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 2022

**2022**

**ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Электротехника»**

**1.1. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:**

Дисциплина «Электротехника» относится к общепрофессиональным дисциплинам профессионального цикла.

**1.2. Цели и задачи учебной дисциплины:**

**Цели:**

* обеспечить базовую подготовку по электротехнике и электронике, необходимую для эксплуатации существующих и освоения новых эффективных электротехнических и электронных систем, устройств автоматики, техники передачи, воспроизведения и тиражирования информации, а также других нужд полиграфии.

**Задачи:**

* знать и понимать фундаментальные законы электротехники и электроники;
* знать методы и принципы формализации процессов в электрических, магнитных и электронных цепях, методы их анализа и математического моделирования, в том числе и на ЭВМ;
* знать методы и приемы синтеза электротехнических и электронных устройств;
* уметь планировать и реализовать экспериментальные исследования с применением методов обработки результатов эксперимента.

Программа дисциплины предусматривает изучение электрических цепей постоянного и переменного тока.

Реализуя межпредметные связи, преподаватель должен опираться на знания студентов, полученные ранее, сосредотачивать внимание студентов на вопросах, которые будут рассматриваться в других дисциплинах на основе данного материала.

Преподавание дисциплины проводится во взаимосвязи с учебными дисциплинами «Инженерная графика», «Электроника и микропроцессорная техника», «Математика», «Материаловедение», а так же с дисциплинами профессионального модуля.

При разработке рабочей программы учтены: время, выделенное на дисциплину рабочим учебным планом, профиль подготовки специалиста и межпредметные связи.

**1.3. Требования к результатам освоения учебной дисциплины:**

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

**уметь:**

**У1** – производить расчет параметров электрических цепей;

**У2** – собирать электрические схемы и проверять их работу;

**У3** – читать и составлять простейшие схемы с использованием полупроводниковых приборов;

**У4** – определять тип микросхемы по маркировке.

**знать**:

**З1** – методы преобразования электромагнитной энергии;

**З2** – сущность физических процессов, протекающих в электрических и магнитных цепях, построение электрических цепей;

**З3** – способы включения электроизмерительных приборов и метод измерения электрических величин;

**1.4. Компетенции:**

После изучения дисциплины студент должен быть компетентен в следующих вопросах:

**OK 01.** Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

**ОК 02.** Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

**ОК 03**. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

**ОК 04.** Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

**ОК 05.** Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

**ОК 06.** Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

**ОК 07.** Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

**ОК 08.** Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

**ОК 09.** Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

**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.

**1.5. Планируемые личностные результаты**

В результате освоения учебной дисциплины студент должен формировать следующие личностные результаты:

**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.

**1.6. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:**

Максимальной учебной нагрузки обучающегося -108 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося –72 часа;

самостоятельной работы обучающегося – 36 часов.

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**2.1 Объём учебной дисциплины и виды учебной работы**

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Объем**  **часов** |
| Максимальная учебная нагрузка (всего) | 108 |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) | 72 |
| Лекции: | 32 |
| Лабораторные занятия | 40 |
| Самостоятельная работа обучающегося (всего) | 36 |
| Промежуточная аттестация в форме экзамена 4 семестр | |

**2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Электротехника»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование**  **разделов и тем** | **Содержание учебного материала, лабораторные занятия,**  **самостоятельная работа обучающихся** | **Объём**  **часов** | **Коды Л, ОК - результатов, формированию которых способствует элемент**  **программы** |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| **Раздел 1.**  **Электростатика** | | **7** |  |
| **Тема 1.1**  **Электрическое**  **поле** | **Содержание учебного материала**  Электрические заряды, электрическое поле. Характеристики электрического поля.  Проводники и диэлектрики в электрическом поле. | 2 | ОК 01-09; ПК 1.1;1.2; 2.2; 2.3; 3.2 ЛР 10,13,25,27 |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  Проработка конспекта занятий, выполнение домашнего задания, решение задач и упражнений по образцу.  **Тематика внеаудиторной работы**  Электрические заряды, электрическое поле, закон Кулона, диэлектрическая проницаемость.  Основные характеристики электрического поля: напряженность, электрическое напряжение, электрический потенциал, единицы измерения.  Проводники и диэлектрики в электрическом поле. | 2 | ОК 01-09; ПК 1.1;1.2; 2.2; 2.3; 3.2 ЛР 10,13,25,27 |
| **Тема 1.2**  **Электрическая**  **емкость и**  **конденсаторы** | **Содержание учебного материала**  Электрическая емкость. Конденсаторы, электрическая емкость конденсаторов.  Соединение конденсаторов. | 1 | ОК 01-09; ПК 1.1;1.2; 2.2; 2.3; 3.2  ЛР 10,13,25,27 |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  Проработка конспекта занятий, выполнение домашнего задания, решение задач и упражнений по образцу.  Подготовка к лабораторным занятиям.  **Тематика внеаудиторной работы**  Понятие «электрическая емкость». Емкость конденсатора. Единицы измерения.  Конденсаторы, их виды, условные обозначения.  Энергия электрического поля. Соединение конденсаторов в батареи. | 2 | ОК 01-09; ПК1.1;1.2; 2.2; 2.3; 3.2, ЛР 10,13,25,27 |
| **Раздел 2.**  **Электрические цепи постоянного тока** | | **20** |  |  |
| **Тема 2.1**  **Электрический ток,**  **сопротивление,**  **проводимость** | **Содержание учебного материала**  Основные понятия постоянного электрического тока. Закон Ома. Электрическое сопротивление и проводимость. Резисторы, реостаты, потенциометры. | 2 | ОК 01-09; ПК 1.1;1.2; 2.2; 2.3; 3.2 ЛР 10,13,25,27 |
| **Лабораторные занятия:**  **№ 1** Изучение способов включения амперметра и вольтметра.  **№ 2** Проверка закона Ома для участка цепи. | 4 | ОК 01-09; ПК 1.1;1.2; 2.2; 2.3; 3.2  ЛР 10,13,25,27 |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  Проработка конспекта занятий, выполнение домашнего задания, решения задач и упражнений по изучаемой теме, подготовка к лабораторным занятиям.  **Тематика внеаудиторной работы**  Электрический ток, направление тока, сила тока, плотность тока, единицы измерения.  Закон Ома для участка цепи без электродвижущей силы (далее – ЭДС). Сопротивление и проводимость, единицы измерения.  Зависимость сопротивления от температуры. Понятия о линейных и нелинейных элементах.  Резисторы, реостаты, потенциометры, их условные обозначения, схемы включения. | 2 | ОК 01-09; ПК 1.1;1.2; 2.2; 2.3; 3.2  ЛР 10,13,25,27 |
| **Тема 2.2**  **Электрическая энергия и**  **мощность** | **Содержание учебного материала**  Замкнутая электрическая цепь, основные элементы. ЭДС источника электрической энергии. Работа и мощность в электрической цепи, единицы измерения. Баланс мощностей, электрический КПД. Закон Джоуля – Ленца | 2 | ОК 01-09; ПК 1.1;1.2; 2.2; 2.3; 3.2  ЛР 10,13,25,27 |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  Проработка конспекта занятий, выполнение домашнего задания, решение задач и упражнений по изучаемой теме, подготовка к лабораторным занятиям.  **Тематика внеаудиторной работы**  Замкнутая электрическая цепь, основные элементы.  ЭДС источника электрической энергии.  Баланс мощностей, электрический КПД.  Тепловое действие электрического тока.  Закон Джоуля – Ленца.  Защита проводов от перегрузки. | 2 | ОК 01-09; ПК 1.1;1.2; 2.2; 2.3; 3.2  ЛР 10,13,25,27 |
| **Тема 2.3**  **Расчет**  **электрических**  **цепей постоянного тока** | **Содержание учебного материала**  Законы Кирхгофа. Последовательное, параллельное, смешанное соединение потребителей.  Эквивалентное сопротивление цепи. Расчет сложных электрических цепей методами законов Кирхгофа и узлового напряжения. | 1 | ОК 01-09; ПК 1.1;1.2; 2.2; 2.3; 3.2  ЛР 10,13,25,27 |
| **Лабораторные занятия:**  **№ 3** Исследование цепи постоянного тока с последовательным соединением сопротивлений.  **№ 4** Исследование цепи постоянного тока с параллельным соединением сопротивлений. | 2 | ОК 01-09; ПК 1.1;1.2; 2.2; 2.3; 3.2  ЛР 10,13,25,27 |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  Проработка конспекта занятий, выполнение домашнего задания, решение задач и упражнений по изучаемой теме, подготовка к лабораторным занятиям и к контрольной работе.  **Тематика внеаудиторной работы**  Схема замещения электрической цепи. Ветвь, узел, контур электрической цепи.  Первый закон Кирхгофа.  Второй закон Кирхгофа.  Работа источника электрической энергии в режиме генератора и потребителя ( двигателя ).  Свойства последовательного соединения. Эквивалентное сопротивление.  Свойства параллельного соединения. Эквивалентное сопротивление и проводимость. | 2 | ОК 01-09; ПК 1.1;1.2; 2.2; 2.3; 3.2  ЛР 10,13,25,27 |
| **Тема 2.4**  **Химические**  **источники**  **электрической**  **энергии.**  **Соединение**  **химических**  **источников**  **в батареи** | **Содержание учебного материала**  Основные сведения о химических источниках электрической энергии. Последовательное, параллельное и смешанное соединение химических источников в батарею | 1 | ОК 01-09; ПК 1.1;1.2; 2.2; 2.3; 3.2  ЛР 10,13,25,27 |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  Проработка конспекта занятий, выполнение домашнего задания, решение задач и упражнений по изучаемой теме, подготовка к лабораторным занятиям.  **Тематика внеаудиторной работы**  Гальванические химические источники электрической энергии, устройство, емкость, ЭДС.  Щелочные аккумуляторы, устройство, емкость, ЭДС.  Кислотные аккумуляторы, устройство, емкость, ЭДС.  Свойства последовательного соединения химических источников электрической энергии в батарею.  Свойства параллельного соединения химических источников электрической энергии в батарею.  Свойства смешанного соединения химических источников электрической энергии в батарею. | 2 | ОК 01-09; ПК 1.1;1.2; 2.2; 2.3; 3.2  ЛР 10,13,25,27 |
| **Раздел 3.**  **Электромагнетизм** | | **8** |  |  |
| **Тема 3.1**  **Магнитное поле постоянного тока** | **Содержание учебного материала**  Магнитное поле и его характеристики. Магнитные свойства материалов. Электромагнитная сила. | 1 | ОК 01-09; ПК 1.1;1.2; 2.2; 2.3; 3.2  ЛР 10,13,25,27 |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  Проработка конспекта занятий, выполнение домашнего задания, решение задач и упражнений по изучаемой теме, подготовка к лабораторным занятиям.  **Тематика внеаудиторной работы**  Понятие магнитного поля, графическое изображение магнитных полей постоянного магнита, проводника с током, кругового тока, катушки с током. Правила: « правого винта », « правой руки ».  Магнитные полюса.  Характеристики магнитного поля: магнитный поток, магнитная индукция, напряженность магнитного поля, магнитное потокосцепление, единицы измерения.  Магнитная проницаемость, магнитные материалы.  Намагничивание ферромагнетиков. Гистерезис.  Действие магнитного поля на проводник с током. Правило: «левой руки». | 1 | ОК 01-09; ПК 1.1;1.2; 2.2; 2.3; 3.2  ЛР 10,13,25,27 |
| **Тема 3.2**  **Электромагнитная индукция** | **Содержание учебного материала**  Явление электромагнитной индукции, закон электромагнитной индукции, правило Ленца.  Вихревые токи.  Явление самоиндукции, ЭДС самоиндукции, индуктивность.  Явление взаимоиндукции. ЭДС взаимоиндукции, взаимная индуктивность. | 2 | ОК 01-09; ПК 1.1;1.2; 2.2; 2.3; 3.2  ЛР 10,13,25,27 |
| **Лабораторное занятие**  **№ 5** Проверка действия законов электромагнитной индукции. | 2 | ОК 01-09; ПК 1.1;1.2; 2.2; 2.3; 3.2  ЛР 10,13,25,27 |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  Проработка конспекта занятий, выполнение домашнего задания, решение задач и упражнений поизучаемой теме, подготовка к лабораторным занятиям.  **Тематика внеаудиторной работы**  Явление электромагнитной индукции.  Закон электромагнитной индукции, правило Ленца.  Вихревые токи, потери, использование.  Движение проводника в магнитном поле, ЭДС индукции, правило «правой руки».  Явление самоиндукции, ЭДС самоиндукции, индуктивность.  Явление взаимоиндукции, ЭДС взаимоиндукции, взаимная индуктивность.  Принцип действия трансформатора. | 2 | ОК 01-09; ПК 1.1;1.2; 2.2; 2.3; 3.2  ЛР 10,13,25,27 |
| **Раздел 4.**  **Электрические цепи переменного однофазного тока** | | **27** |  |  |
| **Тема 4.1**  **Синусоидальный электрический ток** | **Содержание учебного материала**  Получение переменного синусоидального тока. Характеристики синусоидально изменяющихся величин электрического тока. Графическое изображение синусоидально изменяющихся величин.  Действующее и среднее значения переменного тока. | 2 | ОК 01-09; ПК 1.1;1.2; 2.2; 2.3; 3.2  ЛР 10,13,25,27 |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  Проработка конспекта занятий, выполнение домашнего задания, решение задач и упражнений по изучаемой теме, подготовка к лабораторным занятиям.  **Тематика внеаудиторной работы**  Получение переменного однофазного тока, волновая и векторная диаграммы синусоидального тока.  Параметры переменного синусоидального тока: мгновенное, амплитудное, действующее, среднее значения; частота, угловая частота, период, начальная фаза, сдвиг фаз.  Электрическая цепь переменного тока с активным сопротивлением, векторные диаграммы напряжений и тока. Закон Ома, активное сопротивление, активная мощность, единицы измерения.  Электрическая цепь переменного тока с индуктивностью, векторные диаграммы напряжений и тока. Закон Ома, индуктивное сопротивление, реактивная мощность, единицы измерения.  Электрическая цепь переменного тока с емкостью, векторные диаграммы напряжений и тока. Закон Ома, емкостное сопротивление, реактивная мощность.  Электрическая цепь переменного тока с последовательным соединением элементов, векторные диаграммы напряжений и тока. Закон Ома, полное сопротивление, полная мощность, коэффициент мощности, единицы измерения. | 2 | ОК 01-09; ПК 1.1;1.2; 2.2; 2.3; 3.2  ЛР 10,13,25,27 |
| **Тема 4.2**  **Линейные**  **электрические**  **цепи**  **синусоидального тока** | **Содержание учебного материала**  Активное сопротивление, индуктивность, емкость в цепи переменного тока. Закон Ома, реактивное сопротивление, векторные диаграммы.  Цепь переменного тока с последовательным соединением элементов. Закон Ома, полное сопротивление, полная мощность, векторные диаграммы, треугольники сопротивлений, треугольники мощностей, коэффициент мощности. Цепь переменного тока с параллельным соединением элементов, векторные диаграммы, проводимости. | 2 | ОК 01-09; ПК 1.1;1.2; 2.2; 2.3; 3.2  ЛР 10,13,25,27 |
| **Лабораторные занятия:**  **№ 6** Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением резистора и катушки индуктивности. | 2 | ОК 01-09; ПК 1.1;1.2; 2.2; 2.3; 3.2  ЛР 10,13,25,27 |
| **№ 7** Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением активного сопротивления и ёмкости. | 2 | ОК 01-09; ПК 1.1;1.2; 2.2; 2.3; 3.2  ЛР 10,13,25,27 |
| **№ 8** Исследование цепи переменного тока с параллельным соединением активного сопротивления и конденсатора. | 2 | ОК 01-09; ПК 1.1;1.2; 2.2; 2.3; 3.2  ЛР 10,13,25,27 |
| **№ 9** Исследование цепи переменного тока с параллельным соединением катушек индуктивности. | 2 | ОК 01-09; ПК 1.1;1.2; 2.2; 2.3; 3.2  ЛР 10,13,25,27 |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  Проработка конспекта занятий, выполнение домашнего задания, решение задач и упражнений по изучаемой теме, подготовка к лабораторным занятиям.  **Тематика внеаудиторной работы**  Общий случай неразветвлённой цепи переменного тока, векторная диаграмма, полная мощность, коэффициент мощности, единицы измерения. Треугольники проводимостей и мощностей. | 2 | ОК 01-09; ПК 1.1;1.2; 2.2; 2.3; 3.2  ЛР 10,13,25,27 |
| **Тема 4.3**  **Резонанс**  **в электрических**  **цепях переменного однофазного тока** | **Содержание учебного материала**  Последовательное соединение катушки индуктивности и конденсатора. Резонанс напряжений. Параллельное соединение катушки индуктивности и конденсатора. Резонанс токов. Коэффициент мощности, его значение, способы улучшения. | 1 | ОК 01-09; ПК 1.1;1.2; 2.2; 2.3; 3.2  ЛР 10,13,25,27 |
| **Лабораторные занятия:**  **№ 10** Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением катушки индуктивности и конденсатора. Резонанс напряжений.  **№ 11** Исследование разветвлённой цепи переменного тока. Резонанс токов. | 4 | ОК 01-09; ПК 1.1;1.2; 2.2; 2.3; 3.2  ЛР 10,13,25,27 |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  Проработка конспекта занятий, выполнение домашнего задания, подготовка к лабораторным занятиям.  **Тематика внеаудиторной работы**  Последовательное соединение катушки индуктивности и конденсатора, векторная диаграмма тока и напряжений, закон Ома, треугольник сопротивлений и мощностей.  Резонанс напряжений, условия возникновения.  Параллельное соединение катушки индуктивности и конденсатора, векторная диаграмма напряжения и токов, закон Ома, треугольник проводимостей и мощностей.  Резонанс токов, условия возникновения, применение.  Коэффициент мощности, его значение, способы улучшения. | 2 | ОК 01-09; ПК 1.1;1.2; 2.2; 2.3; 3.2  ЛР 10,13,25,27 |
| **Тема 4.4.**  **Расчет цепей**  **переменного тока символическим**  **методом** | **Содержание учебного материала**  Три формы комплексных чисел, комплексная плоскость. Напряжения и токи в комплексной форме, закон Ома, сопротивления и проводимости в комплексной форме. Мощности в комплексной форме.  Расчет неразветвленных цепей переменного тока символическим методом. | 2 | ОК 01-09; ПК 1.1;1.2; 2.2; 2.3; 3.2  ЛР 10,13,25,27 |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  Проработка конспекта занятий, выполнение домашнего задания, решение задач и упражнений по теме, подготовка к лабораторным занятиям.  **Тематика внеаудиторной работы**  Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексных чисел, комплексная плоскость.  Выражение синусоидальных напряжений и токов комплексными числами.  Закон Ома в символической форме. Комплексные сопротивления и проводимости.  Мощности в комплексной форме. | 2 | ОК 01-09; ПК 1.1;1.2; 2.2; 2.3; 3.2  ЛР 10,13,25,27 |
| **Раздел 5.**  **Трехфазные цепи** | | **11** |  |  |
| **Тема 5.1**  **Получение**  **трехфазного тока** | **Содержание учебного материала**  Получение трехфазной системы ЭДС. Трехфазный генератор. Соединение обмоток трехфазного генератора. Фазные и линейные напряжения, векторные диаграммы. | 1 | ОК 01-09; ПК 1.1;1.2; 2.2; 2.3; 3.2  ЛР 10,13,25,27 |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  Проработка конспекта занятий, выполнение домашнего задания, решение задач и упражнений по образцу, подготовка к лабораторным занятиям.  **Тематика внеаудиторной работы**  Получение трехфазного тока, принцип действия простейшего трехфазного генератора.  Соединение обмоток трехфазного генератора «звездой», фазные и линейные напряжения, векторные диаграммы напряжений.  Соединение обмоток трехфазного генератора «треугольником», фазные и линейные напряжения, векторные диаграммы напряжений. | 2 | ОК 01-09; ПК 1.1;1.2; 2.2; 2.3; 3.2  ЛР 10,13,25,27 |
| **Тема 5.2**  **Расчет цепей**  **трехфазного тока**  . | **Содержание учебного материала**  Соединение потребителей «звездой». Равномерная и неравномерная нагрузка. Фазные и линейные напряжения и токи, векторные диаграммы.  Роль нейтрального провода.  Соединение потребителей «треугольником».  Равномерная и неравномерная нагрузка. Фазные и линейные напряжения и токи, векторные диаграммы. | 2 | ОК 01-09; ПК 1.1;1.2; 2.2; 2.3; 3.2  ЛР 10,13,25,27 |
| **Лабораторные занятия:**  **№ 12** Исследование трёхфазной цепи при соединении приёмников энергии «звездой». | 2 | ОК 01-09; ПК 1.1;1.2; 2.2; 2.3; 3.2  ЛР 10,13,25,27 |
| **№ 13** Исследование трёхфазной цепи при соединении приёмников энергии «треугольником». | 2 | ОК 01-09; ПК 1.1;1.2; 2.2; 2.3; 3.2  ЛР 10,13,25,27 |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  Проработка конспекта занятий, выполнение домашнего задания, решение задач и упражнений по изучаемой теме, подготовка к лабораторным занятиям.  **Тематика внеаудиторной работы**  Соединение нагрузки «звездой». Векторные диаграммы напряжений и токов.  Симметричная и несимметричная нагрузки при соединении «звездой».  Соотношение между фазными и линейными токами.  Роль нейтрального провода при соединении нагрузки «звездой».  Симметричная и несимметричная нагрузки при соединении «треугольником».  Соотношение между фазными и линейными токами. | 2 | ОК 01-09; ПК 1.1;1.2; 2.2; 2.3; 3.2  ЛР 10,13,25,27 |
| **Раздел 6**  **Цепи несинусоидального тока** | | **4** |  |
| **Тема 6.1**  **Цепи**  **несинусоидального тока** | **Содержание учебного материала**  Причины возникновения несинусоидальных токов. Несинусоидальные напряжения и токи, их выражения.  Действующие значения несинусоидального тока и напряжения. Мощность в электрической цепи при несинусоидальном токе. | 2 | ОК 01-09; ПК 1.1;1.2; 2.2; 2.3; 3.2  ЛР 10,13,25,27 |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  Проработка конспекта занятий, выполнение домашнего задания, решение задач и упражнений по изучаемой теме, подготовка к лабораторным занятиям.  **Тематика внеаудиторной работы**  Причины возникновения несинусоидальных ЭДС, напряжений и токов. Ряды Фурье.  Действующие значения несинусоидального тока и напряжения (без вывода).  Мощность в электрической цепи при несинусоидальном токе (без вывода).  Измерение величин несинусоидального тока. | 2 | ОК 01-09; ПК 1.1;1.2; 2.2; 2.3; 3.2  ЛР 10,13,25,27 |
| **Раздел 7**  **Электрические измерения** | | **16** |  |
| **Тема 7.1**  **Измерительные приборы** | **Содержание учебного материала**  Средства измерения электрических величин. Устройство электроизмерительных приборов.  Погрешность приборов | 1 | ОК 01-09; ПК 1.1;1.2; 2.2; 2.3; 3.2  ЛР 10,13,25,27 |
| **Лабораторное занятие**  **№ 14**  Изучение конструкции электроизмерительных приборов. | 2 | ОК 01-09; ПК 1.1;1.2; 2.2; 2.3; 3.2  ЛР 10,13,25,27 |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  Проработка конспекта занятий, выполнение домашнего задания, решение задач и упражнений по изучаемой теме, подготовка к лабораторному занятию.  **Тематика внеаудиторной работы**  Устройство, принцип действия приборов магнитоэлектрической системы, применение.  Устройство, принцип действия приборов электромагнитной системы, применение.  Устройство, принцип действия приборов электродинамической и ферромагнитной систем, применение.  Погрешность измерительных приборов.  Условные обозначения на шкалах электроизмерительных приборов. | 2 | ОК 01-09; ПК 1.1;1.2; 2.2; 2.3; 3.2  ЛР 10,13,25,27 |
| **Тема 7.2**  **Измерение**  **электрических**  **сопротивлений** | **Содержание учебного материала**  Классификация электрических сопротивлений. Измерение средних электрических сопротивлений косвенным методом (амперметра-вольтметра).  Измерение средних сопротивлений мостом и омметром.  Измерение больших сопротивлений мегомметром. | 2 | ОК 01-09; ПК 1.1;1.2; 2.2; 2.3; 3.2  ЛР 10,13,25,27 |
| **Лабораторное занятие**  **№ 15** Измерение электрического сопротивления. | 2 | ОК 01-09; ПК 1.1;1.2; 2.2; 2.3; 3.2  ЛР 10,13,25,27 |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  Проработка конспекта занятий, выполнение домашнего задания, решение задач и упражнений по изучаемой теме, подготовка к лабораторным занятиям.  **Тематика внеаудиторной работы**  Классификация электрических сопротивлений: малые, средние и большие сопротивления.  Схемы подключения измерительных приборов при измерении сопротивлений косвенным методом. | 1 | ОК 01-09; ПК 1.1;1.2; 2.2; 2.3; 3.2  ЛР 10,13,25,27 |
| **Тема 7.3**  **Измерение мощности и энергии** | **Содержание учебного материала**  Измерение мощности и в цепи постоянного и переменного тока.  Измерение мощности в цепях трехфазного тока.  Измерение энергии в цепях переменного тока.  Счетчики электрической энергии. | 1 | ОК 01-09; ПК 1.1;1.2; 2.2; 2.3; 3.2  ЛР 10,13,25,27 |
| **Лабораторное занятие**  **№ 16** Измерение мощности. | 2  2 | ОК 01-09; ПК 1.1;1.2; 2.2; 2.3; 3.2  ЛР 10,13,25,27 |
| **№ 17** Измерение энергии |  | ОК 01-09; ПК 1.1;1.2; 2.2; 2.3; 3.2  ЛР 10,13,25,27 |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  Проработка конспекта занятий, выполнение домашнего задания, решения задач и упражнений по изучаемой теме, подготовка к лабораторным занятиям.  **Тематика внеаудиторной работы**  Измерение мощности в цепях однофазного переменного тока, электродинамический и ферродинамический ваттметры, принцип действия.  Измерение мощности в цепях трехфазного тока одним, двумя и тремя ваттметрами, схемы подключения.  Принцип действия однофазного индукционного счетчика. Схема подключения. | 1 | ОК 01-09; ПК 1.1;1.2; 2.2; 2.3; 3.2  ЛР 10,13,25,27 |
| **Раздел 8.**  **Электрические машины** | | **15** |  |
| **Тема 8.1**  **Трансформаторы** | **Содержание учебного материала**  Принцип действия и устройство однофазного трансформатора. Режимы работы, типы трансформаторов. | 1 | ОК 01-09; ПК 1.1;1.2; 2.2; 2.3; 3.2  ЛР 10,13,25,27 |
| **Лабораторное занятие**  **№ 18** Исследование работы однофазного трансформатора. | 2 | ОК 01-09; ПК 1.1;1.2; 2.2; 2.3; 3.2  ЛР 10,13,25,27 |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  Проработка конспекта занятий, выполнение домашнего задания, решение задач и упражнений по изучаемой теме, подготовка к лабораторным занятиям.  **Тематика внеаудиторной работы**  Виды трансформаторов.  Устройство и принцип действия однофазного трансформатора.  Режимы холостого хода, короткого замыкания однофазного трансформатора и под нагрузкой.  Потери и КПД трансформаторов. | 1 | ОК 01-09; ПК 1.1;1.2; 2.2; 2.3; 3.2  ЛР 10,13,25,27 |
| **Тема 8.2**  **Электрические**  **машины**  **постоянного тока** | **Содержание учебного материала**  Устройство и принцип действия машин постоянного тока. Генераторы постоянного тока. Двигатели постоянного тока. Основные характеристики машин постоянного тока. | 1 | ОК 01-09; ПК 1.1;1.2; 2.2; 2.3; 3.2  ЛР 10,13,25,27 |
| **Лабораторные занятия:**  **№ 19** Исследование генератора постоянного тока. | 2 | ОК 01-09; ПК 1.1;1.2; 2.2; 2.3; 3.2  ЛР 10,13,25,27 |
| **№ 20** Исследование способов запуска двигателя постоянного тока. | 2 | ОК 01-09; ПК 1.1;1.2; 2.2; 2.3; 3.2  ЛР 10,13,25,27 |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  Проработка конспекта занятий, выполнение домашнего задания, решение задач и упражнений по изучаемой теме, подготовка к лабораторным занятиям.  Устройство и принцип действия машин постоянного тока.  Генераторы постоянного тока, независимое, последовательное, параллельное и смешанное возбуждение.  Способы запуска электродвигателя постоянного тока и регулирование частоты вращения.  Механические и рабочие характеристики двигателя постоянного тока. | 1 | ОК 01-09; ПК 1.1;1.2; 2.2; 2.3; 3.2  ЛР 10,13,25,27 |
| **Тема 8.3**  **Электрические**  **Машины**  **переменного тока** | **Содержание учебного материала**  Устройство, принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Основные параметры и характеристики трехфазного асинхронного двигателя. Методы регулирования частоты вращения трехфазного двигателя. Однофазный асинхронный двигатель. | 2 | ОК 01-09; ПК 1.1;1.2; 2.2; 2.3; 3.2  ЛР 10,13,25,27 |
| **Лабораторное занятие**  **№ 21** Исследование трехфазного асинхронного двигателя методом непосредственной нагрузки. | 2 | ОК 01-09; ПК 1.1;1.2; 2.2; 2.3; 3.2  ЛР 10,13,25,27 |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  Проработка конспекта занятий, выполнение домашнего задания, решение задач и упражнений по изучаемой теме, подготовка к экзамену.  **Тематика внеаудиторной работы**  Устройство и основные элементы конструкции трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым и фазным ротором.  Принцип действия трехфазного асинхронного двигателя.  Механическая и рабочая характеристики асинхронного двигателя.  Условия пуска и методы регулирования частоты вращения асинхронного двигателя, реверсирование.  Охрана труда при эксплуатации электродвигателей. | 1 | ОК 01-09; ПК 1.1;1.2; 2.2; 2.3; 3.2  ЛР 10,13,25,27 |
|  | **Всего:** | **108** |  |

**3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

**УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Учебная аудитория для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой - **Кабинет «Электротехники и электроники»**

**Оборудование:** столы ученические – 18 шт., стулья ученические – 36 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., трехфазный силовой щит – 1 шт.

Учебно-наглядные пособия - комплект планшетов настенных

Технические средства обучения: экран, проектор (переносные)

**3.2 Информационное обеспечение обучения.**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/** | | **Авторы и составители** | **Заглавие** | **Издательство** | **Количество** |
| **Основная литература** | | | | | | |
| 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] |
| **Дополнительная литература** | | | | | | |
| 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 | Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 245 с. — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/494921 | [Электронный ресурс] |

**4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ**

**УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Контроль и оценка** результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований, экзамена.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты**  **(освоенные компетенции)** | **Основные показатели оценки результата** | **Формы и методы контроля и оценки** |
| **OK 01.** Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес. | - демонстрация интереса к будущей профессии, понимание основных решаемых профессиональных задач, а также понимание потребности общества к данной профессии. | Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, решение ситуационных задач, Различные виды устного опроса, выполнение индивидуальных домашних заданий, тестирование |
| **ОК 02.** Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество. | - умение выбирать и применять методы и способы решения профессиональных задач, уметь оценивать их эффективность, качество и безопасность. | Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, решение ситуационных задач, Различные виды устного опроса, выполнение индивидуальных домашних заданий, тестирование |
| **ОК 03.** Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность. | - принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях;  – умение собирать электрические схемы и проверять их работу; | Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, решение ситуационных задач, Различные виды устного опроса, выполнение индивидуальных домашних заданий, тестирование |
| **ОК 04.** Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. | определять необходимые источники информации;  − планировать процесс поиска;  − умение структурировать получаемую информацию;  - умение правильно интерпретировать источники информации, необходимые для выполнения профессиональных задач;  – знание способов включения электроизмерительных приборов и метод измерения электрических величин; | Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, решение ситуационных задач, Различные виды устного опроса, выполнение индивидуальных домашних заданий, тестирование |
| **ОК 05.** Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности. | применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;  − использовать современное программное обеспечение.  - знание структуры и оформления конструкторской и технологической документации в соответствии с требованиями стандартов; | Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, решение ситуационных задач, контрольная работа  Различные виды устного опроса, выполнение индивидуальных домашних заданий, тестирование |
| **ОК 06.** Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями. | − взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности. | Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, решение ситуационных задач, Различные виды устного опроса, выполнение индивидуальных домашних заданий, тестирование |
| **ОК 07.** Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий. | - работать с коллективом, уметь выполнять профессиональные задачи в соответствии с нормами морали, профессиональной этики и служебного этикета; | Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, решение ситуационных задач,  Различные виды устного опроса, выполнение индивидуальных домашних заданий, тестирование |
| **ОК 08.** Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации. | − определять актуальность технической документации и программного обеспечения в профессиональной деятельности;  − определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования. | Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, решение ситуационных задач, Различные виды устного опроса, выполнение индивидуальных домашних заданий, тестирование |
| **ОК 09.** Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности. | - определять условия и результаты успешного применения технологий;  – знание методов преобразования электромагнитной энергии;  – понимание сущности физических процессов, протекающих в электрических и магнитных цепях, построение электрических цепей; | Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, решение ситуационных задач  Различные виды устного опроса, выполнение индивидуальных домашних заданий, тестирование |
| **ПК 1.1.** Эксплуатировать подвижной состав железных дорог. | - умение собирать простейшие электрические цепи;  - умение определять параметры электрических цепей; | Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, решение ситуационных задач  Различные виды устного опроса, выполнение индивидуальных домашних заданий, тестирование |
| **ПК 1.2.** Производить техническое обслуживание и ремонт подвижного состава железных дорог в соответствии с требованиями технологических процессов. | - знание сущности физических процессов, протекающих в электрических и магнитных цепях;  - знание построения электрических цепей, порядка расчета их параметров; | Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, решение ситуационных задач,  Различные виды устного опроса, выполнение индивидуальных домашних заданий, тестирование |
| **ПК 2.2.** Планировать и организовывать мероприятия по соблюдению норм безопасных условий труда. | - умение оформлять технологическую и другую техническую документацию в соответствии с требованиями стандартов;  - демонстрация знаний о законодательстве в области соблюдения норм безопасных условий труда; | Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, решение ситуационных задач, контрольная работа  Различные виды устного опроса, выполнение индивидуальных домашних заданий, тестирование |
| **ПК 2.3.** Контролировать и оценивать качество выполняемых работ. | - умение контролировать и оценивать качество выполнения работ; | Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, решение ситуационных задач,  Различные виды устного опроса, выполнение индивидуальных домашних заданий, тестирование |
| **ПК 3.2.** Разрабатывать технологические процессы на ремонт отдельных деталей и узлов подвижного состава железных дорог в соответствии с нормативной документацией. | - умение выбирать электроизмерительные приборы и пользоваться ими;  - знание сущности физических процессов, протекающих в электрических и магнитных цепях; построения электрических цепей, порядка расчета их параметров;  - знание нормативной документации; | Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, решение ситуационных задач,  Различные виды устного опроса, выполнение индивидуальных домашних заданий, тестирование |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Перечень личностных результатов, осваиваемых в рамках программы воспитания**: | | |
| **ЛР 10** Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой. | Демонстрирует ценностное отношение защиты окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой. | Наблюдение |
| **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. | Соответствует 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. | Имеет способности генерировать, осмысливать, доводить до конечной реализации предлагаемых инноваций. |
| **ЛР 27** Проявляющий способности к непрерывному развитию в области профессиональных компетенций и междисциплинарных знаний. | Проявляет способности к непрерывному развитию в области профессиональных компетенций и междисциплинарных знаний. |