет | 1 |  |
|  |  | **60** |  |

**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](http://www.iprbookshop.ru/67740.html#_blank). - 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. | умения:  - 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, измерительные генераторы  - применять генераторы шумовых сигналов, акустические излучатели, измерители шума и вибраций, измерительные микрофоны, вибродатчики  знания:  -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 | Оценка устного опроса  Оценка тестирования  Оценка выполнения лабораторных и практических работ  Дифференцированный зачет. |
| ПК 2.2. Производить тестирование, определение параметров и отладку микропроцессорных систем. | умения:  - 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, измерительные генераторы  - применять генераторы шумовых сигналов, акустические излучатели, измерители шума и вибраций, измерительные микрофоны, вибродатчики  знания:  -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 | Оценка устного опроса  Оценка тестирования  Оценка выполнения лабораторных и практических работ  Дифференцированный зачет. |
| ПК 3 1. Проводить контроль параметров, диагностику и восстановление работоспособности компьютерных систем и комплексов. | умения:  - 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, измерительные генераторы  - применять генераторы шумовых сигналов, акустические излучатели, измерители шума и вибраций, измерительные микрофоны, вибродатчики  знания:  -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 | Оценка устного опроса  Оценка тестирования  Оценка выполнения лабораторных и практических работ  Дифференцированный зачет. |

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.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты**  **(освоенные общие компетенции)** | **Основные показатели оценки результата** | **Формы и методы контроля и оценки** |
| Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес. | Демонстрация интереса к своей бедующей 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 выполнение 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 |