Приложение

к ППССЗ по специальности

23.02.06 Техническая эксплуатация

подвижного состава железных дорог

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.03 Электротехника**

для специальности

**23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог**

(квалификация техник)

год начала подготовки 2023

Форма обучения: заочная

**2023**

**\**

**1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Электротехника»**

* 1. **Область применения рабочей программы**

Рабочая программа учебной дисциплины **«Электротехника»,** является частью основной профессиональной образовательной программы - программы подготовки специалистов среднего звена (далее – ОПОП-ППССЗ) в соответствии с ФГОС для специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог.

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:

- помощник машиниста тепловоза;

- помощник машиниста электровоза;

- помощник машиниста электропоезда;

- слесарь по осмотру и ремонту локомотивов на пунктах технического обслуживания;

- слесарь по ремонту подвижного состава

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

Дисциплина «Электротехника» входит в общепрофессиональные дисциплины профессиональной подготовки.

**1.3 Планируемые результаты освоения учебной дисциплины:**

1.3.1 В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен:

**уметь:**

**У1** – собирать простейшие электрические цепи;

**У2** – выбирать электроизмерительные приборы;

**У3** – определять параметры электрических цепей;

**знать**:

**З1 -** сущность физических процессов, протекающих в электрических и магнитных цепях;

**З2** – построение электрических цепей, порядок расчета их параметров;

**З3** – способы включения электроизмерительных приборов и методы измерений электрических величин

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.

**ОК 03** Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

**ОК 04** Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и

команде;

**ОК 05** Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

**ОК 06** Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения

**ОК 07** Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

**ОК 08** Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.

**ОК 09** Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

**ПК 1.1.** Эксплуатировать подвижной состав железных дорог.

**ПК 1.2.** Производить техническое обслуживание и ремонт подвижного состава железных дорог в соответствии с требованиями технологических процессов.

**ПК 2.2.** Планировать и организовывать мероприятия по соблюдению норм безопасных условий труда.

**ПК 2.3.** Контролировать и оценивать качество выполняемых работ.

**ПК 3.2.** Разрабатывать технологические процессы на ремонт отдельных деталей и узлов подвижного состава железных дорог в соответствии с нормативной документацией.

**ПК 4.1.** Проверять взаимодействие узлов локомотива (заочная форма)

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

**ЛР 10** Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой.

**ЛР 13** 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.

**ЛР 25** Способный к генерированию, осмыслению и доведению до конечной реализации предлагаемых инноваций.

**ЛР 27** 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**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | | **Объем часов** |
| **Максимальная учебная нагрузка (всего)** | | **108** |
| **Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)** | | **16** |
| в том числе: | |  |
| лекции | | 6 |
| практические занятия | | - |
| лабораторные занятия | | 10 |
| **Самостоятельная работа обучающегося (всего)** | | **92** |
| ***Промежуточная аттестация в форме экзамена (1 семестр) и домашних контрольных работ (1 семестр)*** | **-** | |

**2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.03 Электротехника для студентов заочной формы обучения**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** |  | **Объём часов** | **Уровень освоения, формируемые компетенции, личностные результаты** |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| **Раздел 1. Электростатика** | |  |  |
| Тема 1.1  Электрические заряды, электрическое поле | Электрические заряды, электрическое поле. Характеристики электрического поля. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. | – | 2-3  ОК1 - ОК9,ПК1.1 ПК 1.2  ПК2.2 ПК 3.2 |
| **Самостоятельная работа №1:** проработка и конспектирование учебника | 6 |
| Тема 1.2  Электрическая ёмкость | Электрическая ёмкость. Конденсаторы, электрическая ёмкость конденсаторов | – | 2-3  ОК1 - ОК9,ПК1.1 ПК 1.2  ПК2.2 ПК 3.2 |
| **Самостоятельная работа №2:** проработка и конспектирование учебника | 6 |
| **Раздел 2. Электрические цепи постоянного тока** | |  |  |
| Тема 2.1  Основные понятия постоянного электрического тока | Основные понятия постоянного электрического тока. Закон Ома. Электрическое сопротивление и проводимость. Резисторы, реостаты, потенциометры. | 2 | 2-3  ОК1 - ОК9,ПК1.1 ПК 1.2  ПК2.2 ПК 3.2 |
| Лабораторное занятие №1. В форме практической подготовки «Проверка действия закона Ома для цепи постоянного тока» | 2 | 2-3  ОК1 - ОК9,ПК1.1 ПК 1.2  ПК2.2 ПК 3.2 |
| **Самостоятельная работа №3:** проработка конспекта занятий, решение задач, подготовка к лабораторному занятию | 6 | 2-3  ОК1 - ОК9,ПК1.1 ПК 1.2  ПК2.2 ПК 3.2 |
| Тема 2.2  Замкнутая электрическая цепь. ЭДС, работа и мощность в электрической цепи | Замкнутая электрическая цепь, основные её элементы. Электродвижущая сила источника электрической энергии. Работа и мощность в электрической цепи, единицы измерения. Баланс мощностей, электрический к.п.д. Закон Джоуля-Ленца. | – | 2-3  ОК1 - ОК9,ПК1.1 ПК 1.2  ПК2.2 ПК 3.2 |
| **Самостоятельная работа №4:** проработка конспекта занятий, решение задач, подготовка к практическому занятию | 6 | 2-3  ОК1 - ОК9,ПК1.1 ПК 1.2  ПК2.2 ПК 3.2 |
| Тема 2.3  Законы Кирхгофа | Законы Кирхгофа. Последовательное, параллельное, смешанное соединение потребителей. Эквивалентное сопротивление цепи. | \_ | 2-3  ОК1 - ОК9,ПК1.1 ПК 1.2  ПК2.2 ПК 3.2 |
| Практическое занятие №2. В форме практической подготовки "Расчёт сложных электрических цепей методами законов Кирхгофа" | 2 | 2-3  ОК1 - ОК9,ПК1.1 ПК 1.2  ПК2.2 ПК 3.2 |
| Практическое занятие №3. В форме практической подготовки "Расчёт сложных электрических цепей методом узловых напряжений" | 2 | 2-3  ОК1 - ОК9,ПК1.1 ПК 1.2  ПК2.2 ПК 3.2 |
| Лабораторное занятие №4. В форме практической подготовки "Исследование цепи постоянного тока с последовательным и параллельным соединением резисторов" | 2 | 2-3  ОК1 - ОК9,ПК1.1 ПК 1.2  ПК2.2 ПК 3.2 |
| **Самостоятельная работа №5:** решение задач, подготовка к практическим и лабораторному занятиям | 6 | 2-3  ОК1 - ОК9,ПК1.1 ПК 1.2  ПК2.2 ПК 3.2 |
| Тема 2.4  Химические источники электрической энергии | Основные сведения о химических источниках электрической энергии. Последовательное, параллельное и смешанное соединение химических источников в батарею. | – | 2-3  ОК1 - ОК9,ПК1.1 ПК 1.2  ПК2.2 ПК 3.2 |
| **Самостоятельная работа №6:** конспектирование учебника | 6 |  |
| **Раздел 3. Электромагнетизм** | |  |  |
| Тема 3.1  Магнитное поле и его характеристики | Магнитное поле и его характеристики. Магнитные свойства материалов. Электромагнитная сила. | – | 2-3  ОК1 - ОК9,ПК1.1 ПК 1.2  ПК2.2 ПК 3.2 |
| **Самостоятельная работа №7:** конспектирование учебника | 6 |  |
| Тема 3.2  Явление электромагнитной индукции, закон электромагнитной индукции | Явление электромагнитной индукции, закон электромагнитной индукции, правило Ленца. Вихревые токи. Явление самоиндукции, ЭДС самоиндукции, индуктивность. Явление взаимоиндукции, ЭДС взаимоиндукции, взаимная индуктивность. | – | 2-3  ОК1 - ОК9,ПК1.1 ПК 1.2  ПК2.2 ПК 3.2 |
| **Самостоятельная работа №8:** конспектирование учебника | 6 |  |
| **Раздел 4. Электрические цепи переменного однофазного тока** | |  |  |
| Тема 4.1  Переменный ток | Получение переменного синусоидального тока. Характеристики синусоидально изменяющихся величин электрического тока. Графическое изображение синусоидально изменяющихся величин. Действующее и среднее значения переменного тока. | 2 | 2-3  ОК1 - ОК9,ПК1.1 ПК 1.2  ПК2.2 ПК 3.2 |
| Тема 4.2  Цепь переменного тока с последовательным соединением элементов | Активное сопротивление, индуктивность, ёмкость в цепи переменного тока. Закон Ома, реактивное сопротивление, векторные диаграммы. |  | 2-3  ОК1 - ОК9,ПК1.1 ПК 1.2  ПК2.2 ПК 3.2 |
| Цепь переменного тока с последовательным соединением элементов. Закон Ома, полное сопротивление, полная мощность, векторные диаграммы, треугольники сопротивлений, треугольники мощностей, коэффициент мощности. |  | 2-3  ОК1 - ОК9,ПК1.1 ПК 1.2  ПК2.2 ПК 3.2 |
| **Самостоятельная работа №9:** проработка конспекта лекций, построение векторных диаграмм | 6 | 2-3  ОК1 - ОК9,ПК1.1 ПК 1.2  ПК2.2 ПК 3.2 |
| Тема 4.3  Резонанс напряжений  Резонанс токов | Резонанс напряжений. Резонанс токов. Коэффициент мощности, его значение, способы улучшения. |  | 2-3  ОК1 - ОК9,ПК1.1 ПК 1.2  ПК2.2 ПК 3.2 |
| **Самостоятельная работа №10:** конспектирование учебника | 6 |  |
| **Раздел 5. Трёхфазные цепи** | |  |  |
| Тема 5.1  Трёхфазные системы ЭДС | Получение трёхфазной системы ЭДС. Трёхфазный генератор. Соединение обмоток трёхфазного генератора. Фазные и линейные напряжения, векторные диаграммы. | 2 | 2-3  ОК1 - ОК9,ПК1.1 ПК 1.2  ПК2.2 ПК 3.2 |
| Тема 5.2  Соединение потребителей «звездой» и «треугольником» | Соединение потребителей "звездой". Роль нейтрального провода. Соединение потребителей "треугольником". |
| **Самостоятельная работа №11:** проработка конспекта лекций | 8 |
| **Раздел 6. Электрические измерения** | |  |  |
| Тема 6.1  Стрелочные электроизмерительные приборы | Средства измерения электрических величин. Устройство электроизмерительных приборов. Погрешность приборов. | 2 | 2-3  ОК1 - ОК9,ПК1.1 ПК 1.2  ПК2.2 ПК 3.2 |
| Лабораторное занятие №5 В форме практической подготовки "Ознакомление с устройством электроизмерительных приборов". | 2 | 2-3  ОК1 - ОК9,ПК1.1 ПК 1.2  ПК2.2 ПК 3.2 |
| **Самостоятельная работа №12:** проработка конспекта лекций, подготовка к лабораторному занятию | 8 | 2-3  ОК1 - ОК9,ПК1.1 ПК 1.2  ПК2.2 ПК 3.2 |
| Тема 6.2  Измерения сопротивлений | Классификация электрических сопротивлений. Измерение средних электрических сопротивлений косвенным методом (амперметра-вольтметра). Измерение средних сопротивлений мостом и омметром. Измерения больших сопротивлений мегомметром. | – | 2-3  ОК1 - ОК9,ПК1.1 ПК 1.2  ПК2.2 ПК 3.2 |
| **Самостоятельная работа №13:** проработка конспекта лекций | 8 | 2-3  ОК1 - ОК9,ПК1.1 ПК 1.2  ПК2.2 ПК 3.2 |
| Тема 6.3  Измерение мощности | Измерение мощности в цепи постоянного и переменного тока. Измерение мощности в цепях трёхфазного тока. Измерение энергии в цепях переменного тока. Счётчики электрической энергии. | – | 2-3  ОК1 - ОК9,ПК1.1 ПК 1.2  ПК2.2 ПК 3.2 |
| **Самостоятельная работа №14: :** проработка конспекта лекций | 8 | 2-3  ОК1 - ОК9,ПК1.1 ПК 1.2  ПК2.2 ПК 3.2 |
|  | **Всего** | **108ч** |  |
|  | Промежуточная аттестация в форме экзамена |  |  |

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 «Электротехники и электроники»

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» - 6шт., 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. | Мартынова И.О. | Электротехника: учебник | Москва: КноРус, 2022. — 304 с.- режим доступа: <https://book.ru/books/944612> | [Электронный ресурс] |
| 2. | Мартынова И.О. | Электротехника. Лабораторно-практические работы: учебное пособие | Москва: КноРус, 2022. — 136 с. - режим доступа:  <https://book.ru/books/944127> | Электронный ресурс] |
| 3. | Аполлонский С.М. | Электротехника: учебник | Москва: КноРус, 2022. — 292 с. —— Режим доступа: <https://book.ru/books/943253> | [Электронный ресурс] |
| 4. | Аполлонский С.М. | Электротехника: практикум | Москва: КноРус, 2022. — 318 с.— Режим доступа: <https://book.ru/books/943944> | [Электронный ресурс] |

**3.2.2 Дополнительные источники:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. | Кацман М.М. | Электрические машины. Справочник: учебное пособие | Москва: КноРус, 2022. — 479 с. — Режим доступа: <https://book.ru/books/942686> | [Электронный ресурс] |
| 2. | Потапов Л. А. | Теоретические основы электротехники. Сборник задач: учебное пособие для среднего профессионального образования — 2-е изд., испр. и доп. | Москва:Издательство Юрайт, 2023. — 245 с. — Режимдоступа:  <https://urait.ru/bcode/517333> | [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-**собирать простейшие электрические цепи;  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09  ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 2.2, ПК 2.3., ПК 3.2  ЛР 10, ЛР 13, ЛР 25, ЛР 27 | Студент должен уметь собирать электрические цепи постоянного и переменного однофазного и трёхфазного переменного тока. | Текущий контроль в виде устного и письменного опроса (индивидуальный и фронтальный опрос), выполнение тестовых заданий, решение задач, подготовка презентаций, выполнение письменных проверочных (самостоятельных) работ, выполнение контрольных работ, промежуточная аттестация в форме экзамена. |
| **У2** – выбирать электроизмерительные приборы;  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09  ПК 1.2., ПК 2.2, ПК 2.3., ПК 3.2  ЛР 10, ЛР 13, ЛР 25, ЛР 27 | Студент должен уметь выбирать электроизмерительные приборы в зависимости от параметров электрической схемы. | Текущий контроль в виде устного и письменного опроса (индивидуальный и фронтальный опрос), выполнение тестовых заданий, решение задач, подготовка презентаций, выполнение письменных проверочных (самостоятельных) работ, выполнение контрольных работ, промежуточная аттестация в форме. |
| **У3** – определять параметры электрических цепей;  ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09  ПК 1.2., ПК 2.2, ПК 2.3., ПК 3.2; ПК4.1  ЛР 10, ЛР 13, ЛР 25, ЛР 27 | Студент должен уметь определять параметры электрических цепей по показаниям электроизмерительных приборов. | Текущий контроль в виде устного и письменного опроса (индивидуальный и фронтальный опрос), выполнение тестовых заданий, решение задач, подготовка презентаций, выполнение письменных проверочных (самостоятельных) работ, выполнение контрольных работ, промежуточная аттестация в форме экзамена. |
| **Знать:** |  |  |
| **З1** – сущность физических процессов, протекающих в электрических и магнитных цепях;  ОК 01, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09  ПК 1.2., ПК 2.2, ПК 2.3., ПК 3.2; ПК4.1  ЛР 10, ЛР 13, ЛР 25, ЛР 27 | Студент должен знать физические процессы, протекающие в электрических цепях постоянно-го и переменного однофазного и трёхфазного переменного тока и в магнитных цепях. | Текущий контроль в виде устного и письменного опроса (индивидуальный и фронтальный опрос), выполнение тестовых заданий, решение задач, подготовка презентаций, выполнение письменных проверочных (самостоятельных) работ, выполнение контрольных работ, промежуточная аттестация в форме экзамена. |
| **З2** – построение электрических цепей, порядок расчета их параметров;  ОК 01, ОК 03, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09  ПК 1.2., ПК 2.2, ПК 2.3., ПК 3.2; ПК 4.1  ЛР 10, ЛР 13, ЛР 25, ЛР 27 | Студент должен знать построение электрических цепей, основные законы электротехники и различные методы расчета параметров электрических цепей. | Текущий контроль в виде устного и письменного опроса (индивидуальный и фронтальный опрос), выполнение тестовых заданий, решение задач, подготовка презентаций, выполнение письменных проверочных (самостоятельных) работ, выполнение контрольных работ, промежуточная аттестация в форме экзамена. |
| **З3** – способы включения электроизмерительных приборов и методы измерений электрических величин  ОК 01, ОК 03, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09  ПК 1.2., ПК 2.2, ПК 2.3., ПК 3.2,  ЛР 10, ЛР 13, ЛР 25, ЛР 27 | Студент должен знать правила включения электроизмерительных приборов, их эксплуатации и методы измерений электрических величин. | Текущий контроль в виде устного и письменного опроса (индивидуальный и фронтальный опрос), выполнение тестовых заданий, 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: игры, викторины.