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.  | 22 | 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 работаРазличные 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 работаРазличные 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. |