Челябинский институт путей сообщения -

филиал федерального государственного бюджетного образовательного

учреждения высшего образования

«Уральский государственный университет путей сообщения»

(ЧИПС УрГУПС)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: **ОП.02. Электротехника и электроника**

для специальности: 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство

Челябинск 2021

|  |  |
| --- | --- |
|  | Разработана на основе ФГОС среднего профессионального образования по специальности 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13.08.2014 № 1002 |

|  |  |
| --- | --- |
| ОДОБРЕНА  Предметно-цикловой комиссией  «Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство»  Протокол № \_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г.  Председатель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ О.А. Важенина | УТВЕРЖДАЮ:  Заместитель директора  по учебной работе:  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ О.В. Микрюкова  «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2021 г. |

|  |
| --- |
|  |
|  |

Автор: Матвиенко Анна Витальевна, преподаватель высшей категории Челябинского института путей сообщения - филиала федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уральский государственный университет путей сообщения»

Рецензент: Векслер Моисей Самуилович, преподаватель высшей категории Челябинского института путей сообщения - филиала федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уральский государственный университет путей сообщения»

СОДЕРЖАНИЕ

**1.ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ………………………… 4**

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ………………………………. 6**

**3. УСЛОВИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ……………………………………… 21**

**4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ……. 23**

**1.** **ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП. 02. Электротехника и Электроника**

**1.1. Область применения рабочей программы**

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

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС, составлена по учебному плану 2021 г. по специальности 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство.

**1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы:**

Дисциплина ОП.02. Электротехника и электроника относится к профессиональному учебному циклу, является общепрофессиональной дисциплиной основной профессиональной образовательной программы.

**1.3 Цели и задачи дисциплины - требования к результатам освоения дисциплины:**

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся **должен уметь:**

– производить расчет параметров электрических цепей;

– собирать электрические схемы и проверять их работу;

**должен знать:**

– методы преобразования электрической энергии, сущность физических процессов, происходящих в электрических и магнитных цепях, порядок расчета их параметров;

– основы электроники, электронные приборы и усилители

**1.4. Формируемые компетенции:**

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности

ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

ПК. 2.2. Производить ремонт и строительство железнодорожного пути с использованием средств механизации.

ПК 2.3. Контролировать качество текущего содержания пути, ремонтных и строительных работ, организовывать их приемку

ПК 3.1. Обеспечивать выполнение требований к основным элементам и конструкции земляного полотна, переездов, путевых и сигнальных знаков, верхнего строения пути.

ПК 3.2. Обеспечивать требования к искусственным сооружениям на железнодорожном транспорте.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение техники безопасности и охраны труда на производственном участке, проводить профилактические мероприятия и обучение персонала

2.**СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

очная форма обучения

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Объем часов** |
| **Максимальная учебная нагрузка (всего),**  **в том числе по вариативу** | 178  22 |
| **Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)** | 119 |
| в том числе: |  |
| практические и лабораторные занятия | 28 |
| курсовая работа (проект) | - |
| **Самостоятельная работа обучающегося (всего)** | 59 |
| *Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета* | |

**заочная форма обучения**

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Объем часов** |
| **Максимальная учебная нагрузка (всего),**  **в том числе по вариативу** | 178  22 |
| **Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)** | 36 |
| в том числе: |  |
| практические и лабораторные занятия | 12 |
| курсовая работа (проект) | - |
| **Самостоятельная работа обучающегося (всего)** | 142 |
| *Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета* | |

**2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП. 02. Электротехника и электроника**

очная форма обучения

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся** | **Объем часов** | | **Уровень освоения, формируемые компетенции** |
| **Всего** | **В том числе**  **активные и интерактивные формы занятий** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| **Раздел 1.Электротехника** |  | **124** | **22** |  |
| **Тема 1.1. Электрическое поле** | **Содержание учебного материала** Форма Земли и ее размеры. Координаты точек земной поверхности. Понятие и виды масштабов. Проектирование земной поверхности на плоскость. Виды геодезических съемок. Единицы мер, применяемых в геодезии | 6 |  | 2  ОК1, ОК2, ОК5, ОК8, ОК9, ПК2.2, ПК3.1, ПК4.4 |
| **Практические и лабораторные занятия**  Расчет электростатической цепи постоянного тока. | 2 | 2 |
| **Контрольные работы (если предусмотрено)** | - |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и дополнительной литературы (по вопросам к разделам учебной литературы, главам учебных пособий, составленных преподавателем). Поиск, анализ и оценка дополнительной информации по содержанию учебного материала | 4 |  |
| **Тема 1.2. Электрические цепи постоянного тока** | **Содержание учебного материала**  Элементы электрической цепи. Источники и приемники (потребители) электрической энергии. Физические основы работы источников ЭДС. Электрическое сопротивление и проводимость проводников. Электрический ток: направление, сила, плотность. Закон Ома для участка цепи и полной цепи. Общее сопротивление цепи, ток, напряжение, мощность при последовательном, параллельном и смешанном соединениях резисторов. Работа и мощность электрического тока. Режимы работы электрической цепи. Закон Джоуля - Ленца. Использование теплового действия тока в технике. Расчет простых цепей. | 10 |  | 2  ОК1, ОК2, ОК3, ОК5, ОК8, ОК9, ПК2.2, ПК2.3, ПК3.1, ПК4.4 |
| **Практические и лабораторные занятия**  Изучение соединений резисторов и проверка закона Ома.  Расчет цепи постоянного тока. | 4 | 4 |
| **Контрольные работы (если предусмотрено)** | - |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  Первый и второй законы Кирхгофа. Расчет сложных электрических цепей. | 6 |  |
| **Тема 1. 3.**  **Электромагнетизм** | **Содержание учебного материала**  Характеристики магнитного поля**.** Единицы измерения. Циклическое перемагничивание магнитных материалов (петля гистерезиса). Элементы магнитной цепи. Законы Ома и Кирхгофа для магнитной цепи. Аналогия между электрической и магнитной цепями. Электромагниты и их применение. Явление электромагнитной индукции. Определение направления индуцированной ЭДС с помощью правила правой руки. Правило Ленца. Понятие о потокосцеплении. Индуктивность, явление самоиндукции. Расчет индуктивности. Энергия магнитного поля. Взаимная индукция. Использование явления взаимоиндукции в электротехнических устройствах. | 8 |  | 2  ОК1, ОК2, ОК3, ОК4, ОК5, ОК8, ОК9, ПК2.2, ПК3.1, ПК4.4 |
| **Практические и лабораторные занятия**  Расчет неразветвленной магнитной цепи. | 2 | 2 |
| **Контрольные работы (если предусмотрено)** | - |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и дополнительной литературы (по вопросам к разделам учебной литературы, главам учебных пособий, составленных преподавателем). Поиск, анализ и оценка дополнительной информации по содержанию учебного материала | 6 |  |
| **Тема 1. 4. Электрические цепи однофазного переменного тока** | **Содержание учебного материала**  Параметры переменного тока и напряжения. Активное сопротивление, индуктивность и емкость в цепи переменного тока; векторные диаграммы напряжений и токов.  Неразветвленные цепи переменного тока. Расчет, векторные диаграммы, треугольники сопротивлений, мощностей.  Разветвленные цепи переменного тока. Расчет, векторные диаграммы, треугольники сопротивлений, мощностей.  Условия возникновения и особенности резонанса напряжения и токов; векторные диаграммы, резонансные кривые. Активная, реактивная и полная мощности в цепи переменного тока. Коэффициент мощности, способы улучшения коэффициента мощности. | 10 |  | 2  ОК1, ОК2, ОК5, ОК8, ОК9, ПК2.2, ПК3.1, ПК3.2 ПК4.4 |
| **Практические и лабораторные занятия**  Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением резистора и катушки индуктивности**.**  Расчет неразветвленной цепи переменного тока. | 4 | 4 |
| **Контрольные работы (если предусмотрено)** | - |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  Расчет типовых заданий по неразветвленным и разветвленным цепям переменного тока | 6 |  |
| **Тема 1.5. Трехфазные цепи** | **Содержание учебного материала**  Элементы и область применения трехфазной системы. Получение ЭДС в трехфазной системе. Соединение обмоток трехфазного генератора и потребителей звездой и треугольником. Векторные диаграммы линейных и фазных напряжений.  Мощность трехфазной системы. Основы расчета трехфазной цепи при симметричной и несимметричной нагрузке. Выбор схем соединения. | 8 |  | 2  ОК1, ОК2, ОК5, ОК8, ОК9, ПК2.2, ПК3.1, ПК4.4 |
| **Практические и лабораторные занятия**  Исследование трехфазной цепи при соединении приемников звездой. | 2 | 2 |
| **Контрольные работы (если предусмотрено)** | - |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  Расчет электрической цепи переменного тока. | 8 |  |
| **Тема 1.6. Электрические измерения** | **Содержание учебного материала**  Классификация по системам, степени точности и другим признакам. Схема устройства электроизмерительного прибора непосредственной оценки. Условные обозначения на шкалах. Классификация приборов для измерения тока и напряжения. Измерение мощности в цепи постоянного и однофазного переменного тока электродинамическим ваттметром. Включение прибора в цепь, определение цены деления. Осциллограф; принцип действия и область применения. | 4 |  | 3  ОК1, ОК2, ОК5, ОК6, ОК7, ОК8, ОК9, ПК2.2, ПК3.1, ПК4.4 |
| **Практические и лабораторные занятия**  Ознакомление с устройством электроизмерительных приборов магнитоэлектрической, электромагнитной и электродинамической систем.  Измерение мощности в цепи постоянного тока.  Испытание асинхронного двигателя. | 6 | 6 |
| **Контрольные работы (если предусмотрено)** | - |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  Измерение электрических сопротивлений, шунты и добавочные резисторы. | 6 |  |
| **Тема 1.7. Электрические машины постоянного тока** | **Содержание учебного материала**  Принцип обратимости машин постоянного тока. Устройство, принцип действия и классификация машин постоянного и переменного тока. Способы получения магнитного поля возбуждения в электрических машинах. Магнитные поля статора и ротора. ЭДС, акция якоря.  Классификация электрических двигателей. Двигатели постоянного тока, принцип действия, потери, КПД. Пуск и регулирование частоты вращения двигателей. Механические и рабочие характеристики. | 4 |  | 2  ОК1, ОК2, ОК5, ОК8, ОК9, ПК2.2, ПК3.1, ПК4.4 |
| **Практические и лабораторные занятия** | - |  |
| **Контрольные работы (если предусмотрено)** | - |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и дополнительной литературы (по вопросам к разделам учебной литературы, главам учебных пособий, составленных преподавателем). Поиск, анализ и оценка дополнительной информации по содержанию учебного материала | 3 |  |
| **Тема 1.8. Электрические машины переменного тока** | **Содержание учебного материала**  Устройство, принцип действия трехфазного асинхронного двигателя: основные параметры и характеристики. Методы регулирования частоты вращения двигателя. Синхронный генератор. | 4 |  | 2  ОК1, ОК2, ОК5, ОК8, ОК9, ПК2.2, ПК3.1, ПК4.4 |
| **Контрольные работы (если предусмотрено)** | - |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  принцип действия асинхронного двигателя, условия пуска, реверсирование. Охрана труда при эксплуатации электродвигателей. | 3 |  |
| **Тема 1.9. Трансформаторы.** | **Содержание учебного материала**  Элементы конструкции, основные параметры трансформаторов. Принцип действия однофазного трансформатора. Определение паспортных параметров трансформатора. Внешняя характеристика и КПД трансформатора. Зависимость КПД трансформатора от нагрузки. Трансформаторы напряжения и тока. Автотрансформаторы. | 4 |  | 2  ОК1, ОК2, ОК5, ОК6, ОК7, ОК8, ОК9, ПК2.2, ПК3.1, ПК4.4 |
| **Практические и лабораторные занятия**  Испытание однофазного трансформатора | 2 | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и дополнительной литературы (по вопросам к разделам учебной литературы, главам учебных пособий, составленных преподавателем). Поиск, анализ и оценка дополнительной информации по содержанию учебного материала | 3 |  |
| **Тема 1.10. Основы электропривода** | **Содержание учебного материала**  Понятие об электроприводе. Нагревание и охлаждение электродвигателей, их режим работы. Выбор мощности. Релейно - контактное управление электродвигателем. | 2 |  | 2  ОК1, ОК2, ОК5, ОК8, ОК9, ПК2.2, ПК3.1, ПК4.4 |
| **Контрольные работы (если предусмотрено)** | - |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  подготовка рефератов. | 2 |  |
| **Тема 1.11. Передача и распределение энергии** | **Содержание учебного материала**  Классификация электростанций. Электрические сети: трансформаторные подстанции и ЛЭП. Типы потребителей. Экономия электроэнергии. | 1 |  | 2  ОК1, ОК2, ОК5, ОК8, ОК9, ПК2.2, ПК3.1, ПК4.4 |
| **Практические и лабораторные занятия** | - |  |
| **Контрольные работы (если предусмотрено)** | - |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и дополнительной литературы (по вопросам к разделам учебной литературы, главам учебных пособий, составленных преподавателем). | 2 |  |
| **Раздел 2. Электроника** |  | **45** | **8** |  |
| **Тема2.1. Полупроводниковые приборы** | **Содержание учебного материала**  Классификация полупроводниковых приборов. Электропроводимость полупроводников. Свойства электронно-дырочного перехода, вольтамперная характеристика, виды пробоя. | 2 |  | 3  ОК1, ОК2, ОК5, ОК8, ОК9, ПК2.2, ПК3.1, ПК4.4 |
| **Контрольные работы (если предусмотрено)** | - |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и дополнительной литературы (по вопросам к разде­лам учебной литературы, главам учебных пособий, составленных преподавателем). Поиск, анализ и оценка до­полнительной информации по содержанию учебного материала | 2 |  |
| **Тема 2.2. Полупроводниковые приборы** | **Содержание учебного материала**  Полупроводниковые диоды: классификация, основные параметры, вольтамперные характеристики, условные графические обозначения.  Биполярные транзисторы: структура, схемы включения, характеристики, условное графическое обозначение.  Полевые транзисторы: структура, характеристики, условное графическое обозначение.  Тиристоры: структура, вольтамперная характеристика, условное графическое обозначение.  Фотоэффект (фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы), область применения | 6 |  | 3  ОК1, ОК2, ОК5, ОК6, ОК7, ОК8, ОК9, ПК2.2, ПК3.1, ПК4.4 |
| **Практические и лабораторные занятия**  Определение параметров и характеристик полупроводникового диода.  Снятие входных и выходных характеристик транзистора, включенного по схеме с общим эмиттером. | 4 | 4 |
| **Контрольные работы (если предусмотрено)** | - |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  маркировка транзисторов и тиристоров. | 2 |  |
| **Тема 2.3. Выпрямители и стабилизаторы** | **Содержание учебного материала**  Классификация выпрямителей, основные требования к ним. Сглаживающие фильтры. Стабилизаторы напряжения и тока, их электрические схемы. | 6 |  | 2  ОК1, ОК2, ОК5, ОК8, ОК9, ПК2.2, ПК3.1, ПК4.4 |
| **Практические и лабораторные занятия**  Исследование однофазного двухполупериодного выпрямителя. | 2 | 2 |
| **Контрольные работы (если предусмотрено)** | - |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  трехфазные выпрямители. | 2 |  |
| **Тема 2.4. Общие принципы построения и работы схем электронных усилителей** | **Содержание учебного материала**  Классификация и параметры усилителей. Принцип построения каскада усиления. Обратная связь в усилителях. Усилители мощности, постоянного тока, операционные. | 6 |  | 2  ОК1, ОК2, ОК5, ОК8, ОК9, ПК2.2, ПК3.1, ПК4.4 |
| **Контрольные работы (если предусмотрено)** | - |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  Усилители мощности | 2 |  |
| **Тема 2.5. Электронные генераторы и измерительные приборы.** | **Содержание учебного материала**  Структурная схема автогенератора. Способы возбуждения автогенераторов. Автогенераторы типа RC, LC: схемы, принцип действия. Мультивибратор. | 4 |  | 2  ОК1, ОК2, ОК5, ОК8, ОК9, ПК2.2, ПК3.1, ПК4.4 |
| **Практические и лабораторные занятия**  Исследование работы мультивибратора. | 2 | 2 |
| **Контрольные работы (если предусмотрено)** | - |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  подготовка рефератов по теме «Применение схемы мультивибратора», «Триггер». | 2 |  |
| **Тема 2.6. Устройства автоматики и вычислительной техники** | **Содержание учебного материала**  Понятие о логических операциях и способах их реализации. Основные элементы автоматики (принципы построения). Элементная база. | 2 |  | 3  ОК1, ОК2, ОК3, ОК5, ОК8, ОК9, ПК2.2, ПК3.1, ПК4.4 |
| **Практические и лабораторные занятия** |  | |
| **Контрольные работы (если предусмотрено)** | - |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и дополнительной литературы (по вопросам к разде­лам учебной литературы, главам учебных пособий, составленных преподавателем). | 1 |  |
| **Тема 2.7. Микропроцессоры и микро-ЭВМ** | **Содержание учебного материала**  Назначение, функции микропроцессоров. Структурная схема микропроцессора. | 1 |  | 2  ОК1, ОК2, ОК5, ОК8, ОК9, ПК2.2, ПК3.1, ПК4.4 |
| **Практические и лабораторные занятия** | - |  |
| **Контрольные работы (если предусмотрено)** | - |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  подготовка рефератов по теме «Применение микропроцессоров на железнодорожном транспорте». | 3 |  |
| **Всего:** | | **178** | **30** |  |

**заочная форма обучения**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся** | **Объем часов** | | **Уровень освоения, формируемые компетенции** |
|  | **В том числе**  **активные и интерактивные формы занятий** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| **Раздел 1.Электротехника** | | **132** | **10** |  |
| **Тема 1.1. Электрическое поле** | **Содержание учебного материала** Форма Земли и ее размеры. Координаты точек земной поверхности. Понятие и виды масштабов. Проектирование земной поверхности на плоскость. Виды геодезических съемок. Единицы мер, применяемых в геодезии | 1 |  | 2  ОК1, ОК2, ОК5, ОК8, ОК9, ПК2.2, ПК3.1, ПК4.4 |
| **Практические и лабораторные занятия** | - |  |
| **Контрольные работы (если предусмотрено)** | - |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и дополнительной литературы (по вопросам к разделам учебной литературы, главам учебных пособий, составленных преподавателем). Поиск, анализ и оценка дополнительной информации по содержанию учебного материала | 10 |  |
| **Тема 1.2. Электрические цепи постоянного тока** | **Содержание учебного материала**  Элементы электрической цепи. Источники и приемники (потребители) электрической энергии. Физические основы работы источников ЭДС. Электрическое сопротивление и проводимость проводников. Электрический ток: направление, сила, плотность. Закон Ома для участка цепи и полной цепи. Общее сопротивление цепи, ток, напряжение, мощность при последовательном, параллельном и смешанном соединениях резисторов. Работа и мощность электрического тока. Режимы работы электрической цепи. Закон Джоуля - Ленца. Использование теплового действия тока в технике. Расчет простых цепей. | 2 |  | 2  ОК1, ОК2, ОК3, ОК5, ОК8, ОК9, ПК2.2, ПК2.3, ПК3.1, ПК4.4 |
| **Практические и лабораторные занятия**  Расчет цепи постоянного тока. | 2 | 2 |
| **Контрольные работы (если предусмотрено)** | - |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  Первый и второй законы Кирхгофа. Расчет сложных электрических цепей. | 10 |  |
| **Тема 1. 3.**  **Электромагнетизм** | **Содержание учебного материала**  Характеристики магнитного поля**.** Единицы измерения. Циклическое перемагничивание магнитных материалов (петля гистерезиса). Элементы магнитной цепи. Законы Ома и Кирхгофа для магнитной цепи. Аналогия между электрической и магнитной цепями. Электромагниты и их применение. Явление электромагнитной индукции. Определение направления индуцированной ЭДС с помощью правила правой руки. Правило Ленца. Понятие о потокосцеплении. Индуктивность, явление самоиндукции. Расчет индуктивности. Энергия магнитного поля. Взаимная индукция. Использование явления взаимоиндукции в электротехнических устройствах. | 2 |  | 2  ОК1, ОК2, ОК3, ОК4, ОК5, ОК8, ОК9, ПК2.2, ПК3.1, ПК4.4 |
| **Практические и лабораторные занятия**  Расчет неразветвленной магнитной цепи. | 2 | 2 |
| **Контрольные работы (если предусмотрено)** | - |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и дополнительной литературы (по вопросам к разделам учебной литературы, главам учебных пособий, составленных преподавателем). Поиск, анализ и оценка дополнительной информации по содержанию учебного материала | 10 |  |
| **Тема 1. 4. Электрические цепи однофазного переменного тока** | **Содержание учебного материала**  Параметры переменного тока и напряжения. Активное сопротивление, индуктивность и емкость в цепи переменного тока; векторные диаграммы напряжений и токов.  Неразветвленные цепи переменного тока. Расчет, векторные диаграммы, треугольники сопротивлений, мощностей.  Разветвленные цепи переменного тока. Расчет, векторные диаграммы, треугольники сопротивлений, мощностей.  Условия возникновения и особенности резонанса напряжения и токов; векторные диаграммы, резонансные кривые. Активная, реактивная и полная мощности в цепи переменного тока. Коэффициент мощности, способы улучшения коэффициента мощности. | 2 |  | 2  ОК1, ОК2, ОК5, ОК8, ОК9, ПК2.2, ПК3.1, ПК3.2 ПК4.4 |
| **Практические и лабораторные занятия**  Расчет неразветвленной цепи переменного тока. | 2 | 2 |  |
| **Контрольные работы (если предусмотрено)** | - |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  Расчет типовых заданий по неразветвленным и разветвленным цепям переменного тока в контрольных работах. | 10 |  |
| **Тема 1.5. Трехфазные цепи** | **Содержание учебного материала**  Элементы и область применения трехфазной системы. Получение ЭДС в трехфазной системе. Соединение обмоток трехфазного генератора и потребителей звездой и треугольником. Векторные диаграммы линейных и фазных напряжений.  Мощность трехфазной системы. Основы расчета трехфазной цепи при симметричной и несимметричной нагрузке. Выбор схем соединения. | 2 |  | 2  ОК1, ОК2, ОК5, ОК8, ОК9, ПК2.2, ПК3.1, ПК4.4 |
| **Практические и лабораторные занятия**  Исследование трехфазной цепи при соединении приемников звездой. | 2 | 2 |
| **Контрольные работы (если предусмотрено)** | - |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  Расчет электрической цепи переменного тока. | 8 |  |
| **Тема 1.6. Электрические измерения** | **Содержание учебного материала**  Классификация по системам, степени точности и другим признакам. Схема устройства электроизмерительного прибора непосредственной оценки. Условные обозначения на шкалах. Классификация приборов для измерения тока и напряжения. Измерение мощности в цепи постоянного и однофазного переменного тока электродинамическим ваттметром. Включение прибора в цепь, определение цены деления. Осциллограф; принцип действия и область применения. | 2 |  | 3  ОК1, ОК2, ОК5, ОК6, ОК7, ОК8, ОК9, ПК2.2, ПК3.1, ПК4.4 |
| **Практические и лабораторные занятия**  Ознакомление с устройством электроизмерительных приборов магнитоэлектрической, электромагнитной и электродинамической систем. | 2 | 2 |
| **Контрольные работы (если предусмотрено)** | - |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  Измерение электрических сопротивлений, шунты и добавочные резисторы. | 10 |  |
| **Тема 1.7. Электрические машины постоянного тока** | **Содержание учебного материала**  Принцип обратимости машин постоянного тока. Устройство, принцип действия и классификация машин постоянного и переменного тока. Способы получения магнитного поля возбуждения в электрических машинах. Магнитные поля статора и ротора. ЭДС, акция якоря.  Классификация электрических двигателей. Двигатели постоянного тока, принцип действия, потери, КПД. Пуск и регулирование частоты вращения двигателей. Механические и рабочие характеристики. | 1 |  | 2  ОК1, ОК2, ОК5, ОК8, ОК9, ПК2.2, ПК3.1, ПК4.4 |
| **Практические и лабораторные занятия** | - |  |
| **Контрольные работы (если предусмотрено)** | - |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и дополнительной литературы (по вопросам к разделам учебной литературы, главам учебных пособий, составленных преподавателем). Поиск, анализ и оценка дополнительной информации по содержанию учебного материала | 10 |  |
| **Тема 1.8. Электрические машины переменного тока** | **Содержание учебного материала**  Устройство, принцип действия трехфазного асинхронного двигателя: основные параметры и характеристики. Методы регулирования частоты вращения двигателя. Синхронный генератор. | 1 |  | 2  ОК1, ОК2, ОК5, ОК8, ОК9, ПК2.2, ПК3.1, ПК4.4 |
| **Практические и лабораторные занятия** | - |  |
| **Контрольные работы (если предусмотрено)** | - |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  принцип действия асинхронного двигателя, условия пуска, реверсирование. Охрана труда при эксплуатации электродвигателей. | 10 |  |
| **Тема 1.9. Трансформаторы.** | **Содержание учебного материала**  Элементы конструкции, основные параметры трансформаторов. Принцип действия однофазного трансформатора. Определение паспортных параметров трансформатора. Внешняя характеристика и КПД трансформатора. Зависимость КПД трансформатора от нагрузки. Трансформаторы напряжения и тока. Автотрансформаторы. | 1 |  | 2  ОК1, ОК2, ОК5, ОК6, ОК7, ОК8, ОК9, ПК2.2, ПК3.1, ПК4.4 |
| **Практические и лабораторные занятия** | - |  |
| **Контрольные работы (если предусмотрено)** | - |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и дополнительной литературы (по вопросам к разделам учебной литературы, главам учебных пособий, составленных преподавателем). Поиск, анализ и оценка дополнительной информации по содержанию учебного материала | 10 |  |
| **Тема 1.10. Основы электропривода** | **Содержание учебного материала**  Понятие об электроприводе. Нагревание и охлаждение электродвигателей, их режим работы. Выбор мощности. Релейно- контактное управление электродвигателем. | 1 |  | 2  ОК1, ОК2, ОК5, ОК8, ОК9, ПК2.2, ПК3.1, ПК4.4 |
| **Практические и лабораторные занятия** | - |  |
| **Контрольные работы (если предусмотрено)** | - |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  подготовка рефератов. | 8 |  |
| **Тема 1.11. Передача и распределение энергии** | **Содержание учебного материала**  Классификация электростанций. Электрические сети: трансформаторные подстанции и ЛЭП. Типы потребителей. Экономия электроэнергии. | 1 |  | 2  ОК1, ОК2, ОК5, ОК8, ОК9, ПК2.2, ПК3.1, ПК4.4 |
| **Практические и лабораторные занятия** | - |  |
| **Контрольные работы (если предусмотрено)** | - |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и дополнительной литературы (по вопросам к разделам учебной литературы, главам учебных пособий, составленных преподавателем). | 8 |  |
| **Раздел 2. Электроника** | | **46** | **2** |  |
| **Тема 2.1. Полупроводниковые приборы** | **Содержание учебного материала**  Классификация полупроводниковых приборов.  Электропроводимость полупроводников. Свойства электронно-дырочного перехода, вольтамперная характеристика, виды пробоя. | 1 |  | 3  ОК1, ОК2, ОК5, ОК8, ОК9, ПК2.2, ПК3.1, ПК4.4 |
| **Практические и лабораторные занятия** | - |  |
| **Контрольные работы (если предусмотрено)** | - |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и дополнительной литературы (по вопросам к разде­лам учебной литературы, главам учебных пособий, составленных преподавателем). Поиск, анализ и оценка до­полнительной информации по содержанию учебного материала | 6 |  |
| **Тема 2.2. Полупроводниковые приборы** | **Содержание учебного материала**  Полупроводниковые диоды: классификация, основные параметры, вольтамперные характеристики, условные графические обозначения.  Биполярные транзисторы: структура, схемы включения, характеристики, условное графическое обозначение.  Полевые транзисторы: структура, характеристики, условное графическое обозначение.  Тиристоры: структура, вольтамперная характеристика, условное графическое обозначение.  Фотоэффект (фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы), область применения | 2 |  | 3  ОК1, ОК2, ОК5, ОК6, ОК7, ОК8, ОК9, ПК2.2, ПК3.1, ПК4.4 |
| **Практические и лабораторные занятия**  Определение параметров и характеристик полупроводникового диода. | 2 | 2 |
| **Контрольные работы (если предусмотрено)** | - |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  маркировка транзисторов и тиристоров. | 6 |  |
| **Тема 2.3. Выпрямители и стабилизаторы** | **Содержание учебного материала**  Классификация выпрямителей, основные требования к ним. Сглаживающие фильтры. Стабилизаторы напряжения и тока, их электрические схемы. | 1 |  | 2  ОК1, ОК2, ОК5, ОК8, ОК9, ПК2.2, ПК3.1, ПК4.4 |
| **Практические и лабораторные занятия** | - |  |
| **Контрольные работы (если предусмотрено)** | - |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  трехфазные выпрямители. | 6 |  |
| **Тема 2.4. Общие принципы построения и работы схем электронных усилителей** | **Содержание учебного материала**  Классификация и параметры усилителей. Принцип построения каскада усиления. Обратная связь в усилителях. Усилители мощности, постоянного тока, операционные. | 1 |  | 2  ОК1, ОК2, ОК5, ОК8, ОК9, ПК2.2, ПК3.1, ПК4.4 |
| **Практические и лабораторные занятия** | - |  |
| **Контрольные работы (если предусмотрено)** | - |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  Усилители мощности | 4 |  |
| **Тема 2.5. Электронные генераторы и измерительные приборы.** | **Содержание учебного материала**  Структурная схема автогенератора. Способы возбуждения автогенераторов. Автогенераторы типа RC, LC: схемы, принцип действия. Мультивибратор. | 2 |  | 2  ОК1, ОК2, ОК5, ОК8, ОК9, ПК2.2, ПК3.1, ПК4.4 |
| **Практические и лабораторные занятия** | - |  |
| **Контрольные работы (если предусмотрено)** | - |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  подготовка рефератов по теме «Применение схемы мультивибратора», «Триггер». | 6 |  |
| **Тема 2.6. Устройства автоматики и вычислительной техники**  **Тема 2.7. Микропроцессоры и микро-ЭВМ** | **Содержание учебного материала**  Понятие о логических операциях и способах их реализации. Основные элементы автоматики (принципы построения). Элементная база. Назначение, функции микропроцессоров. Структурная схема микропроцессора. | 1 |  | 3  ОК1, ОК2, ОК3, ОК5, ОК8, ОК9, ПК2.2, ПК3.1, ПК4.4 |
| **Практические и лабораторные занятия** | - |  |
| **Контрольные работы (если предусмотрено)** | - |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и дополнительной литературы (по вопросам к разде­лам учебной литературы, главам учебных пособий, составленных преподавателем). | 4 |  |
| **Практические и лабораторные занятия** | - |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  подготовка рефератов по теме «Применение микропроцессоров на железнодорожном транспорте». | 5 |  |
| **Всего:** | | **178/38** | **12** |  |

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);

2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)

3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

**3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

Дисциплина реализуется в лаборатории электротехники.

Специализированная мебель:

- посадочные места (по количеству обучающихся);

- рабочее место преподавателя.

Оборудование, включая приборы:

- оборудование для проведения лабораторных работ;

- щит электропитания ЩЭ (220В , 2кВт) в комплекте с устройством защитного отключения УЗО;

Наглядные пособия:

-электрические цепи переменного тока;

-основные законы электротехники;

-макеты и модели, плакаты, схемы.

-измерительные приборы и оборудование:

-осциллограф, генераторы, вольтметры.

**3.2. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

**Основная учебная литература:**

1. Электротехника и электроника: Учебник / Гальперин М.В. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 480 с. - (Профессиональное образование) - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=327916>

2. Электротехника с основами электроники: Учебное пособие / А.К. Славинский, И.С. Туревский. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2020. - 448 с.: ил. - (Профессиональное образование) - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=360999>

**Дополнительная учебная литература:**

1. Теоретические основы электротехники: Учебник / Е.А. Лоторейчук. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2020. - 317 с.: ил. - (Профессиональное образование) - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=360998>

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

1. Матвиенко А. В. Методические указания по организации практических работ обучающихся очной формы учебной дисциплины ОП.02 Электротехника и электроника программы подготовки специалистов среднего звена по специальности СПО 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство: учеб. – метод. пособие / А. В. Матвиенко.— Челябинск: ЧИПС УрГУПС, 2018. — 76 с. – Режим доступа: <https://bb.usurt.ru/webapps/blackboard/execute/content/file?cmd=view&content_id=_530079_1&course_id=_4818_1>

2. Матвиенко А.В. Методические указания к практическим и лабораторным работам учебной дисциплины ОП.02 Электротехника и электроника программы подготовки специалистов среднего звена по специальности СПО 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство: учеб.– метод. пособие / А.В. Матвиенко. — Челябинск: ЧИПС УрГУПС, 2018. — 52 с. – Режим доступа: <https://bb.usurt.ru/webapps/blackboard/execute/content/file?cmd=view&content_id=_537682_1&course_id=_4818_1>

3. Матвиенко А. В. Методические указания по организации практических работ обучающихся очной формы учебной дисциплины ОП.02 Электротехника и электроника программы подготовки специалистов среднего звена по специальности СПО 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство: учеб. – метод. пособие / А. В. Матвиенко.— Челябинск: ЧИПС УрГУПС, 2018. — 76 с. – режим доступа: <https://bb.usurt.ru/webapps/blackboard/execute/content/file?cmd=view&content_id=_529730_1&course_id=_4818_1>

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

Перечень Интернет-ресурсов:

1. «Электро» – журнал. Форма доступа: www.readera.ru/elektro

2. Свободная энциклопедия. Форма доступа: http://ru.wikipedia.org

Профессиональные базы данных:

не используются.

Программное обеспечение:

не используется

**4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины**

|  |  |
| --- | --- |
| **Результат обучения**  **(освоенные умения, усвоенные знания)** | **Формы и методы контроля и оценки результатов обучения** |
| *1* | *2* |
| **Умения:**  – производить расчет параметров электрических цепей;  – собирать электрические схемы и проверять их работу; | Текущий контроль:  -устный опрос,  -наблюдение за выполнением заданий на практических занятиях;  -оценка выполненных заданий на практических и лабораторных занятиях;  -тестирование    Промежуточная аттестация:  оценка ответов на вопросы дифференцированного зачета |
| **Знания:**  – методы преобразования электрической энергии, сущность физических процессов, происходящих в электрических и магнитных цепях, порядок расчета их параметров;  – основы электроники, электронные приборы и усилители |