Приложение

ООП-ППССЗ по специальности

27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте

 (железнодорожном транспорте)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ[[1]](#footnote-1)**

**ОП.02 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА**

**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**](#_Toc119513218)

[**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 4**](#_Toc119513220)

[**3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 10**](#_Toc119513221)

[**4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 1**](#_Toc119513222)**1**

[**5. ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ 1**](#_Toc119513223)**2**

**1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

* 1. **Область применения рабочей программы**

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.02 Электротехника является 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.

**1.2 Место учебной дисциплины в структуре ОПОП-ППССЗ:**

Дисциплина входит в цикл общепрофессиональных дисциплин.

**1.3 Планируемые результаты освоения учебной дисциплины:**

1.3.1В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

**уметь:**

– рассчитывать параметры и элементы электрических и электронных устройств;

– собирать электрические схемы и проверять их работу;

– измерять параметры электрической цепи.

**знать:**

– физические процессы в электрических цепях;

– методы расчета электрических цепей;

– методы преобразования электрической энергии.

1.3.2 В результате освоения учебной дисциплиныобучающийся 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:**

ПК 1.1 Анализировать работу станционных, перегонных, микропроцессорных и диагностических систем автоматики по принципиальным схемам

ПК 2.7 Составлять и анализировать монтажные схемы устройств сигнализации, централизации и блокировки, железнодорожной автоматики и телемеханики по принципиальным схемам.

ПК 3.2 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)** | **142** |
| **Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)**  | **126** |
| в том числе: |  |
| лекции | 92 |
| практические занятия | 20 |
| лабораторные занятия | 14 |
| **Самостоятельная работа обучающегося (всего)** | **4** |
| в том числе: |  |
| Проработка конспекта занятий, учебных изданий, интернет - ресурсов, дополнительной литературы. Подготовка к лабораторным занятиям, выполнение расчетов, решение задач по индивидуальным заданиям.Выполнение заданий по темам - Электронная теория строения вещества- Закон Ома, законы Кирхгофа.- Взаимоиндуктивность, магнитосвязанные катушки индуктивности- Соединение нагрузок звездой и треугольником, векторные диаграммы. | 4 |
| ***Промежуточная аттестация в форме экзамена***  | **12** |

**2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины**

| **1** | **2** | **3** | **4** |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся** | **Объем в часах** | **Уровень освоения, формируемые компетенции, личностные результаты** |
| 1 | 2 | 3 |  |
| **Введение** | **Содержание учебного материала** | **2** | 2ОК 01ПК 1.1ПК 2.7 |
| Значение дисциплины для специальности. Основы взаимосвязи между дисциплинами специальности. История и основные направления развития электротехники. Вклад ученых в развитие электротехнических направлений |
| **Раздел 1. Электростатика** | **11** |  |
| **Тема 1.1. Электрическое поле** | **Содержание учебного материала** | **5**4 | 2ОК 01ПК 1.1ПК 2.7 |
| Электронная теория строения вещества. Электрические заряды. Закон Кулона. Электрический потенциал и напряжение. Электрическое поле, его изображение и свойства. Напряженность электрического поля. Характеристика электрического поля. Проводники и диэлектрики в электрическом поле |
| **Самостоятельная работа** | **1** |
| Электронная теория строения вещества |
| **Тема 1.2. Электрическая емкость и конденсаторы. Свойства конденсаторов в электрической цепи** | **Содержание учебного материала** | **6** | 2ОК 02ПК 1.1ПК 2.7 |
| Электрическая емкость конденсатора. Классификация и назначение конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Способы соединения конденсаторов в батарею: последовательное, параллельное и смешанное. Определение эквивалентной емкости. |
| **Раздел 2. Электрические цепи постоянного тока** | **45** |  |
| **Тема 2.1. Физические процессы в электрических цепях постоянного тока** | **Содержание учебного материала** | **21**10 | 2ОК 01, ОК 02, ПК 2.7, ПК 3.2 |
| Электрический ток. Электрическая цепь и ее элементы. Электродвижущая сила. Источники электрической энергии. Электрическое сопротивление, проводимость, удельное сопротивление и удельная проводимость, единицы их измерения. Резисторы. Закон Ома. Электрическая энергия и мощность. Коэффициент полезного действия. Закон Джоуля-Ленца. Использование теплового действия тока в технике. Защита проводов от перегрузки. |
| **Самостоятельная работа** | **1** |
| Закон Ома, законы Кирхгофа | 3ОК 01, ОК 02, ПК 2.7, ПК 3.2 |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | **8** |
| **Лабораторная работа № 1**Экспериментальная проверка закона Ома для участка электрической цепи.**Лабораторная работа № 2** Исследование цепи постоянного тока со смешанным соединением резисторов.**Практическое занятие № 1** Расчет линии по допустимой потере напряжения.**Практическое занятие № 2**Расчет линии по допустимому нагреву. |
| **Контрольная работа** «Физические процессы в электрических цепях постоянного тока» | **2** |
| **Тема 2.2. Расчет электрических цепей постоянного тока** | **Содержание учебного материала** | **24**14 | 2ОК 01, ОК 02, ПК 2.7, ПК 3.2 |
| Классификация электрических цепей. Последовательное соединение резисторов. Потенциальная диаграмма неразветвленной электрической цепи. Параллельное соединение резисторов. Первый закон Кирхгофа. Смешанное соединение резисторов. Распределение токов и напряжений в простых электрических цепях. Второй закон Кирхгофа. Расчет сложных электрических цепей методом узловых и контурных уравнений, методом контурных токов, методом узловых потенциалов, методом наложения, методом эквивалентного генератора. Теорема Тевенена, теорема Нортона. |
| **В том числе, практических занятий**  | **10** | 3ОК 01, ОК 02, ПК 2.7, ПК 3.2 |
| **Практическое занятие № 3** Расчет сложных электрических цепей методом узловых и контурных уравнений. **Практическое занятие № 4** Расчет сложных электрических цепей методом контурных токов.**Практическое занятие № 5** Расчет сложныхэлектрических цепей методом узловых потенциалов.**Практическое занятие № 6** Расчет сложны**х** электрических цепей методом наложения.**Практическое занятие № 7** Расчет сложных электрических цепей методом эквивалентного генератора. |
| **Раздел 3. Электромагнетизм и магнитная индукция** | **21** |  |
| **Тема 3.1. Магнитное поле** | **Содержание учебного материала** | **10**8 | 2ОК 01ПК 2.7 |
| Магнитное поле, его основные характеристики. Правило буравчика. Закон полного тока. Магнитное поле в прямолинейном проводнике, в кольцевой и цилиндрической катушках. Действие магнитного поля на проводник с током, электромагнитная сила, правило левой руки. Преобразование электрической энергии в механическую Кривая первоначального намагничивания и петля гистерезиса. Классификация ферромагнитных материалов. Магнитные цепи; понятие, назначение, классификация. Законы магнитных цепей. Расчет неразветвленных магнитных цепей. Электромагниты, их применение. |
| **В том числе, практических занятий**  | **2** | 3ОК 01ПК 2.7 |
| **Практическое занятие № 8** Расчет магнитной цепи**.** |
| **Тема 3.2. Электромагнитная индукция** | **Содержание учебного материала** | **11**8 | 2ОК 02ПК 1.1ПК 2.7 |
| Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Направление ЭДС индукции. Преобразование механической энергии в электрическую. Принцип действия электрического генератора. Явление самоиндукции. Индуктивность. Индуктивность кольцевой и цилиндрической катушек. Явление взаимной индукции, взаимная индуктивность. Энергия магнитного поля. Назначение, устройство, принцип действия однофазного трансформатора; коэффициент трансформации, коэффициент полезного действия. |
| **Самостоятельная работа** | **1** |
| Взаимоиндуктивность, магнитосвязанные катушки индуктивности |
| **Контрольная работа** «Электромагнетизм и магнитная индукция» | **2** |
| **Раздел 4. Электрические цепи переменного тока** | **43** |
| **Тема 4.1. Однофазные электрические цепи синусоидального тока** | **Содержание учебного материала** | **24**14 | 2ОК 02ПК 1.1ПК 2.7 |
| Определение, получение и графическое изображение переменного электрического тока. Характеристики синусоидально изменяющейся величины электрического тока: мгновенное и амплитудное значение, период, частота, угловая частота, фаза, начальная фаза, сдвиг по фазе. Действующее и среднее значение переменного тока, коэффициент формы кривой и коэффициент амплитуды. Изображение синусоидальных величин при помощи векторов, их сложение. Электрическая цепь с активным сопротивлением, индуктивностью, емкостью; временная и векторная диаграммы тока и напряжения, закон Ома, мощность и энергетический процесс в цепи. Цепи с активным сопротивлением и индуктивностью, активным сопротивлением и емкостью; уравнения мгновенных значений тока и напряжения, векторная диаграмма тока и напряжений, закон Ома, треугольник сопротивлений, треугольник мощностей, коэффициент мощности и способы его повышения. Расчет электрических цепи переменного тока с параллельным соединением приемников энергии. Расчет цепей переменного тока с помощью комплексных чисел Алгебраическая, тригонометрическая, показательная форма. Арифметические действия. Собственные колебания в контуре; условия возникновения резонанса напряжений; характеристики контура, перенапряжения; векторные диаграммы при резонансе напряжений, резонансные кривые. Условия возникновения резонанса токов, векторные диаграммы токов и напряжений при резонансе токов. |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | **8** | 3ОК 02ПК 1.1ПК 2.7ПК 3.2 |
| **Лабораторная работа № 3** Исследование параметров синусоидального напряжения (тока).**Лабораторная работа № 4** Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением резистора и катушки индуктивности.**Лабораторная работа № 5** Исследование цепи переменного тока с параллельным соединением резистора и катушки индуктивности, резистора и конденсатора.**Практическое занятие № 9** Расчет электрических цепей переменного тока. |  |
| **Контрольная работа** «Однофазные электрические цепи синусоидального тока» | **2** |
| **Тема 4.2. Трехфазные электрические цепи** | **Содержание учебного материала** | **17**8 | 2ОК 01ОК 02ПК 1.1ПК 2.7ПК 3.2 |
| Получение трехфазной симметричной системы ЭДС, волновая и векторная диаграммы. Соединение обмоток трехфазного генератора звездой и треугольником; векторные диаграммы напряжений, соотношение между линейными и фазными напряжениями. Соединение потребителей энергии звездой. Векторные диаграммы токов и напряжений при симметричном и несимметричном режимах работы. Значение нулевого провода. Соединение потребителей энергии треугольником. Определение фазных и линейных токов при симметричном и несимметричном режимах работы. Мощность трехфазной цепи. |
| **Самостоятельная работа** | **1** |
| Соединение нагрузок звездой и треугольником, векторные диаграммы |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** | **6** | 3ОК 01ОК 02ПК 1.1ПК 2.7ПК 3.2 |
| **Лабораторная работа № 6** Исследование трехфазной цепи при соединении приемников энергии звездой.**Лабораторная работа № 7** Исследование трехфазной цепи при соединении приемников энергии треугольником.**Практическое занятие № 10** Расчет несимметричных трехфазных цепей. |
| **Контрольная работа** «Трехфазные электрические цепи» | **2** |
| **Тема 4.3. Несинусоидальные периодические напряжения и токи** | **Содержание учебного материала** | **2** | 2ОК 01ПК 1.1ПК 2.7 |
| Причины возникновения несинусоидальных токов и напряжений в электрических цепях. Выражения несинусоидальных токов и напряжений рядами Фурье. Виды несинусоидальных кривых. Понятие о расчете электрической цепи при несинусоидальном напряжении |
| **Раздел 5. Электрические машины** | **8** | 2ОК 01ПК 1.1ПК 2.7 |
| **Тема 5.1. Электрические машины постоянного тока** | **Содержание учебного материала** | **4** |
| Назначение, устройство и область применения электрических машин постоянного тока, принцип их работы. Понятие о реакции якоря, коммутации и способах их улучшения. Обратимость машин. Классификация, основные характеристики и схемы включения генераторов постоянного тока. Двигатели постоянного тока; пуск в ход, реверсирование, регулирование частоты вращения. |
| **Тема 5.2. Электрические машины переменного тока** | **Содержание учебного материала** | **4** | 2ОК 01ПК 1.1ПК 2.7 |
| Устройство и принцип действия асинхронных электродвигателей. Скольжение и режимы работы. Вращающий момент, способы пуска и реверсирования машины. Регулирование частоты вращения. Устройство, принцип действия, основные параметры и область применения синхронных генераторов. |
| **Итоговая аттестация - экзамен** | **12** |  |
| **Всего:** | **142** |  |

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 дисциплинареализуется в учебной аудитории«Электротехники и электроники».

Оборудование учебного кабинета:

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

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

**3.2.1.Основные источники:**

1. Аполлонский С. М. Электротехника: учебник / С. М. Аполлонский. — Москва : КноРус, 2023. — 292 с. — ISBN 978-5-406-11277-9. —Текст: электронный// Электронно-библиотечная система BOOK.RU: [сайт] — URL: https://book.ru/book/948617. —Режим доступа: ЭБС «Book.ru», по паролю

2. Мартынова И. О. Электротехника: учебник / И. О. Мартынова. — Москва : КноРус, 2024. — 304 с. — ISBN 978-5-406-12352-2. —Текст: электронный// Электронно-библиотечная система BOOK.RU: [сайт] — URL: https://book.ru/book/954021 . —Режим доступа: ЭБС «Book.ru», по паролю

3.Рыжов Д.А. Электротехника: учебное пособие / Д. А. Рыжов. — Москва: УМЦ ЖДТ, 2023. — 248 с. — 978-5-907479-66-1. — Текст: электронный // УМЦ ЖДТ: электронная библиотека. — URL: https://umczdt.ru/books/1201/280410/ Режим доступа: ЭБ «УМЦ ЖДТ», по паролю

**3.2.2.Дополнительные источники:**

1.Акимова, Г.Н. Электротехника: учебник / Г. Н. Акимова. — Москва: УМЦ ЖДТ, 2023. — 256 с. — 978-5-907695-15-3. — Текст: электронный // УМЦ ЖДТ: электронная библиотека. — URL: https://umczdt.ru/books/1200/280518.- Режим доступа: ЭБ «УМЦ ЖДТ», по паролю

2. Аполлонский С. М. Электротехника. Практикум: учебное пособие / С. М. Аполлонский. — Москва: КноРус, 2024. — 318 с. — ISBN 978-5-406-12293-8. —Текст: электронный// Электронно-библиотечная система BOOK.RU : [сайт]. — URL: https://book.ru/book/950679. — Режим доступа: ЭБС «Book.ru», по паролю

3. Мартынова И. О. Электротехника. Лабораторно-практические работы: учебное пособие / И. О. Мартынова. — Москва : КноРус, 2023. — 136 с. — ISBN 978-5-406-11494-0. —Текст: электронный// Электронно-библиотечная система BOOK.RU : [сайт].— URL: https://book.ru/book/949301. —Режим доступа: ЭБС «Book.ru», по паролю

4. Потапов Л. А. Основы электротехники : учебное пособие для СПО / Л. А. Потапов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 376 с. — ISBN 978-5-507-47587-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/393473. —Режим доступа: ЭБС «Лань», по паролю

**4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения теоретических, практических и лабораторных занятий, выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Промежуточная аттестация в форме устного экзамена.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты обучения (У,З, ОК/ПК, ЛР)** | **Показатели оценки результатов** | **Форма и методы контроля и оценки результатов обучения** |
| **Уметь:** |  |  |
| **рассчитывать параметры и элементы электрических и электронных устройств.**ОК.01, ОК.02 ПК1.1  | - Знание элементов электрических и электронных устройств.- Расчёт параметровэлектрических и электронных устройств. | Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных и практических занятиях, выполнение индивидуальных домашних заданий |
| **собирать электрические схемы и проверять их работу**ОК.01, ОК.02 ПК1.1, ПК 2.7, ПК3.2  | - Чтение электрических схем- Сбор и проверка работы электрических схем. | Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных и практических занятиях, выполнение индивидуальных домашних заданий |
| **измерять параметры электрической цепи**ОК.01, ОК.02 ПК1.1, ПК 2.7, ПК3.2  | - Использование измерительных приборов для измерения параметров цепей. | Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных и практических занятиях, выполнение индивидуальных домашних заданий |
| **Знать:** |  |  |
| **физические процессы в электрических цепях**ОК.01, ОК.02 ПК 1.1 | -Знание физических процессов в электрических цепях. | Различныевиды опроса,решениезадач по индивидуальным заданиям, контрольная работа |
| **методы расчета электрических цепей**ОК.01, ОК.02 ПК1.1, ПК 2.7, ПК3.2 | - Знание методов расчета электрических цепей. | Различные виды опроса,решение задач по индивидуальным заданиям, контрольная работа |
| **З.3 методы преобразования электрической энергии**ОК.01, ОК.02ПК1.1, ПК 2.7, ПК3.2 | Знание способов преобразования и передачи электрической энергии. | Различные виды устного опроса, решение задач по индивидуальным заданиям, контрольная работа |

**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.

1. Рабочая программа подлежит ежегодной актуализации в составе основной профессиональной образовательной программы-программы подготовки специалистов среднего звена (ОПОП-ППССЗ). Сведения об актуализации ООП-ППССЗ вносятся в лист актуализации ООП-ППССЗ. [↑](#footnote-ref-1)