Приложение

**БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ**

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**

**орловской области**

**«ОРЛОВСКИЙ автодорожный техникум»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ)**

**Специальности 23.02.05 Эксплуатация транспортного электрооборудования и автоматики**

**(по видам транспорта, за исключением водного)**

**Дисциплина ОП.10 Измерительная техника**

Разработчик: Коренев В.Н.

СОДЕРЖАНИЕ

стр.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

**УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ Измерительная техника**

* 1. **Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:**

Учебная дисциплина **Измерительная техника** является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 23.02.05 «Эксплуатация транспортного электрооборудования и автоматики (по видам транспорта, за исключением водного)», входящей в состав укрупненной группы специальностей 23.00.00 Техника и технологии наземного транспорта.

* 1. **Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:**

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Код  ПК, ОК, ЛР | Умения | Знания |
| *ОК1-ОК9*  *ЛР13-ЛР16, ЛР19* | У1-составлять измерительные схемы;  У2-выбирать средства измерений;  У3-измерять с заданной точностью различные электротехнические величины;  У4-определять значение измеряемой величины и показатели точности измерений;  У5-использовать средства измерительной техники для обработки и анализа результатов измерений. | З1-основные методы и средства измерения электрических величин;  З2-основные виды измерительных приборов и принципы их работы;  З3-влияние измерительных приборов на точность измерений;  З4-принципы автоматизации измерений;  З5-условные обозначения и маркировку измерений;  назначение и область применения измерительных устройств |

В результате освоения учебной дисциплины у обучающегося формируются соответствующие общие компетенции (ОК):

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.

1. **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Объем в часах** |
| **Объем образовательной программы учебной дисциплины** | 90 |
| в т. ч.: | |
| теоретическое обучение | 40 |
| практические занятия | 20 |
| *Самостоятельная работа* | 30 |
| **Промежуточная аттестация** | ДЗ |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала,  лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся | | Кол-во часов | Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы |
| 1 | 2 | | 3 | 4 |
| **Раздел 1.** Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации |  | | **12** | *ОК1-ОК9*  *ЛР13-ЛР16, ЛР19* |
| Тема 1.1 Государственная система промышленных приборов. | **Содержание учебного материала** | | 6 | *ОК1-ОК9*  *ЛР13-ЛР16, ЛР19* |
| 1 | Назначение и принципы построения |
| 2 | Структура |
| 3 | Информационные связи |
| 4 | Измерительные преобразователи |
| 5 | Управляющие и корректирующие элементы |
| 6 | Исполнительные механизмы и регулирующие органы |
|  | **Самостоятельная работа** | | 2 | *ОК1-ОК9*  *ЛР13-ЛР16, ЛР19* |
|  | Агрегатирование — основа систематического подхода к созданию современной электроизмерительной аппаратуры. Структура и состав агрегатного комплекса средств электроизмерительной техники | |
| Тема 1.2 Физические величины и их единицы | **Содержание учебного материала** | | 3 | *ОК1-ОК9*  *ЛР13-ЛР16, ЛР19* |
| 1 | Виды физических величин и единиц |
|  | 2 | Системы единиц физических величин. Система СИ. Система СГС. Система МТС |
| 3 | Системы единиц физических величин. Абсолютная практическая система электрических единиц. Система МКСА. Внесистемные единицы. Относительные и логарифмические величины и единицы. |
|  | **Самостоятельная работа** | | 2 | *ОК1-ОК9*  *ЛР13-ЛР16, ЛР19* |
|  | Международная система единиц физических величин. Определение содержания основных единиц СИ | |
| **Раздел 2. Общие сведения о средствах измерения** |  | | **5** |  |
| Тема 2.1 Классификация средств измерений | **Содержание учебного материала** | |  | *ОК1-ОК9*  *ЛР13-ЛР16, ЛР19* |
| 1 | Классификация средств измерений. Система воспроизведения единиц физических величин | 2 |
| 2 | Эталонная база России. Государственная система обеспечения единства |
|  |  | измерений |  |  |
| Тема 2.2 Метрологические характеристики средств измерений и их нормирование | **Содержание учебного материала** | | 3 | *ОК1-ОК9*  *ЛР13-ЛР16, ЛР19* |
| 1 | Принципы выбора и нормирования метрологических характеристик средств измерений |
| 2 | Метрологические характеристики, предназначенные для определения результатов измерений. Метрологические характеристики погрешностей средств измерений |
| 3 | Нормирование динамических характеристик средств измерений. Классы точности средств измерений. Метрологическая надежность средств измерений |
| **Раздел 3 Общие характеристики аналоговых измерительных приборов** |  |  | **7** |  |
| Тема 3.1 Классификация аналоговых измерительных приборов | **Содержание учебного материала** | | 3 | *ОК1-ОК9*  *ЛР13-ЛР16, ЛР19* |
| 1 | Классификация аналоговых измерительных приборов. Механические первичные преобразователи. Пневматические первичные преобразователи. |
| **Практические занятия** | | 2 |
| 2 | Оптические первичные преобразователи. Электрические первичные преобразователи. | 2 |
| 3 | Аналоговые показывающие приборы. Аналоговые регистрирующие приборы |
| **Самостоятельная работа** | | 4 |
| Аналоговые первичные измерительные преобразователи | |
| **Раздел 4 Средства измерений неэлектрических величин** |  |  | **4** |  |
| Тема 4.1 Общие вопросы измерений неэлектрических величин | **Содержание учебного материала** | | 4 | *ОК1-ОК9*  *ЛР13-ЛР16, ЛР19* |
| 1 | Общие вопросы измерений неэлектрических величин |
| 2 | Общие свойства и классификация измерительных преобразователей |
| 3 | Электромагнитные измерительные преобразователи |
| 4 | Тепловые измерительные преобразователи |
| **Раздел 5 Средства измерений** |  |  | **55** |  |
| Тема 5.1 Средства измерений | **Содержание учебного материала** | | 4 |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| времени | 1 | Области измерения времени. Величины, единицы и эталоны времени. |  | *ОК1-ОК9*  *ЛР13-ЛР16, ЛР19* |
| 2 | Системы измерения времени. Меры времени, основанные на принципе колебаний |
| 3 | Приборы для измерения времени. Механические приборы для измерения времени. Механические часы с собственной механической мерой. |
| 4 | Приборы для измерения времени. Электрические приборы для измерения времени |
| **Самостоятельная работа** | | 6 |
| Меры времени с колебательной системой | |
| Меры времени без колебательной системы | |
| Тема 5.2 Средства измерений геометрических величин | **Содержание учебного материала** | | 4 | *ОК1-ОК9*  *ЛР13-ЛР16, ЛР19* |
| 1 | Средства измерений геометрических величин. Общие сведения |
| 2 | Механические средства измерения длин |
| 3 | Оптико-механические средства измерения длин |
| 4 | Средства и методы измерения углов |
|  | **Практические занятия** |  |
| 5 | Приборы активного контроля | 4 |
| 6 | Пневматические приборы для линейных измерений |
| 7 | Индуктивные приборы |
| 8 | Емкостные приборы |
| **Самостоятельная работа** | | 4 | *ОК1-ОК9*  *ЛР13-ЛР16, ЛР19* |
| Рабочий и отладочный комплексы информационно-измерительных систем | |
|  | Применение технического зрения для контроля геометрических характеристик. Особенности информационно-измерительных систем, оснащенных системой технического зрения. | |
| Тема 5.3 Средства измерений механических величин | **Содержание учебного материала** | | 4 |  |
| 1 | Средства измерений механических величин. Общие положения. | *ОК1-ОК9*  *ЛР13-ЛР16, ЛР19* |
| 2 | Механические величины, единицы и эталоны. Принципы измерения механических величин |
| 3 | Системы измерения массы, силы и давления. Преобразователи масс. Преобразователи силы. Преобразователи давления. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 4 | Приборы для измерения массы, силы и давления. Пружинные и поршневые весы. Электронные весы. |  | *ОК1-ОК9*  *ЛР13-ЛР16, ЛР19* |
| **Самостоятельная работа** | | 2 |
| Рычажные весы. Радиоизотопные весы. Торговые весы | |
| **Практические занятия** | | 4 |
| 1 | Приборы для измерения массы, силы и давления. |
| 2 | Измерение крутящих моментов |
| 3 | Измерение угловых скоростей |
| 4 | Измерение расхода и уровня. Измерение уровней жидкости. |
| **Самостоятельная работа** | | 6 | *ОК1-ОК9*  *ЛР13-ЛР16, ЛР19* |
| Измерение расхода и уровня. Расход жидкостей и газов | |
| Измерение расхода и уровня. Измерение уровней сыпучих материалов | |
| Тема 5.4 Средства измерений тепловых величин | **Практические занятия** | | 4 | *ОК1-ОК9*  *ЛР13-ЛР16, ЛР19* |
| 1 | Средства измерений тепловых величин . Общие сведения. Тепловые величины, их единицы и способы воспроизведения. |
|  | 2 | Измерение температуры. Принципы действия средств измерений температуры. Схемы приборов для измерения температуры. |
|  | 3 | Контактные методы и средства измерений температуры. Термометры сопротивления. Термопары. |
|  | 4 | Термисторы. Интегральные полупроводниковые датчики. Цифровой термометр. |
|  | **Самостоятельная работа** | | 2 | *ОК1-ОК9*  *ЛР13-ЛР16, ЛР19* |
|  | Особенности контактных измерений температуры. Бесконтактные методы и средства измерений температур | |
| Тема 5.5 Средства измерений электрических величин | **Содержание учебного материала** | | 3 | *ОК1-ОК9*  *ЛР13-ЛР16, ЛР19* |
| 1 | Средства измерений электрических величин. Общие сведения. Электрические измерительные приборы и системы. |
|  | 2 | Средства измерений электрических величин. Электромеханические измерительные приборы. |
|  | 3 | Термоэлектрические измерительные приборы |
| Тема 5.6 Электромеханические | **Содержание учебного материала** | | 2 |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| измерительные приборы прямого действия | 1 | Основы теории и конструкции приборов прямого действия. Магнитоэлектрические приборы. Электромагнитные приборы. |  | *ОК1-ОК9*  *ЛР13-ЛР16, ЛР19* |
|  | 2 | Магнитоэлектрические приборы с преобразователями. Индукционные приборы. |
|  | **Самостоятельная работа** | | 2 |
| Электродинамические и ферродинамические приборы. | |
| Тема 5.7 Цифровые и электронные измерительные приборы | **Практические занятия** | | 4 | *ОК1-ОК9*  *ЛР13-ЛР16, ЛР19* |
| 1 | Классификация цифровых приборов |
|  | 2 | Цифроаналоговые и аналого-цифровые преобразователи. |
|  | 3 | Аналоговые электронные вольтметры. Цифровые вольтметры |
|  | 4 | Цифровые частотомеры. Режим измерения частоты. Режим измерения периода. |
| **Раздел 6 Средства визуального отображения, вывода и регистрация** |  |  | **6** |  |
| Тема 6.1 Средства визуального отображения | **Содержание учебного материала** | | 4 | *ОК1-ОК9*  *ЛР13-ЛР16, ЛР19* |
| 1 | Отображение результатов измерений медленно изменяющихся величин |
|  | 2 | Визуальное отображение величин, быстро изменяющихся во времени |
|  | 3 | Отображение цифровых данных |
|  | 4 | Отображение дискретных сигналов, представленных в цифровой форме, при помощи осциллографа |
| Тема 6.2 Средства регистрации | **Практические занятия** | | 2 | *ОК1-ОК9*  *ЛР13-ЛР16, ЛР19* |
| 1 | Технические средства для графической регистрации аналоговых электрических величин |
|  | 2 | Регистрация цифровых данных измерений |

**3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

* 1. **Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета и лаборатории «Измерительная техника».

* + 1. Оборудование учебного кабинета:
* посадочные места по количеству обучающихся;
* рабочее место преподавателя;
* комплект учебно-наглядных пособий «Измерительная техника».
  + 1. Оборудование лаборатории:
* посадочные места по количеству обучающихся в одной подгруппе;
* термоэлектрический преобразователь;
* термометр расширения;
* милливольтметр, со шкалой проградуированной в градусах Цельсия;
* муфельная печь;
* трубчато-пружинный манометр;
* грузопоршневая установка;

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением, мультимедиапроектор, белая маркерная доска, цветные маркеры.

* 1. **Информационное обеспечение обучения**

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

Основные источники:

* + 1. Шишмарев, В.Ю. Измерительная техника: учебник для сред.проф. образования/ В.Ю. Шишмарев. – 5-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2019. – 288 с.
    2. Шишмарев, В.Ю. Средства измерений: учебник для сред.проф. образования/ В.Ю. Шишмарев. – 6-е изд., испр. - М.: Издательский центр «Академия», 2020. – 320 с.

Дополнительные источники

1. Мурин, Г.А. Теплотехнические измерения: учебник для техникумов

[Текст]/Мурин Г.А. – М.: Энергия, 1979 – 424 с.

1. Блинов, О.М., Беленький, А.М., Бердышев, В.Ф. Теплотехнические измерения и приборы: Учебник для вузов [Текст]/Блинов О.М., Беленький А.М., Бердышев В.Ф. – М.: Металлургия, 1993. – 145 с.
2. Чистяков В.С. Краткий справочник по теплотехническим измерениям и приборам [Текст]/ Чистяков В.С Чистяков В.С Блинов О.М., Беленький А.М., Бердышев В.Ф. – М.: Энергоатотмиздат, 1990. – 320 с.
3. Мурин, Г.А. Теплотехнические измерения: учебник для техникумов

[Текст]/ Мурин Г.А. – М.: Энергия, 1968. – 584 с.

1. Преображенский В.П. Теплотехнические измерения и приборы: учебник для вузов [Текст]/. – М.: Энергия, 1978. – 704 с.
2. Иванова, Г.М. и др. Теплотехнические измерения и приборы: учеб.для вузов [Текст]/Г.М. Иванова, Н.Д. Кузнецов, B.C. Чистяков.– М.:Энергоатомиздат, 2005 – 460 с.
3. “Контрольно-измерительные приборы и системы” [электронный журнал]/- режим доступа: <http://www.kipis.ru/>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)** | **Формы и методы контроля и оценки результатов обучения** | |
| **Знания:**   * основные методы и средства измерения электрических величин; * основные виды измерительных приборов и принципы их работы; * влияние измерительных приборов на точность измерений; * принципы автоматизации измерений; * условные обозначения и маркировку измерений; * назначение и область применения измерительных устройств; | Экспертное наблюдение и оценка на занятиях, лабораторных работах, при выполнении самостоятельных. Сдача зачета по дисциплине. | |
| **Умения:**   * составлять измерительные схемы; * выбирать средства измерений; * измерять с заданной точностью различные электротехнические величины;   -определять значение измеряемой величины и показатели точности измерений;   * использовать средства измерительной техники для обработки и анализа результатов измерений. | Экспертное наблюдение и оценка на занятиях, при выполнении самостоятельных. | |
| **Общие компетенции** | | |
| ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес. | наблюдение и оценка выполнения практических работ, тестирование | |
| ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество. | наблюдение и оценка выполнения практических работ, тестирование | |
| ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность. | наблюдение и оценка выполнения практических работ, тестирование | |
| **Личностный результат** | | |
| **ЛР13** Готовность обучающегося соответствовать ожиданиям работодателей: ответственный сотрудник, дисциплинированный, трудолюбивый, нацеленный на достижение поставленных задач, эффективно взаимодействующий с членами команды, сотрудничающий с другими людьми, проектно мыслящий. | Экспертное наблюдение и оценка на занятиях, при выполнении самостоятельных. | |
| **ЛР 14**Приобретение обучающимся навыка оценки информации в цифровой среде, ее достоверность, способности строить логические умозаключения на основании поступающей информации и данных. | Экспертное наблюдение и оценка на занятиях, при выполнении самостоятельных. | |
| **ЛР 15** Приобретение обучающимися социально значимых знаний о нормах и традициях поведения человека как гражданина и патриота своего Отечества. | Экспертное наблюдение и оценка на занятиях, при выполнении самостоятельных. | |
| **ЛР 16**Приобретение обучающимися социально значимых знаний о правилах ведения экологического образа жизни о нормах и традициях трудовой деятельности человека о нормах и традициях поведения человека в многонациональном, многокультурном обществе. | Экспертное наблюдение и оценка на занятиях, при выполнении самостоятельных. | |
| **ЛР 19** Уважительное отношения обучающихся к результатам собственного и чужого труда.  Готовность обучающегося соответствовать ожиданиям работодателей: ответственный сотрудник, дисциплинированный, трудолюбивый, нацеленный на достижение поставленных задач, эффективно взаимодействующий с членами команды, сотрудничающий с другими людьми, проектно мыслящий. | Экспертное наблюдение и оценка на занятиях, при выполнении самостоятельных. | |
| **ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.** | | наблюдение и оценка выполнения практических работ, тестирование |
| **ОК 5. Использовать информационно- коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.** | | наблюдение и оценка выполнения практических работ, тестирование |
| **ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.** | | наблюдение и оценка выполнения практических работ, тестирование |
| **ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.** | | наблюдение и оценка выполнения практических работ, тестирование |
| **ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.** | | наблюдение и оценка выполнения практических работ, тестирование |
| **ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.** | | наблюдение и оценка выполнения практических работ, тестирование |