

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Хатямов Рушан Фаритович

Должность: Директор филиала СамГУПС в г. Пензе

Дата подписания: 20.08.2024 20:47:44

Уникальный программный ключ:

98fd15750393b14b837b6336369ff46764a01e8ae27bb7c6fb7394f99821e0ad

27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте
(железнодорожном транспорте)

Приложение
к ППССЗ по специальности
(железнодорожном транспорте)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.11 Электрические измерения

для специальности

27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте
(железнодорожном транспорте)

(квалификация техник)

год начала подготовки 2023

**Нижний Новгород
2023**

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Электрические измерения»

1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Электрические измерения» является частью основной профессиональной образовательной программы – программы подготовки специалистов среднего звена (далее ОПОП-ППССЗ) в соответствии с ФГОС для специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте, (железнодорожном транспорте).

При реализации рабочей программы могут использоваться различные образовательные технологии, в том числе дистанционные образовательные технологии, электронное обучение.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в профессиональной подготовке, переподготовке и повышении квалификации рабочих по профессиям:

- электромонтер по обслуживанию и ремонту устройств сигнализации, централизации и блокировки;
- электромонтажник по сигнализации, централизации и блокировке.

1.2 Место учебной дисциплины в структуре ОПОП-ППССЗ:

Дисциплина Электрические измерения входит в общепрофессиональный цикл профессиональной подготовки.

1.3 Планируемые результаты освоения учебной дисциплины:

1.3.1 В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

уметь:

У1- проводить электрические измерения параметров электрических сигналов приборами и устройствами различных типов и оценивать качество полученных результатов;

знать:

З1- приборы и устройства для измерения параметров в электрических цепях и их классификацию;

З2- методы измерения и способы их автоматизации;

З3- методику определения погрешности измерений и влияние измерительных приборов на точность измерения.

1.3.2 В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен сформировать следующие компетенции:

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

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ПК 3.2. Измерять и анализировать параметры приборов и устройств сиг-

нализации, централизации и блокировки.

1.3.3 В результате освоения программы учебной дисциплины реализуется программа воспитания, направленная на формирование следующих личностных результатов (ЛР):

ЛР10 Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой.

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.

ЛР25 Способный к генерированию, осмыслению и доведению до конечной реализации предлагаемых инноваций.

ЛР27 Проявляющий способности к непрерывному развитию в области профессиональных компетенций и междисциплинарных знаний.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

| Вид учебной работы | Объем часов |
|--|--------------------|
| Максимальная учебная нагрузка (всего) | 78 |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) | 72 |
| в том числе: | |
| лекции | 52 |
| практические занятия | - |
| лабораторные занятия | 20 |
| Самостоятельная работа обучающегося (всего) | 4 |
| в том числе: | |
| работа с текстом | 4 |
| <i>Промежуточная аттестация в форме экзамена (3 семестр)</i> | 2 |

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Электрические измерения»

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, практические работы и лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающихся | Объём часов | Уровень освоения, формируемые компетенции, личностные результаты |
|---|---|-------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| | 3 семестр | | |
| Введение | Содержание учебного материала | 3 | |
| | Задачи и значение дисциплины на современном этапе развития общества и в системе подготовки специалистов, ее связь с другими дисциплинами. Краткая история возникновения и развития измерительной техники. Роль и значение дисциплины на железнодорожном транспорте. Перспективы развития. | 2 | 1,2 ОК 01, ОК 02, ПК3.2; ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР27 |
| | Самостоятельная работа обучающихся № 1 Подготовка презентаций и докладов на тему История возникновения и развития измерительной техники. | 1 | 3 ОК 01, ОК 02, ПК3.2; ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР27 |
| Раздел 1. Общие сведения об электрических измерениях и электроизмерительной аппаратуре | | | |
| Тема 1.1 | Содержание учебного материала | 2 | |
| Основные понятия и определения измерительной техники | Определение и классификация измерений. Единицы измерения физических величин. Эталоны, образцовые и рабочие меры. Классификация методов измерений. Определение погрешности измерений. | 2 | 1,2 ОК 01, ОК 02, ПК3.2; ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР27 |
| Тема 1.2 | Содержание учебного материала | 2 | |
| Классификация Измерительных приборов | Классификация измерительных приборов. Класс точности. Шкала прибора, условные обозначения на ней. Требования к приборам, применяемым на железнодорожном транспорте. | 2 | 1,2 ОК 01, ОК 02, ПК3.2; ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР27 |
| Раздел 2. Электроизмерительные приборы непосредственной оценки | | | |
| Тема 2.1 | Содержание учебного материала | 4 | |

| | | | |
|--|--|-----------|--|
| Приборы непосредственной оценки | Классификация приборов непосредственной оценки. Достоинства и недостатки приборов непосредственной оценки. Приборы непосредственной оценки, используемые при выполнении работ по техническому обслуживанию устройств СЦБ, систем ЖАТ и электропитающих устройств. | 4 | 1,2 ОК 01, ОК 02, ПК3.2, ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР27 |
| Тема 2.2 Конструкция приборов непосредственной оценки | Содержание учебного материала | 13 | |
| | Конструкция стрелочного измерительного прибора. Приборы магнито-электрической, электромагнитной, электродинамической и индукционной систем. | 8 | 1,2 ОК 01, ОК 02, ПК3.2, ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР27 |
| | Лабораторная работа № 1 Изучение конструкции электроизмерительных приборов. | 2 | 2,3 ОК 01, ОК 02, ПК3.2, ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР27 |
| | Лабораторная работа № 2 Изучение правил эксплуатации электроизмерительных приборов. | 2 | 2,3 ОК 01, ОК 02, ПК3.2, ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР27 |
| | Самостоятельная работа обучающихся № 2 Назначение и применение приборы различных систем. Сравнительная характеристика. | 1 | 3 ОК 01, ОК 02, ПК3.2, ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР27 |
| Раздел 3. Измерение электрических величин | | | |
| Тема 3.1 Измерение параметров электрических сигналов | Содержание учебного материала | 13 | 1,2 |
| | Способы измерения электрических сигналов в цепях постоянного и переменного тока. Приборы для измерения напряжения и силы тока. Способы расширения пределов измерения. Шунты и добавочные сопротивления. Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Поверка приборов. | 10 | ОК 01, ОК 02, ПК3.2, ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР27 |
| | Лабораторная работа № 3 Измерение тока и напряжения. | 2 | 2,3 ОК 01, ОК 02, ПК3.2, ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР27 |
| | Самостоятельная работа обучающихся № 3 Расчёт шунтов и добавочных сопротивлений. | 1 | 3 ОК 01, ОК 02, ПК3.2, ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР27 |
| Тема 3.2 | Содержание учебного материала | 12 | |

| | | | |
|--|---|-----------|--|
| Измерение мощности, энергии, фазы, частоты | Приборы для измерения мощности, энергии, фазы, частоты. Измерение мощности в цепях постоянного и переменного тока. Измерение энергии в цепях переменного тока. Принцип действия однофазного индукционного счётчика. Измерение частоты и угла сдвига фаз. Принцип действия электродинамического фазометра, стрелочного частотомера. | 8 | 1,2 ОК 01, ОК 02, ПК3.2, ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР27 |
| | Лабораторная работа № 4 Измерение мощности. | 2 | 2,3 ОК 01, ОК 02, ПК3.2, ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР27 |
| | Лабораторная работа № 5 Изучение однофазного индукционного счётчика | 2 | 2,3 ОК 01, ОК 02, ПК3.2, ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР27 |
| Тема 3.3 | Содержание учебного материала | 12 | |
| Измерение параметров электрических цепей | Классификация электрических сопротивлений. Способы измерения больших, средних и малых электрических сопротивлений. Измерительные мосты постоянного и переменного тока. Измерение сопротивления заземления. Сопротивление изоляции и способы его измерения. Способы измерения ёмкости, индуктивности и взаимной индуктивности. Функциональные возможности цифровых приборов, применяемых при обслуживании устройств СЦБ и систем ЖАТ. | 8 | 1,2 ОК 01, ОК 02, ПК3.2 ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР27 |
| | Лабораторная работа № 6 Измерение сопротивления. | 2 | 2,3 ОК 01, ОК 02, ПК3.2, ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР27 |
| | Лабораторная работа № 7 Измерение параметров электрических цепей авомером. | 2 | 2,3 ОК 01, ОК 02, ПК3.2, ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР27 |
| Раздел 4. Цифровые измерительные приборы и электронно-лучевые преобразователи | | | |
| Тема 4.1 Цифровые измерительные приборы | Содержание учебного материала | 8 | |
| | Общие сведения о цифровых измерительных приборах. Характеристики, принцип действия и область применения цифровых измерительных приборов. Функциональные возможности цифровых приборов, применяемых при обслуживании устройств СЦБ и систем ЖАТ. | 4 | 1,2 ОК 01, ОК 02, ПК3.2 ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР27 |
| | Лабораторная работа № 8 Изучение цифровых измерительных приборов. | 2 | 2,3 ОК 01, ОК 02, ПК3.2 |

| | | | |
|--|---|-----------|---|
| | | | ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР27 |
| | Лабораторная работа №9 Измерение параметров электрических цепей электроизмерительными клещами. | 2 | 2,3 ОК 01, ОК 02, ПК3.2 ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР27 |
| Тема 4.2 Электронно-лучевые преобразователи | Содержание учебного материала | 7 | |
| | Устройство электронно-лучевого осциллографа. Получение изображения. Способы измерения амплитуды напряжения, частоты, сдвига фаз. Использование электронно-лучевых приборов для регулировки и поверки работы устройств и приборов СЦБ. | 4 | 1,2 ОК 01, ОК 02, ПК3.2 ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР27 |
| | Лабораторная работа № 10 Измерение параметров электрических сигналов электронным осциллографом. | 2 | 2,3 ОК 01, ОК 02, ПК3.2 ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР27 |
| | Самостоятельная работа обучающихся № 4 Классификация и область применения электронных осциллографов, принцип действия. | 1 | 3 ОК 01, ОК 02, ПК3.2 ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР27 |
| | Итого: | 76 | |
| | Промежуточная аттестация: (в форме экзамена) | 2 | |
| | Всего: | 78 | |

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 УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Учебная дисциплина реализуется в:

а) учебном кабинете №2309

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- методические материалы по дисциплине.

Технические средства обучения рабочего места преподавателя: компьютерное оборудование, которое должно соответствовать современным требованиям безопасности и надёжности, предусматривать возможность многофункционального использования кабинета, с целью изучения соответствующей дисциплины, мультимедийное оборудование (проектор и проекционный экран или интерактивная доска), локальная сеть с выходом в Internet.

Наименование специального помещения: учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых консультаций, индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, а также читальный зал, помещение для самостоятельной работы, с доступом к сети «Интернет» и ЭИОС.

Оснащенность: комплект учебной мебели (столы ученические чертежные, стулья ученические, стол преподавателя, стул преподавателя), трехфазный силовой щит – 1 шт.

Учебно-наглядные пособия - комплект планшетов настенных

Технические средства обучения: экран, проектор (переносные)

б) Лаборатория «Электротехники» (№2314)

Оснащенность: комплект учебной мебели (столы ученические чертежные, стулья ученические, стол преподавателя, стул преподавателя), доска ученическая, встроенный шкаф – 2 шт.

Лабораторное оборудование: Универсальный лабораторный стенд «Уралочка» - бшт., трехфазный силовой щит – 1 шт.,

Учебно-наглядные пособия - комплект планшетов настенных

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения:

При изучении дисциплины в формате электронного обучения используется ЭИОС Moodle.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы используются электронные образовательные и информационные ресурсы.

Перечень рекомендуемых учебных изданий, дополнительной литературы Интернет – ресурсов, базы данных библиотечного фонда:

3.2.1 Основные источники:

| | | | | |
|----|--|--|---|--------------------|
| 1. | Э. В. Кузнецов, Е. А. Куликова, П. С. Культасов В. П. Лунин | Электротехника и электроника в 3 т. Том 3. Основы электроники и электрические измерения : учебник и практикум для среднего профессионального образования — 2-е изд., перераб. и доп. | Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 234 с. — режим доступа: https://urait.ru/bcode/514846 | Электронный ресурс |
| 2. | Волегов А. С. и др. | Метрология и измерительная техника: электронные средства измерений электрических величин : учебное пособие для среднего профессионального образования | Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 103 с. — режим доступа: https://urait.ru/bcode/475923 | Электронный ресурс |

3.2.2 Дополнительные источники:

| | | | | |
|----|--|---|---|----------------------|
| 1. | Волегов А. С., Незнахин Д. С., Степанова Е. А. | Метрология и измерительная техника: электронные средства измерений электрических величин : учебное пособие для среднего профессионального образования | Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 103 с. — (Профессиональное образование). режим доступа: https://urait.ru/bcode/518039 | Электронный ресурс |
| 2. | Кацман М.М. | Электрические машины. Справочник: учебное пособие | Москва: КноРус, 2022. — 479 с. — Режим доступа: https://book.ru/books/942686 | [Электронный ресурс] |

3.2.3 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения теоретических и лабораторных занятий, выполнения, обучающимся индивидуальных заданий (подготовки сообщений и презентаций).

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

| Результаты обучения (У,З, ОК/ПК, ЛР) | Показатели оценки результатов | Форма и методы контроля и оценки результатов обучения |
|---|---|---|
| Уметь: | | |
| У1 - проводить электрические измерения параметров электрических сигналов приборами и устройствами различных типов и оценивать качество полученных результатов ОК 01; ОК 02 ПК 3.2 ЛР 10; ЛР 13; ЛР 27 | - обучающийся грамотно применяет измерительные приборы: подбирает необходимое оборудование в зависимости от рода и вида измеряемого параметра схемы; - грамотно применяет устройства для измерения параметров электрических сигналов и дает оценку качества полученных результатов: определяет различные виды погрешности и сравнивает с действительными значениями; | Текущий контроль в виде устного и письменного опроса (индивидуальный и фронтальный опрос), выполнение тестовых заданий, лабораторных работ, решение задач, подготовка презентаций, выполнение письменных проверочных (самостоятельных) работ, выполнение контрольных работ, промежуточная аттестация в форме экзамена |
| Знать: | | |
| З1 - приборы и устройства для измерения параметров в электрических цепях и их классификацию ОК 01; ОК 02 ПК 3.2 ЛР 10; ЛР 13; ЛР 27 | - обучающийся называет и указывает назначение приборов: вольтметров, амперметров, ваттметров, электроизмерительных клещей, авометров, измерительных мостов; - называет и указывает назначение устройств для измерения следующих параметров: напряжения, тока, сопротивления, мощности, электрической энергии в электрических цепях; | Текущий контроль в виде устного и письменного опроса (индивидуальный и фронтальный опрос), выполнение тестовых заданий, лабораторных работ, решение задач, подготовка презентаций, выполнение письменных проверочных (самостоятельных) работ, выполнение контрольных работ, промежуточная аттестация в форме экзамена |
| З2 - методы измерения и способы их автоматизации ОК 01; ОК 02 ПК 3.2 ЛР 10; ЛР 13; ЛР 25; ЛР 27 | - перечисляет методы измерения (косвенный, сравнения, непосредственной оценки) и способы их автоматизации (применение цифровых измерительных приборов и - аппаратно-программного комплекса диспетчерского контроля (АПК-ДК); | Текущий контроль в виде устного и письменного опроса (индивидуальный и фронтальный опрос), выполнение тестовых заданий, лабораторных работ, решение задач, подготовка презентаций, выполнение письменных проверочных (самостоятельных) работ, |

| | | |
|--|--|---|
| | | выполнение контрольных работ, промежуточная аттестация в форме экзамена |
| 33 - методику определения погрешности измерений и влияние измерительных приборов на точность измерения ОК 01; ОК 02 ПК 3.2 ЛР 10; ЛР 13; ЛР 27 | - поясняет методику определения погрешности измерений и влияния измерительных приборов на точность измерений (правильный подбор измерительных приборов и их количество). | Текущий контроль в виде устного и письменного опроса (индивидуальный и фронтальный опрос), выполнение тестовых заданий, лабораторных работ, решение задач, подготовка презентаций, выполнение письменных проверочных (самостоятельных) работ, выполнение контрольных работ, промежуточная аттестация в форме экзамена |

5. ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ

5.1. Пассивные: лекции, опрос, работа с основной и дополнительной литературой.

5.2. Активные и интерактивные: викторины.