Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Чирикова Лилия Ивановна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 26.10.2026 10:55:02
Уникальный программный ключ:
750e77999bb0631a45cbf7b4a579c1095bcef032814fee919138f73a4ce0cad5

Приложение
к ООП-ППССЗ по специальности
27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте
(железнодорожном транспорте)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.11 Электрические измерения

для специальности

27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте

(железнодорожном транспорте)

Базовая подготовка

среднего профессионального образования

(год начала подготовки: 2023)

СОДЕРЖАНИЕ

	СТР.
1.ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	**3**
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	**5**
3.УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	**6**
4.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	**14**
5. ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ	**15**

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.11 Электрические измерения является вариативной частью основной образовательной программы - программы подготовки специалистов среднего звена (далее – ООП-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 ППССЗ:

Учебная дисциплина ОП.11 Электрические измерения является вариативной частью общепрофессионального цикла ООП-ППССЗ в соответствии с ФГОС по специальности СПО 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте).

1.3 Планируемые результаты освоения учебной дисциплины:

1.3.1 В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

уметь:

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

знать:

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

– методы измерения и способы их автоматизации;

– методику определения погрешности измерений и влияние измерительных приборов на точность измерений.

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

-общие:

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

-профессиональные:

ПК3.2 Измерять и анализировать параметры приборов и устройств сигнализации, централизации и блокировки

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)	**66**
в том числе:	
лекции	46
практические занятия	-
лабораторные занятия	20
Самостоятельная работа обучающихся	**-**
***Промежуточная аттестация в форме экзамене (3 семестр)*12**	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины(очная форма обучения)

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем в часах очная форма обучения	Уровень освоения, формируемые компетенции, личностные результаты
1	2	3	5
Раздел 1. Основы измерений		**6**	1 ОК01; ОК02; ПК3.2
	Содержание учебного материала	**2**	
	Введение. Место дисциплины в образовательном процессе**.** Исторические аспекты. Роль дисциплины при техническом обслуживании станционных, перегонных, микропроцессорных и диагностических систем.		
	Самостоятельная работа обучающихся	**-**	
Тема 1.2. Основные понятия и определения измерительной техники	**Содержание учебного материала**	**2**	1 ОК01; ОК02; ПК3.2
	Основные понятия и определения измерительной техники. Общие сведения об измерениях. Построение системы единиц измерений. Единицы физических величин. Стандартизация. Эталоны и меры электрических величин. Автоматизация измерений. Основные характеристики электрических сигналов и цепей. Параметрические представления периодических сигналов. Коэффициенты амплитуды и формы. Коэффициент мощности cosφ. Комплексные сопротивления. Качество электроэнергии.		
	Самостоятельная работа обучающихся	**-**	
Тема 1.3. Общие сведения об аналоговых измерительных приборах	**Содержание учебного материала**	**2**	1 ОК01; ОК02; ПК3.2
	Общие сведения об аналоговых измерительных приборах. Класс точности. Шкала прибора, условные обозначения на ней. Требования к приборам, применяемым в устройствах СЦБ и систем ЖАТ. Структура конструкции электромеханических приборов. Общие элементы конструкции приборов. Основные технические характеристики приборов		
	Самостоятельная работа обучающихся	**-**	
Раздел 2. Аналоговые приборы		**12**	1

Тема 2.1. Приборы непосредственной оценки	**Содержание учебного материала**	**6**	ОК01; ОК02; ПК3.2
	Приборы непосредственной оценки. Достоинства и недостатки приборов непосредственной оценки. Приборы непосредственной оценки, используемые при выполнении работ по техническому обслуживанию устройств СЦБ и систем ЖАТ и электропитающих устройств. Приборы непосредственной оценки для измерения тока и напряжения. Схемы включения амперметра и вольтметра. Расширение пределов амперметра при измерении токов. Шунты. Расширение пределов вольтметра при измерении напряжений. Добавочные резисторы. Многопредельные приборы		
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Тема 2.2. Конструкция приборов непосредственной оценки	**Содержание учебного материала**	**6**	1 ОК01; ОК02; ПК3.2
	Конструкция приборов непосредственной оценки. Приборы магнитоэлектрической системы. Принцип действия и устройство приборов магнитоэлектрической системы. Магнитоэлектрические амперметры и вольтметры. Достоинства и недостатки. Область применения. **Приборы электромагнитной системы.** Принцип действия. Устройство электромагнитного измерительного механизма. Вращающий момент. Уравнение преобразования. Электромагнитные амперметры и вольтметры. Достоинства и недостатки. Область применения **Приборы электродинамической системы.** Принцип действия и устройство электродинамического механизма. Амперметры и вольтметры электродинамической системы. Ваттметры электродинамической системы. Достоинства и недостатки. Область применения. **Приборы ферродинамической системы.** Принцип действия и устройство ферродинамического механизма. Амперметры и вольтметры ферродинамической системы. Ваттметры ферродинамической системы. Достоинства и недостатки. Область применения **Приборы выпрямительной системы.** Выпрямительные преобразователи. Устройство и принцип действия. Вращающий момент. Погрешности и способы их компенсации. Достоинства и недостатки. Применение выпрямительных приборов. **Приборы термоэлектрической системы.** Термоэлектрические преобразователи. Устройство и принцип действия. Амперметры и вольтметры термоэлектрической системы. Достоинства и недостатки приборов. Область применения **Приборы электростатической системы.** Устройство и принцип действия. Достоинства и недостатки. Область применения. Электростатические		

	вольтметры. **Авометры.** Устройство и принцип действия. Принципиальная схема. Достоинства и недостатки. Область применения. **Поверка приборов непосредственной оценки.** Факторы, влияющие на изменение характеристик электроизмерительных приборов. Операции, выполняемые при поверке. Порядок выполнения поверки.		
	Самостоятельная работа обучающихся	**-**	
Раздел 3. Измерение электрических величин		**40**	
Тема 3.1. Измерение параметров электрических сигналов	**Содержание учебного материала**	**12**	2 ОК01; ОК02; ПК3.2
	Измерение параметров электрических сигналов. Способы измерения электрических сигналов. Измерение сигналов в цепях постоянного и переменного тока. Методические погрешности. Методы измерений постоянных токов и напряжений. Методы измерений токов промышленной частоты. **Измерительные трансформаторы напряжения.** Общие сведения. Назначение, принцип действия, устройство. Классификация. Погрешности измерений. Измерительные трансформаторы тока. Общие сведения. Назначение, принцип действия, устройство. Особенности работы трансформаторов тока. Погрешности измерений. Измерительные трансформаторы постоянного тока.	4	
	В том числе, лабораторных работ	**8**	
	Лабораторная работа № 1. Ознакомление с устройством электроизмерительных приборов. **Лабораторная работа № 2.** Поверка технического амперметра магнитоэлектрической системы. **Лабораторная работа № 3.** Исследование конструкции и работы измерительного трансформатора напряжения. **Лабораторная работа № 4.** Изучение способов расширения пределов измерения амперметров и вольтметров.		
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Тема 3.2. Измерение параметров электрических цепей	**Содержание учебного материала**	**10**	2 ОК01; ОК02; ПК3.2
	Измерение параметров электрических цепей. Измерение электрических сопротивлений. Классификация электрических сопротивлений. Методы и средства измерения сопротивлений. Особенности измерений малых сопротивлений. Косвенный метод (амперметра-милливольтметра). Нулевой метод. **Измерение средних сопротивлений.** Методы измерений. Косвенный метод (амперметра-вольтметра). Нулевой метод. Метод непосредственной оценки **Измерение сопротивления изоляции.** Особенности измерения сопротивления	4	

	изоляции. Измерение сопротивления изоляции установки, не находящейся под напряжением. Измерение сопротивления изоляции установки, находящейся под рабочим напряжением. Измерение сопротивления заземления. Основные понятия и определения, относящиеся к заземлению. Измерение сопротивления заземления методом амперметра и вольтметра. Измерители сопротивления заземления типа МС – 08; МС - 416		
	В том числе, лабораторных работ	**6**	
	Лабораторная работа № 5. Измерение средних сопротивлений омметром и одинарным измерительным мостом. **Лабораторная работа № 6.** Измерение сопротивления изоляции электроустановок. **Лабораторная работа № 7.** Измерение сопротивления заземления.		
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Тема 3.3. Измерение индуктивности, емкости	**Содержание учебного материала**	**12**	2 ОК01; ОК02; ПК3.2
	Измерение индуктивности. Особенности измерения индуктивности. Косвенный метод измерения индуктивности методом амперметра-вольтметра. Метод сравнения. **Измерение емкости.** Особенности измерения емкости. Косвенный метод измерения емкости методом амперметра-вольтметра. Метод сравнения. Приборы непосредственной оценки для измерения емкости (микрофарадометры) **Измерительные мосты.** Одинарные мосты постоянного тока. Двойные мосты для измерения малых сопротивлений. Мосты переменного тока.	6	
	В том числе, лабораторных работ	**6**	
	Лабораторная работа № 8. Измерение индуктивности методом амперметра и вольтметра» **Лабораторная работа № 9.** Измерение емкости методом амперметра и вольтметра» **Лабораторная работа № 10.** Измерение взаимной индуктивности мостом переменного тока»		
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Тема 3.4. Измерение	**Содержание учебного материала**	**6**	1

мощности, энергии, частоты, фазы	**Измерение мощности.** Общие сведения. Измерение мощности в цепи постоянного тока. Электродинамический и ферродинамический ваттметры в цепи переменного тока. Измерение активной мощности в цепи однофазного переменного тока. Измерение мощности в трехфазных цепях. Измерение активной мощности цепи трехфазного тока. Трехфазные ваттметры. Измерение мощности в трехфазных цепях с применением измерительных трансформаторов **Измерение частоты переменного тока.** Общие сведения. Измерение частоты электромеханическими приборами. Электродинамический и ферродинамический частотомеры. Электромагнитный частотомер. Выпрямительный частотомер. Цифровые частотомеры. Общие сведения. Принцип действия цифровых частотомеров. Классификация по назначению и основным характеристикам электронно-счетных частотомеров. Сервисные, универсальные и специализированные ЭСЧ **Измерение угла сдвига фаз.** Общие сведения. Электродинамический и ферродинамический фазометры. Электромагнитный фазометр. Электронные фазометры. Фазоуказатель		ОК01; ОК02; ПК3.2
	Самостоятельная работа обучающихся	**-**	
Раздел 4. Цифровые приборы и электронно-лучевые преобразователи		**8**	
Тема 4.1. Цифровые измерительные приборы	**Содержание учебного материала**	**6**	1 ОК01; ОК02; ПК3.2
	Цифровые измерительные приборы. Общие сведения о цифровых приборах. Кодирующие преобразователи. Элементы цифровых приборов. Ключи, логические элементы, триггеры, опорные элементы, генераторы импульсов. Аналого-цифровые преобразователи**.** Общие сведения. АЦП интервал времени – цифровой код. АЦП постоянное напряжение – частота. АЦП поразрядного уравновешивания. **Цифровые вольтметры.** Структурная схема цифрового вольтметра типа В7. Структурная схема цифрового частотомера. Структурная схема цифрового фазометра **Измерительные генераторы.** Классификация измерительных генераторов. Генераторы низкой частоты. Генераторы высокой частоты. Измерительные генераторы импульсов.		
	Самостоятельная работа обучающихся	**-**	
Тема 4.2. Электронно-	**Содержание учебного материала**	**2**	1

лучевые преобразователи	**Электронно-лучевые преобразователи.** Осциллографы. Общие сведения. Устройство электронно-лучевого осциллографа. Получение изображения на экране осциллографа. Генераторы пилообразного напряжения. Режимы работы электронно-лучевых преобразователей. Способы измерения амплитуды напряжения, частоты, сдвига фаз. Осциллографические методы проверки аппаратуры. Использование электронно-лучевых приборов для регулировки и проверки работы устройств и приборов СЦБ **электрическими методами.** Методы преобразования неэлектрических величин в электрические. Параметрические и генераторные преобразователи		ОК01; ОК02; ПК3.2
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Промежуточная аттестация :экзамен в 3 семестре		**12**	
Итого		**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 лаборатории «Электротехника и электрические измерения».

Оборудование учебного кабинета:

Рабочие места по количеству обучающихся (стол, стул);

Оборудованное рабочее место преподавателя;

Методическое обеспечение по дисциплине «Электрические измерения»; Раздаточный материал для студентов по дисциплине «Электрические измерения»;

Комплекс методических указаний для студентов-заочников;

Плакаты;

универсальные лабораторные стенды с набором макетов по темам, наглядные пособия и стенды для выполнения лабораторных работ:

щит электропитания ЩЗ (220В, 2кВТ) в комплекте с УЗО, электрические цепи переменного тока, основные законы электротехники, двулучевой осциллограф, генераторы, вольтметры; стенд типа ЭИСЭСНР.001 РЭ (1068);

стенд типа: ОМЭИСР.001 РЭ (1097); 17Л-03;

комплект учебно-методической документации;

Технические средства обучения:

компьютер с лицензионным программным обеспечением.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, используемые в образовательном процессе.

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

3.2.1.Основные источники:

Основная литература

1Хрусталева, З. А., Электротехнические измерения : учебник / З. А. Хрусталева. — Москва : КноРус, 2023. — 199 с. — ISBN 978-5-406-11997-6..— Текст : электронный //Электронно- библиотечная система BOOK.RU: [сайт] — URL: https://book.ru/book/950473 . Режим доступа: ЭБС «Book.ru», по паролю

3.2.2. Дополнительная литература

1.Ким К. К. Средства электрических измерений и их поверка: учебное пособие для СПО / К. К. Ким, Г. Н. Анисимов, А. И. Чураков. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 316 с. — ISBN 978-5-8114-6981-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/153944.— Режим доступа: ЭБС «Лань», по паролю

2.Медведева Р. В. Средства измерений: учебник / Р. В. Медведева, В. П. Мельников; под ред. Р. В. Медведевой. — Москва: КноРус, 2024. — 233 с. — ISBN 978-5-406-13100-8. — URL: https://book.ru/book/953743.— Режим доступа: ЭБС «Book.ru», по паролю

3. Савельева Е.В. Диагностика и наладка устройств и приборов для ремонта оборудования электрических установок и сетей : учебное пособие / Е. В. Савельева. — Москва: УМЦ ЖДТ, 2023. — 116 с. — 978-5-907479-80-7. — Текст: электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека. — URL: https://umczdt.ru/books/1203/280408/ Режим доступа: ЭБ «УМЦ ЖДТ», по паролю

4. Хрусталева З. А. Электротехнические измерения. Практикум: учебное пособие / З. А. Хрусталева. — Москва : КноРус, 2022. — 239 с. — ISBN 978-5-406-09642-0. — Текст : электронный //Электронно- библиотечная система BOOK.RU:[сайт]—URL: https://book.ru/book/943237. Режим доступа: ЭБС «Book.ru», по паролю

5.Шишмарёв, В. Ю., Метрология, стандартизация и технические измерения: учебник / В. Ю. Шишмарёв. — Москва : КноРус, 2023. — 469 с. — ISBN 978-5-406-10965-6. — Текст : электронный //Электронно- библиотечная система BOOK.RU:[сайт] — URL: https://book.ru/book/947207. — Режим доступа: ЭБС «Book.ru», по паролю

3.2.3.Периодические издания:

Газеты:

1.Гудок

2.Транспорт России

Журналы:

1.Железнодорожный транспорт

2.Автоматика,связь,информатика

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебнойдисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения теоретических и лабораторных занятий, выполнения обучающимися индивидуальных заданий (подготовки конспектов, сообщений и презентаций).

Промежуточная аттестация в форме экзамена.

Результаты обучения (У,З, ОК/ПК, ЛР)	**Показатели оценки результатов**	**Форма и методы контроля и оценки результатов обучения**
Уметь:		
ОК01; ОК02; ПК3.2 - проводить электрические измерения параметров электрических сигналов приборами и устройствами различных типов и оценивать качество полученных результатов	- приборы и устройства для измерения параметров в электрических цепях и их классификации. - методы измерения и способов их автоматизации. - методику определения погрешности измерений и влияния измерительных приборов на точность измерений.	-различные виды устного и письменного опросов, оценка выполнения лабораторных работ
ОК01; ОК02; ПК3.2 приборы и устройства для измерения параметров в электрических цепях и их классификацию;	- обучающийся называет и указывает назначение приборов и устройств для измерения параметров в электрических цепях; - перечисляет методы измерения и способы их автоматизации; - поясняет методику определения погрешности измерений и влияния измерительных приборов на точность измерений	-различные виды устного и письменного опросов, оценка выполнения лабораторных работ
Знать:		
ОК01; ОК02; ПК3.2 – методы измерения и способы их автоматизации	- обучающийся грамотно применяет измерительные приборы и устройства для измерения параметров электрических сигналов и дает оценку качества полученных результатов.	- оценка результатов выполнении лабораторных работ

ОК01; ОК02; ПК3.2 – методику определения погрешности измерений и влияние измерительных приборов на точность измерений.	- проводить электрические измерения параметров электрических сигналов приборами и устройствами различных типов и оценивать качество полученных результатов	- оценка результатов выполнении лабораторных работ

5.ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ

5.1. Пассивные: лекции, беседы, опросы, самостоятельная работа, тесты, метод иллюстраций и метод демонстраций

5.2. Активные и интерактивные: образовательные видеофильмы, интерактивные игры, творческие задания.