Челябинский институт путей сообщения -

филиал федерального государственного бюджетного образовательного

учреждения высшего образования

«Уральский государственный университет путей сообщения»

(ЧИПС УрГУПС)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**дисциплины: ОПЦ. 11. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ**

для специальности: 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте

(железнодорожном транспорте)

Челябинск 2023

|  |  |
| --- | --- |
|  | Разработана на основе ФГОС среднего профессионального образования по специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте), утвержденного Приказом Минобрнауки России от 28 февраля 2018 года № 139 |

|  |  |
| --- | --- |
| ОДОБРЕНА  Предметно-цикловой комиссией  «Автоматика и телемеханика»  Протокол № \_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г.  Председатель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ О.А. Важенина | УТВЕРЖДАЮ:  Заместитель директора  по учебной работе:  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ О.В. Микрюкова  «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2023 г. |

Автор: Дженкова Алена Игоревна, преподаватель Челябинского института путей сообщения - филиала федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уральский государственный университет путей сообщения»

Рецензент: Казимиров Александр Николаевич, кандидат технических наук, доцент кафедры «Общепрофессиональные дисциплины» Челябинского института путей сообщения филиала - федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уральский государственный университет путей сообщения»

**СОДЕРЖАНИЕ**

Стр.

|  |  |
| --- | --- |
| 1 Паспорт рабочей программы дисциплины……………………………….. | 4 |
| 2 Структура и содержание дисциплины……………………………………. | 6 |
| 3 Условия реализации рабочей программы………………………………… | 11 |
| 4 Контроль и оценка результатов освоения дисциплины………….……... | 13 |

**1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОПЦ.11. Электрические измерения**

* 1. **Область применения рабочей программы**

Рабочая программа дисциплины (далее рабочая программа) является частью образовательной программы – образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена.

Рабочая программа в соответствии с ФГОС, составлена по учебному плану 2023 года по специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте).

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

Учебная дисциплина ОПЦ 11 Электрические измерения является обязательной частью общепрофессионального цикла примерной основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте).

* 1. **Цели и задачи дисциплины — требования к результатам**

**освоения дисциплины**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен 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

1.4 Формируемые компетенции

Общие компетенции:

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

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;

Профессиональные компетенции:

ПК 3.2. Измерять и анализировать параметры приборов и устройств СЦБ.

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | ***Объем часов*** |
| **Максимальная учебная нагрузка (всего),**  **в том числе по вариативу** | 97  97 |
| **Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)** | 85 |
| в том числе:  лабораторные работы  практические занятия | 16  9 |
| активные, интерактивные формы занятий | 25 |
| Самостоятельная работа обучающегося (всего) | 12 |
| ***Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета*** | |

2.2 Тематический план и содержание дисциплины ОПЦ.11. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся** | **Объем часов** | | **Уровень освоения, формируемые компетенции** |
| **Всего** | **В том числе активные и интерактивн ые формы**  **занятий** |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| **Раздел 1 Основы метрологии** | | **12** |  |  |
| **Тема 1.1 Введение** | **Содержание учебного материала**  **Введение.** Место дисциплины в образовательном процессе**.** Исторические аспекты.  Роль дисциплины при техническом обслуживании станционных, перегонных, микро- процессорных и диагностических систем. | 2 |  | 2  ОК 01, 02  ПК 3.2 |
| **Тема 1.2. Основные понятия и определения измерительной техники** | **Содержание учебного материала**  Основные понятия и определения измерительной техники**.** Общие сведения об измерениях. Построение системы единиц измерений. | 2 |  | ОК 01, 02  ПК 3.2 |
| **Тема 1.3. Общие сведения об аналоговых измерительных приборах** | **Содержание учебного материала**  Общие сведения об аналоговых измерительных приборах. Класс точности. Шкала прибора, условные обозначения на ней. | 2 |  | 2  ОК 01, 02  ПК 3.2 |
| **Практическая работа № 1** Расчет погрешностей измерений и приборов | 2 | 2 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Содержание учебного материала**  Классификация измерительных приборов. Условные обозначения на шкалах. Требования к приборам. | 2 |  | 2  ОК 01, 02  ПК 3.2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  Проработка конспекта занятий, учебных изданий, оформление о т чет а | 2 |  |
| **Раздел 2.**  **Электроизмерительные приборы непосредственной оценки** | | **18** |  |  |
| **Тема 2.1 .**  **Приборы непосредственной оценки** | **Содержание учебного материала**  Приборы непосредственной оценки. Достоинства и недостатки приборов непосредственной оценки. | 2 |  | 2  ОК 01, 02  ПК 3.2 |
| **Содержание учебного материала**  Расширение пределов вольтметра при измерении напряжений. | 2 |  |
| **Содержание учебного материала**  Расширение пределов амперметр при измерении тока. | 2 |  |
| **Тема 2.2.**  **Конструкция приборов непосредственной оценки** | **Содержание учебного материала**  Измерительные механизмы магнитоэлектрической, электромагнитной, элетродинамической и ферродинамической систем. | 6 |  | 2  ОК 01, 02  ПК 3.2 |
| **Содержание учебного материала**  Измерительные механизмы электростатической, термоэлектрической и выпрямительной систем. Авометры | 4 |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Самостоятельная работа**  Проработка учебных изданий, оформление отчета. | 2 |  |  |
| **Раздел 3. Измерение электрических величин** | | **46** |  |  |
| **Тема 3.1.**  **Измерение параметров электрических сигналов** | **Содержание учебного материала**  Способы измерения электрических сигналов в цепях постоянного и переменного тока. | 2 |  | 2  ОК 01, 02  ПК 3.2 |
| **Содержание учебного материала**  Измерительные трансформаторы тока и напряжения. | 2 |  | 2  ОК 01, 02  ПК 3.2 |
| **Практическая работа № 2** Изучение способов расширения пределов измерения амперметров и вольтметров | 2 | 2 |
| **Тема 3.2.**  **Измерение параметров электрических цепей** | **Содержание учебного материала**  Классификация электрических сопротивлений. Способы измерения больших и малых электрических сопротивлений. | 2 |  | 2  ОК 01, 02  ПК 3.2 |
| **Содержание учебного материала**  Измерение средних сопротивлений. Омметр. Мост постоянного тока | 4 |  | 2  ОК 01, 02  ПК 3.2 |
| **Содержание учебного материала**  Сопротивление изоляции и способы его измерения | 2 |  | 2  ОК 01, 02  ПК 3.2 |
| **Практическая работа № 3** Ознакомление с устройством электроизмерительных приборов | 2 | 2 |
| **Лабораторная работа № 1** Поверка технического амперметра электромагнитной системы | 2 | **2** |
| **Лабораторная работа № 2** Измерение сопротивления заземления. Измерение средних сопротивлений мостом постоянного тока и омметром | 2 | **2** |
| **Лабораторная работа № 3** Измерение средних сопротивлений мостом постоянного тока и омметром. Измерение сопротивления изоляции электрооборудования | 2 | **2** |
| **Лабораторная работа № 4** Наблюдение с помощью электронного осциллографа формы сигналов и измерение их параметров | 2 | **2** |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  Проработка конспекта занятий, учебных изданий, интернет - ресурсов, дополнительной литературы, оформление отчета | 2 |  |
| **Тема 3.3.**  **Измерение индуктивности, емкости** | **Содержание учебного материала**  Измерение индуктивности**.** Особенности измерения индуктивности. | 2 |  | 2  ОК 01, 02  ПК 3.2 |
| **Содержание учебного материала**  Измерение емкости. Особенности измерения емкости. | 2 |  | 2  ОК 01, 02  ПК 3.2 |
| **Содержание учебного материала**  Измерительные мосты. Одинарные мосты постоянного тока. | 4 |  | 2  ОК 01, 02  ПК 3.2 |
| **Тема 3.4 Измерение мощности, энергии, частоты, фазы** | **Содержание учебного материала**  Измерение мощности в цепи постоянного тока. | 4 |  | 2 ОК 01, 02  ПК 3.2 |
| **Содержание учебного материала**  Измерение частоты электромеханическими приборами. Электродинамический и ферродинамический частотомеры | 2 |  | 2  ОК 01, 02  ПК 3.2 |
| **Содержание учебного материала**  Электродинамический и ферродинамический фазометр | 2 |  | 2 ОК 01, 02  ПК 3.2 |
| **Лабораторная работа № 5** Измерение мощности в трехфазных цепях переменного тока при равномерной и неравномерной нагрузке фаз | 2 | 2 | 2  ОК 01, 02  ПК 3.2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  Проработка конспекта занятий, учебных изданий, интернет - ресурсов, дополнительной литературы, оформление отчета | 2 |  |
| **Раздел 4. Цифровые измерительные приборы и электронно-лучевые преобразователи** | | **19** |  |  |
| **Тема 4.1.**  **Цифровые измерительные приборы** | **Содержание учебного материала**  Общие сведения о цифровых измерительных приборах. | 2 |  | 2  ОК 01, 02  ПК 3.2 |
| **Содержание учебного материала**  Измерительные генераторы.Классификация измерительных генераторов | 2 |  |
| **Практическая работа№ 4** Поверка однофазного индукционного счетчика эл. энергии | 3 | 3 |
| **Самостоятельная работа обучающихся** Проработка учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы, оформление отчета | 2 |  |
| **Тема 4.2.**  **Электронно- лучевые преобразователи** | **Содержание учебного материала**  Устройство электронно-лучевого осциллографа. | 2 |  | 2  ОК 01, 02  ПК 3.2 |
| **Лабораторная работа № 6** Измерение емкости методом амперметра и вольтметра | 2 | 2 |
| **Лабораторная работа № 7** Измерение мостом переменного тока | 2 | 2 |
| **Лабораторная работа № 8** Измерение частоты переменного тока | 2 | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  Проработка конспекта занятий, учебных изданий, интернет - ресурсов, дополнительной литературы, оформление отчета.  Подготовка к дифференцированному зачету | 2 |  |
|  | **Повторение материала. Дифференцированный зачет** | 2 |  |  |
|  | **ВСЕГО:** | **97** | **25** |  |

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 РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

Рабочая программа реализуется в лаборатории электротехники, электрических измерений. Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

-специализированная мебель;

-технически средства обучения;

-лабораторное оборудование;

-наглядные пособия

* 1. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

**Основные учебная литература:**

1.Электротехнические измерения: Учебное пособие / Хромоин П. К. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 288 с.- Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=538860>

**Дополнительная учебная литература:**

1. Электрорадиоизмерения: Учебник/Нефедов В. И., Сигов А. С., Битюков В. К., Самохина Е. В., 4-е изд. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 384 с.: 60x90 1/16. - (Профессиональное образование) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-91134-309-5 - Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=451742

2 Панфилов В.А. Электрические измерения: Учебник для студентов среднего профессионального образования. М.: Академия, 2014. – 285 с.

**Учебно-Методическая литература для самостоятельной работы:**

1Дженкова А.И. Электрические измерения (2 курс, 4 семестр): рабочая тетрадь для выполнения практических и лабораторных работ / сост. Дженкова А.И.— Челябинск: ЧИПС УрГУПС, 2020. — 21.

2 Кислицын Н.А Методическое пособие по организации самостоятельной работы ФГБУ ДПО « Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2017.-92с. Режим доступа: https://bb.usurt.ru/webapps/blackboard/execute/content/file?cmd=view&content\_id=\_508132\_1&course\_id=\_4818\_1

3 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся очной формы обучения учебной дисциплины ОП 08 Электрические измерения программы подготовки специалистов среднего звена по специальности СПО 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте): учеб.– метод. пособие / А.И. Дженкова — Челябинск: ЧИПС УрГУПС, 2018. — 8 с.

**3.3 Информационные ресурсы сети Интернет и профессиональные базы данных**

Перечень Интернет-ресурсов:

-не используется

Профессиональные базы данных:

-Не используются

Программное обеспечение:

-Операционная система Windows,

-Пакет офисных программ Microsoft Office

4.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты обучения** | **Критерии оценки** | **Методы оценки** |
| **Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:** | | |
| * 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. | * 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 |
| **Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:** | | |
| - проводить электрические измерения параметров электрических сигналов приборами и устройствами раз личных типов и оценивать качество полученных результатов | - обучающийся грамотно применяет измерительные приборы и устройства для измерения параметров электрических сигналов и дает оценку качества полученных  результатов. | - оценка результатов выполнении лабораторных работ |