

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ПЕРМСКОГО КРАЯ
Государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение
«СОЛИКАМСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.02. ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

Специальность 13.02.06 Релейная защита и автоматизация
электроэнергетических систем

2023 год

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (СПО) **13.02.06 Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 14.12.2017 г. № 1217, и на основе примерной основной образовательной программы, зарегистрированной в государственном реестре под номером 13.02.06-180730 от 30.07.2018.

СОГЛАСОВАНО

ПЦК спец. технического профиля
Протокол № 4
От «18» апреля 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора
Е.В. Воловик
«19» апреля 2023 г.

Разработчик: Шибанов Н.В., преподаватель спецдисциплин ГБПОУ «Соликамский технологический колледж»

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|--|
| 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 5 |
| 1.1. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы | 5 |
| 1.2. Цель и планируемые результаты освоения учебной дисциплины | 5 |
| 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 7 |
| 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы..... | 7 |
| 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины..... | 8 |
| 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ..... | 16 |
| 3.1. Требования к материально-техническому обеспечению | 16 |
| 3.2. Информационное обеспечение обучения | 16 |
| 3.3. Общие требования к организации образовательного процесса | Ошибка! Закладка не определена. |
| 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 18 |
| <i>Приложение №1</i> КТП «Электротехника и электроника» по специальности 13.02.06 Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем (очная форма обучения)..... | 22 |

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Программа учебной дисциплины «Электротехника и электроника» (далее программа) является обязательной частью основной профессиональной образовательной программы по специальности **13.02.06 Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем**.

Учебная дисциплина «Электротехника и электроника» относится к общепрофессиональному учебному циклу. Она имеет следующие межпредметные связи:

- с учебными дисциплинами общепрофессионального цикла: ОП 01 Инженерная графика, ОП 05 Материаловедение, ОП 06 Информационные технологии в профессиональной деятельности, ОП 09 Охрана труда, ОП 10 Безопасность жизнедеятельности, ОП 11 Электробезопасность;
- профессиональными модулями: ПМ 01 Наладка и испытание устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации, ПМ 02 Диагностика и ремонт устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации, ПМ 03 Обслуживание высоковольтного оборудования, устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализаций, ПМ 05 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих (должностям служащих).

1.2. Цель и планируемые результаты освоения учебной дисциплины

| Умения | Знания |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками; ▪ правильно эксплуатировать электрооборудование; ▪ рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей; ▪ снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями; ▪ собирать электрические схемы; ▪ читать принципиальные, электрические схемы; ▪ определять свойства и классифицировать устройства электронной техники, применяемые в производстве, по маркировке и техническим параметрам. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ классификации электронных приборов, их устройство и область применения; ▪ методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей; ▪ основные законы электротехники; ▪ основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин; ▪ основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств; ▪ основы физических процессов в проводниках, полупроводниках и диэлектриках; ▪ параметры электрических схем и единицы их измерения; ▪ принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов; ▪ принципы действия, устройство, основные характеристики электротехнических и электронных устройств и приборов; ▪ свойства проводников, полупроводников, электроизоляционных и магнитных материалов; ▪ способы получения, передачи и |

| | |
|--|---|
| | использования электрической энергии; <ul style="list-style-type: none"> ▪ характеристики и параметры электрических и магнитных полей; ▪ основные виды неисправностей электрооборудования. |
|--|---|

Изучение учебной дисциплины способствует формированию общих и профессиональных компетенций:

- ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
- ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;
- ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;
- ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;
- ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
- ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей;
- ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности;
- ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках;
- ПК 1.1. Проверять и настраивать элементы релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации;
- ПК 1.2 Проводить наладку узлов релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации;
- ПК 1.3 Проводить испытания элементов и устройств релейной защиты, автоматики и средств измерений;
- ПК 2.1 Определять причины неисправностей и отказов устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации;
- ПК 2.2. Планировать работы по ремонту устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации;
- ПК 2.3. Проводить ремонтные работы и контролировать их качество.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Объем учебной нагрузки, час | В том числе из вариативной части, час |
|--|------------------------------------|--|
| Максимальная учебная нагрузка | 206 | 50 |
| Обязательная учебная нагрузка, в том числе: | 178 | 30 |
| ▪ теоретическое обучение | 114 | 20 |
| ▪ лабораторные работы и практические занятия | 64 | 10 |
| Промежуточная аттестация в форме экзамена | 8 | - |
| Самостоятельная работа | 18 | 18 |
| Консультации | 2 | 2 |

| | | | |
|--|---|-----------|--|
| | Резистор (реальный элемент и элемент схемы замещения): определение, виды, основные параметры (сопротивление, мощность рассеивания), основные повреждения и причины выхода из строя. Маркировка резисторов. Измерение сопротивления омметром. Понятие об эквивалентном сопротивлении устройства, используемом на схемах замещения для расчетов. | | |
| | Практические работы | 2 | |
| | 1. Практическая работа № 1. Определение сопротивления резистора по маркировке и с помощью омметра (мультиметра) | 2 | |
| Тема 1.2. Электрические цепи постоянного тока | Содержание учебного материала | 18 | ОК 01-06, ОК 09, ОК 10, ПК 1.1-1.3, 2.1-2.3 |
| | 1. Электрическая цепь Понятие об электрической цепи. Элементы цепи. Условия возникновения электрического тока в цепи. Схема электрической цепи. Виды схем: принципиальная и схема замещения, их назначение. Условные графические и буквенные обозначения на электрических схемах. Топология электрической цепи: ветвь узел, контур. | 2 | |
| | 2. Закон Ома Зависимость силы тока, протекающего через участок цепи от напряжения, приложенного к этому участку. Зависимость силы тока, протекающего через участок цепи от сопротивления участка цепи. Закон Ома для участка цепи и для всей цепи | 2 | |
| | 3. Энергия и мощность электрической цепи постоянного тока Работа и мощность электрического тока. Электрическая энергия. Нагревание проводников электрическим током, закон Джоуля-Ленца. Короткое замыкание. Мощность источника энергии и мощность, рассеиваемая резистором. Баланс мощностей, его применение для проверки правильности расчётов. Измерение мощности и электрической энергии | 2 | |
| | 4. Последовательное и параллельное соединение резисторов Последовательное и параллельное соединение резисторов, эквивалентное сопротивление. Примеры решения задач | 2 | |
| | 5. Смешанное соединение Примеры решения задач | 2 | |
| | 6. Расчет цепей постоянного тока методом эквивалентных сопротивлений (метод «свертывания») Примеры расчетов методом эквивалентного сопротивления | 2 | |
| | 7. Соединение резисторов звездой и треугольником Схема соединения резисторов звездой. Схема соединения треугольником. Расчет цепей методом преобразования треугольника и звезды сопротивлений | 2 | |

| | | | | |
|-----------------------------------|--------------------------------------|--|-----------|--|
| | 8. | Расчет сложных электрических цепей Законы Кирхгофа. Расчет электрических цепей с помощью законов Кирхгофа (метод узловых и контурных уравнений) | 2 | |
| | 9. | Примеры расчета сложных электрических цепей | 2 | |
| | Практические работы | | 14 | |
| | 1. | Практическая работа № 2. Чтение электрических схем: определение параметров резисторов по схеме и выбор резисторов для данной схемы из данного набора | 2 | |
| | 2. | Практическая работа № 3. Расчет мощности, рассеиваемой резистором. Подбор токоограничивающего резистора | 2 | |
| | 3. | Практическая работа № 4. Измерение напряжения и силы тока вольтметром, амперметром, мультиметром | 2 | |
| | 4. | Практическая работа № 5. Расчёт цепей при последовательном и параллельном соединении резисторов | 2 | |
| | 5. | Практическая работа № 6. Расчет цепей при смешанном соединении резисторов методом свертывания | 2 | |
| | 6. | Практическая работа № 7. Расчет сложных электрических цепей методом узловых и контурных уравнений (по законам Кирхгофа) | 2 | |
| | 7. | Практическая работа № 8. Расчет цепей преобразованием звезды в треугольник и наоборот | 2 | |
| | Лабораторные работы | | 2 | |
| | 1. | Лабораторная работа № 1. Сборка электрической цепи и измерение ее параметров | 2 | |
| | Самостоятельные работы | | 8 | |
| | 1. | Самостоятельная работа № 1. Расчет мощности, рассеиваемой резистором. Подбор токоограничивающего резистора | 2 | |
| | 2. | Самостоятельная работа № 2. Расчёт цепей при последовательном и параллельном соединении резисторов | 2 | |
| | 3. | Самостоятельная работа № 3. Расчет цепей при смешанном соединении резисторов методом свертывания | 2 | |
| | 4. | Самостоятельная работа № 4. Расчет сложных электрических цепей методом узловых и контурных уравнений (по законам Кирхгофа) | 2 | |
| Тема 1.3. Конденсаторы | Содержание учебного материала | | 4 | ОК 01-06, ОК 09, ОК 10, ПК 1.1-1.3, 2.1-2.3 |
| | 1. | Конденсаторы Электрическая емкость. Конденсаторы: устройство, принцип работы, виды, основные параметры (электрическая ёмкость, рабочее напряжение), повреждения и причины выхода | 2 | |

| | | | | |
|--|--------------------------------------|---|-----------|--|
| | | из строя, маркировка. Понятие о паразитной ёмкости. Зарядка, разрядка конденсатора. Энергия, накопленная конденсатором. Электростатические цепи | | |
| | 2. | Соединение конденсаторов Последовательное и параллельное соединение конденсаторов. Эквивалентная ёмкость. Примеры решения задач | 2 | |
| | Практические работы | | 4 | |
| | 1. | Практическая работа № 9. Расчет электростатических цепей | 2 | |
| | 2. | Практическая работа № 10. Чтение электрических схем: определение параметров и типа конденсаторов по схеме и выбор для данной схемы конденсаторов по маркировке из набора | 2 | |
| Тема 1.4. Магнитное поле | Содержание учебного материала | | 6 | ОК 01-06, ОК 09, ОК 10, ПК 1.1-1.3, 2.1-2.3 |
| | 1. | Магнитное поле Понятие магнитного поля, основные свойства и характеристики магнитного поля, магнитный поток и потокосцепление. Магнитное поле вокруг прямолинейного проводника с током. Круговой проводник с током. Соленоид. Электромагнитная сила. Электромагнит. Закон полного тока. | 2 | |
| | 2. | Ферромагнитные материалы Ферромагнитные, парамагнитные и диамагнитные тела. Ферромагнитные тела в магнитном поле. Гистерезис. Применение ферромагнитных материалов. Пример расчета магнитной цепи | 2 | |
| | 3. | Электродвигатели Проводник с током в магнитном поле. Принцип действия электродвигателя. Взаимодействие проводников с током. | 2 | |
| Тема 1.5. Электромагнитная индукция | Содержание учебного материала | | 2 | ОК 01-06, ОК 09, ОК 10, ПК 1.1-1.3, 2.1-2.3 |
| | 1. | Электромагнитная индукция Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции (закон Фарадея). Принцип действия генератора. Взаимное преобразование механической и электрической энергии. Правило Ленца. Вихревые токи. Э.д.с. самоиндукции и взаимной индукции. Индуктивность собственная и взаимная. Взаимоиндукция. Принцип действия трансформатора. Катушки индуктивности. Энергия магнитного поля катушки | 2 | |
| Тема 1.6. Электрические цепи однофазного переменного тока | Содержание учебного материала | | 12 | ОК 01-06, ОК 09, ОК 10, ПК 1.1-1.3, 2.1-2.3 |
| | 1. | Переменный ток Получение переменного тока. Основные понятия и определения, относящиеся к переменным токам. Синусоидальные переменные величины. Мгновенное, максимальное, среднее и действующее значения синусоидальных величин. Действующее значение | 2 | |

| | | |
|-------------------------------|---|----------|
| | переменного тока. Среднее значение переменного тока. Способы представления синусоидальных величин (тригонометрическое, векторное, комплексное). Изображение синусоидально изменяющихся величин вращающимися векторами и векторами на комплексной плоскости. Комплексная амплитуда. Комплекс действующего значения. Сложение и вычитание синусоидальных функций времени с помощью комплексной плоскости. Элементы электрической цепи синусоидального тока | |
| 2. | Неразветвленные цепи переменного тока Цепь переменного тока с активным сопротивлением. Цепь переменного тока с индуктивностью. Поверхностный эффект. Цепь переменного тока, содержащая ёмкость. Закон Ома в комплексной форме для резистивного, индуктивного и ёмкостного элементов. Последовательное соединение активного и индуктивного сопротивлений. Сдвиг фаз между колебаниями тока и напряжения (угол «фи»). Треугольник напряжений. Треугольник сопротивлений. Последовательное соединение активного сопротивления и ёмкости. Последовательное соединение активного сопротивления, индуктивности и ёмкости. Резонанс напряжений. Треугольник мощностей. Коэффициент мощности, необходимость его увеличения, причины, влияющие на его величину, и меры, принимаемые для его увеличения | 2 |
| 3. | Расчет неразветвленных цепей переменного тока Примеры расчета неразветвленных цепей переменного тока | 2 |
| 4. | Расчет разветвленных цепей переменного тока Разветвленные цепи переменного тока. Колебательный контур. Резонанс токов. Примеры расчета разветвленных цепей переменного тока | 2 |
| 5. | Символический метод Комплексный метод расчета цепей синусоидального тока. Выражение характеристик электрических цепей комплексными числами. Основные уравнения электрических цепей в комплексной форме | 2 |
| 6. | Круговые диаграммы Круговые диаграммы неразветвленных цепей. Круговые диаграммы разветвленных цепей | 2 |
| Практические работы | | 4 |
| 1. | Практическая работа № 11. Расчет неразветвленной цепи переменного тока | 2 |
| 2. | Практическая работа № 12. Расчет разветвленной цепи переменного тока | 2 |
| Самостоятельные работы | | 4 |
| 1. | Самостоятельная работа № 5. Расчет неразветвленной цепи переменного тока | 2 |
| 2. | Самостоятельная работа № 6. Расчет разветвленной цепи переменного тока | 2 |

| | | | | |
|--|--------------------------------------|---|----------|--|
| Тема 1.7. Электрические цепи трехфазного переменного тока | Содержание учебного материала | | 8 | ОК 01-06, ОК 09, ОК 10, ПК 1.1-1.3, 2.1-2.3 |
| | 1. | Трёхфазный ток Многофазные токи, их получение с помощью многофазных генераторов. Трёхфазные симметричные цепи синусоидального тока. Расширение понятия фазы. Соединение фаз источника энергии и приёмника звездой и треугольником. Нейтраль и нулевой провод. Определение линейных и фазных величин. Соотношения между линейными и фазными напряжениями и токами. Мощность трехфазного переменного тока | 2 | |
| | 2. | Вращающееся магнитное поле Магнитное поле катушки с синусоидальным током. Получение вращающегося магнитного поля. Пульсирующее магнитное поле. Принцип работы асинхронного двигателя | 2 | |
| | 3. | Расчет симметричных трёхфазных цепей Примеры расчета симметричных трехфазных цепей | 2 | |
| | 4. | Расчет несимметричных трёхфазных цепей Разложение несимметричной системы на системы нулевой, прямой и обратной последовательностей фаз. Понятие о методе симметричных составляющих. Примеры расчета несимметричных трёхфазных цепей | 2 | |
| | Практические работы | | 4 | |
| | 1. | Практическая работа № 13. Расчёт симметричной трёхфазной цепи | 2 | |
| | 2. | Практическая работа № 14. Расчёт несимметричной трёхфазной цепи | 2 | |
| | Лабораторные работы | | 4 | |
| | 1. | Лабораторная работа № 2. Исследование трехфазной цепи при соединении потребителей звездой | 2 | |
| | 2. | Лабораторная работа № 3. Исследование трехфазной цепи при соединении потребителей треугольником | 2 | |
| | Самостоятельные работы | | 2 | |
| | 1. | Самостоятельная работа № 7. Расчёт несимметричной трёхфазной цепи | 2 | |
| | Тема 1.8. Нелинейные цепи | Содержание учебного материала | | |
| 1. | | Нелинейные электрические цепи постоянного тока Эквивалентные схемы простейших нелинейных цепей. Графический расчет нелинейных электрических цепей. Примеры упрощения схем нелинейных цепей | 2 | |
| 2. | | Нелинейные электрические цепи переменного тока Токи в цепи с вентилями. ЭДС, магнитный поток и ток в цепи с нелинейной индуктивностью. Влияние гистерезиса и вихревых токов на ток катушки с ферромагнитным сердечником | 2 | |

| | | | | |
|---|--|--|-----------|--|
| Тема 1.9. Электрические цепи с несинусоидальными напряжениями и токами | Содержание учебного материала | | 2 | ОК 01-06, ОК 09, ОК 10, ПК 1.1-1.3, 2.1-2.3 |
| | 1. | Несинусоидальный ток Несинусоидальные напряжения, токи и их выражение. Симметричные несинусоидальные функции. Действующая величина несинусоидального тока и мощность цепи. Расчет электрических цепей с несинусоидальными э.д.с. и токами. Высшие гармоники в трёхфазных цепях. Понятие о сигнале. Пассивные электрические фильтры и их расчет | 2 | |
| Раздел 2. Электроника | | | 80 | |
| Тема 2.1. Диоды | Содержание учебного материала | | 4 | ОК 01-06, ОК 09, ОК 10, ПК 1.1-1.3, 2.1-2.3 |
| | 1. | Полупроводники | 2 | |
| | 2. | Полупроводниковые диоды. Диодные схемы. Выпрямители | 2 | |
| | Лабораторные работы | | 2 | |
| | 1. | Лабораторная работа № 4. Исследование схем однофазных неуправляемых выпрямителей | 2 | |
| Тема 2.2. Транзисторы | Содержание учебного материала | | 10 | ОК 01-06, ОК 09, ОК 10, ПК 1.1-1.3, 2.1-2.3 |
| | 1. | Биполярные транзисторы | 2 | |
| | 2. | Схемы на основе биполярных транзисторов | 2 | |
| | 3. | Расчет схем на биполярных транзисторах | 2 | |
| | 4. | Полевые транзисторы | 2 | |
| | 5. | Схемы на основе полевых транзисторов | 2 | |
| | Практические работы | | 4 | |
| | 1. | Практическая работа № 15. Расчёт усилителей на биполярных транзисторах | 2 | |
| | 2. | Практическая работа № 16. Расчёт электронных генераторов на биполярных транзисторах | 2 | |
| | Лабораторные работы | | 6 | |
| | 1. | Лабораторная работа № 5. Исследование усилителя по схеме с ОЭ | 2 | |
| | 2. | Лабораторная работа № 6. Исследование усилителя на составном транзисторе | 2 | |
| | 3. | Лабораторная работа № 7. Исследование схемы RC-генератора на биполярном транзисторе | 2 | |
| | Самостоятельные работы | | 2 | |
| 1. | Самостоятельная работа № 8. Расчет мультивибратора на биполярных транзисторах | 2 | | |
| Тема 2.3. Тиристоры | Содержание учебного материала | | 4 | ОК 01-06, ОК 09, ОК 10, ПК 1.1-1.3, 2.1-2.3 |
| | 1. | Тиристоры | 2 | |
| | 2. | Тиристорные схемы | 2 | |
| | Лабораторные работы | | 2 | |
| | 1. | Лабораторная работа № 8. Исследование схемы управляемого тиристорного выпрямителя | 2 | |

| | | | | |
|-----------------------------|--------------------------------------|--|------------|--|
| Тема 2.4. Микросхемы | Содержание учебного материала | | 28 | ОК 01-06, ОК 09, ОК 10, ПК 1.1-1.3, 2.1-2.3 |
| | 1. | Операционные усилители | 2 | |
| | 2. | Схемы на основе операционных усилителей | 2 | |
| | 3. | Схемы на основе аналоговых микросхем | 2 | |
| | 4. | Логические элементы | 2 | |
| | 5. | Триггеры. Счетчики. Регистры сдвига. | 2 | |
| | 6. | Шифратор. Дешифратор. Мультиплексор. Демультимплексор | 2 | |
| | 7. | Арифметические устройства. Запоминающие устройства. | 2 | |
| | 8. | Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи | 2 | |
| | 9. | Схемы на основе цифровых микросхем | 2 | |
| | 10. | Микроконтроллеры и программируемые устройства | 2 | |
| | 11. | Программирование микроконтроллеров | 2 | |
| | 12. | Примеры схем с микроконтроллерами | 2 | |
| | 13. | Программируемые реле OWEN и ONI. Программирование в среде OWEN Logic | 2 | |
| | 14. | Примеры схем на основе программируемых реле | 2 | |
| | Самостоятельные работы | | 2 | |
| | 1. | Самостоятельная работа № 9. Программирование в среде OWEN Logic | 2 | |
| | Практические работы | | 6 | |
| | 1. | Практическая работа № 17. Расчёт схем на операционных усилителях | 2 | |
| | 2. | Практическая работа № 18. Построение дискретных схем на основе логических элементов | 2 | |
| | 3. | Практическая работа № 19. Практическое применение микроконтроллеров и программируемых устройств | 2 | |
| | Лабораторные работы | | 10 | |
| | 1. | Лабораторная работа № 9. Исследование схемы инвертирующего усилителя на базе ОУ | 2 | |
| | 2. | Лабораторная работа № 10. Исследование логических элементов НЕ, И-НЕ, И | 2 | |
| | 3. | Лабораторная работа № 11. Исследование схемы синхронного RS-триггера на логических элементах | 2 | |
| | 4. | Лабораторная работа № 12. Исследование схем дешифраторов в интегральном исполнении | 2 | |
| | 5. | Лабораторная работа № 13. Исследование схемы АЦП | 2 | |
| | | Консультации | 2 | |
| | | Промежуточная аттестация (экзамен) | 8 | |
| | | ВСЕГО | 206 | |

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

1. Учебный кабинет «Электротехники и электроники», оснащенный оборудованием:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- учебно-методический комплекс;
- комплект учебно-наглядных пособий;
- объемные модели электрического двигателя постоянного тока;
- объемные модели электрического двигателя переменного тока;
- объемные модели электрических трансформаторов;
- образцы металлов (стали, чугуна, цветных металлов и сплавов);
- образцы неметаллических материалов;
- мультимедийный комплекс.

2. Лаборатория «Электротехники и электроники», оснащенная необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Для реализации программы учебной дисциплины библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

Основные источники:

1. Белов, Н.В. Электротехника и основы электроники: Учебное пособие / Н.В. Белов, Ю.С. Волков. – СПб.: Лань, 2018. – 432 с.
2. Данилов И.А. Общая электротехника с основами электроники: Учеб. пособие для студ. неэлектротехнических спец. средних спец. учеб. заведений. – М.: Высшая школа, 2008. – 752 с.
3. Морозова Н.Ю. Электротехника и электроника: Учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / Н.Ю. Морозова. - М.: ИЦ Академия, 2017. – 288 с.
4. Немцов М.В. Электротехника и электроника: Учебник для студ. образовательных учреждений сред. проф. образования / М.В. Немцов, М.Л. Немцова. - М.: ИЦ Академия, 2017. – 480 с.

Дополнительные источники:

1. Аполлонский С.М. Теоретические основы электротехники: Учебное пособие / С.М. Аполлонский, А.Л. Виноградов – М.: КНОРУС, 2016. – 256 с.
2. Берёзкина Т.Ф. Задачник по общей электротехнике с основами электроники: [учебное пособие для студентов неэлектротехнических специальностей средних специальных учебных заведений] / Т. Ф. Березкина, Н. Г. Гусев, В. В. Масленников. - Издание четвертое, стереотипное. – М.: Высшая школа, 2001. – 377 с.

3. Китаев В.Е. Электротехника с основами промышленной электроники: Учебное пособие для проф.-техн. училищ. – М.: Высшая школа, 1980. – 254 с.
4. Кузнецов А.В. Элементарная электротехника. – М.: ДМК Пресс, 2014. – 896 с.
5. Лобзин С. А. Электротехника. Лабораторный практикум: учеб. пособие для сред. проф. образования/ С. А. Лобзин. – М.: Академия, 2010. – 192 с.
6. Петленко Б.И. Электротехника и электроника: Учебник для сред. проф. образования / Б.И. Петленко, Ю.М. Иньков, А.В. Крашенинников и др.; Под ред. Б.И. Петленко. – М.: Академия, 2003. – 320 с.
7. Поляков Ю.Н. Справочник электрика / Ю.Н. Поляков – Изд. 6-е, стереотип. – Ростов н/Д.: Феникс, 2010. – 373 с.
8. Синдеев Ю.Г. Электротехника с основами электроники: Учебное пособие для учащихся профессиональных училищ, лицеев и колледжей / Ю.Г. Синдеев. 6-е изд-е. – Ростов н/Д.: Феникс, 2005. – 368 с.
9. Фуфаева Л. И. Электротехника: учебник для студ. сред. проф. образования / Л. И. Фуфаева. – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 384 с.
10. Фуфаева Л. И. Сборник практических задач по электротехнике: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / Л. И. Фуфаева. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 288 с.
11. Обозначения буквенно-цифровые в электрических схемах – ГОСТ 2.710-81.
12. Правила выполнения электрических схем – ГОСТ 2.702-2011.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, устных опросов, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий и самостоятельных работ.

| Результаты обучения | Критерии оценки | Формы и методы оценки |
|--|---|---|
| Знания | | |
| классификация электронных приборов, их устройство и область применения | Понимание и правильное изложение классификации электронных приборов | Выполнение и защита практических заданий и лабораторных работ Выполнение заданий для самостоятельной работы Экзамен |
| | Аргументированное объяснение устройства и области применения электронных приборов | Выполнение и защита практических заданий и лабораторных работ Экзамен |
| методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей | Применение электротехнических законов и методов расчета для решения задач | Выполнение и защита практических заданий и лабораторных работ Выполнение заданий для самостоятельной работы Экзамен |
| | Понимание и правильное изложение методов измерения параметров электрических цепей | Выполнение и защита практических заданий и лабораторных работ Тестирование Экзамен |
| основные законы электротехники | Понимание и правильное изложение основных законов электротехники | Тестирование Экзамен |
| | Применение основных законов электротехники для решения задач | Выполнение и защита практических заданий и лабораторных работ Выполнение заданий для самостоятельной работы Экзамен |
| основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин | Понимание и точное изложение основных правил эксплуатации электрооборудования | Тестирование Выполнение заданий для самостоятельной работы Экзамен |
| | Аргументированное объяснение методов измерения электрических величин | Выполнение и защита практических заданий и лабораторных работ Экзамен |

| | | |
|--|---|---|
| основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств | Точное изложение основных понятий теории электрических машин | Выполнение и защита практических заданий и лабораторных работ Тестирование Экзамен |
| | Понимание и точное изложение принципа работы типовых электрических устройств | Тестирование Экзамен |
| основы физических процессов в проводниках, полупроводниках и диэлектриках | Понимание и точное изложение физических процессов, происходящих в проводниках, полупроводниках и диэлектриках | Выполнение и защита практических заданий и лабораторных работ Экзамен |
| параметры электрических схем и единицы их измерения | Понимание и изложение параметров электрических схем | Выполнение и защита практических заданий и лабораторных работ Выполнение заданий для самостоятельной работы Экзамен |
| | Знание единиц измерения параметров электрических схем | Выполнение и защита практических заданий и лабораторных работ Тестирование Экзамен |
| принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов | Обоснованный выбор электрических и электронных устройств приборов в зависимости от значений параметров электрической цепи | Выполнение и защита практических заданий и лабораторных работ |
| принципы действия, устройство, основные характеристики электротехнических и электронных устройств и приборов | Аргументированное объяснение устройства и принципа действия электротехнических приборов | Выполнение и защита практических заданий и лабораторных работ Выполнение заданий для самостоятельной работы Экзамен |
| | Точное изложение основных характеристик электротехнических и электронных устройств и приборов | Выполнение и защита практических заданий и лабораторных работ Тестирование Экзамен |
| свойства проводников, полупроводников, электроизоляционных и магнитных материалов | Понимание и точное изложение физических процессов, происходящих в проводниках, полупроводниках и диэлектриках | Выполнение и защита практических заданий и лабораторных работ Тестирование Экзамен |

| | | |
|---|---|---|
| способы получения, передачи и использования электрической энергии | Точное изложение способов получения, передачи и использования электрической энергии | Тестирование Экзамен |
| характеристики и параметры электрических и магнитных полей | Понимание и изложение основных характеристик и параметров электрических и магнитных полей | Выполнение и защита практических заданий и лабораторных работ Тестирование Экзамен |
| | Обоснованный выбор электрических и электронных приборов в зависимости от значений параметров электрической цепи | Выполнение и защита практических заданий и лабораторных работ |
| Умения | | |
| подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками | Осуществление выбора электрических, электронных приборов и электрооборудования по заданным критериям и рассчитанным параметрам | Выполнение и защита практических заданий и лабораторных работ Экзамен |
| | Самостоятельное использование справочных материалов при расчете параметров и выборе электрооборудования | Выполнение и защита практических заданий и лабораторных работ Выполнение заданий для самостоятельной работы Экзамен |
| правильно эксплуатировать электрооборудование | Соблюдение правил электробезопасности при эксплуатации электрооборудования и механизмов передачи движения технологических машин и аппаратов | Выполнение и защита практических заданий и лабораторных работ |
| | Соблюдение правил эксплуатации при использовании электрооборудования и механизмов передачи движения технологических машин и аппаратов | Выполнение и защита практических заданий и лабораторных работ |
| рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей | Выполнение расчетов параметров электрических, магнитных и нелинейных цепей различными методами | Выполнение и защита практических заданий и лабораторных работ Экзамен |
| снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями | Соблюдение правил электробезопасности при работе с электроизмерительными приборами. | Выполнение и защита практических заданий и лабораторных работ |
| | Применение по назначению | Выполнение и защита |

| | | |
|---|--|--|
| | инструментов и электроизмерительных приборов, используемых при проведении измерений | практических заданий и лабораторных работ |
| | Корректное снятие показаний с электроизмерительных приборов | Выполнение и защита практических заданий и лабораторных работ |
| собирать электрические схемы | Осуществление сборки электрических схем в соответствии с электрическими и монтажными схемами | Выполнение и защита практических заданий и лабораторных работ Экзамен |
| читать принципиальные, электрические схемы | Корректное определение устройств и элементов по условно-графическим обозначениям на схемах | Выполнение и защита практических заданий и лабораторных работ |
| определять свойства и классифицировать устройства электронной техники, применяемые в производстве, по маркировке и техническим параметрам | Правильный подбор компонентов для электронной цепи по их маркировке | Выполнение и защита практических заданий и лабораторных работ Тестирование Экзамен |

**КТП «Электротехника и электроника» по специальности 13.02.06
Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем
(очная форма обучения)**

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

| № | Тематика учебных занятий | Количество часов аудиторных занятий | Основная литература (домашнее задание) |
|-----|--|-------------------------------------|--|
| 1. | Строение вещества | 2 | Кузнецов М.И. Основы электротехники Стр. 3-19 |
| 2. | Взаимодействие электрических зарядов | 2 | Стр. 19-21 |
| 3. | Электрическое поле | 2 | Стр. 21-27, 30-32 |
| 4. | Химические источники электрической энергии | 2 | Стр. 115-128 |
| 5. | Диэлектрики в электрическом поле | 2 | Стр. 29-30, 38-50 |
| 6. | Проводники в электрическом поле | 2 | Стр. 27-29, 51-60 |
| 7. | Практическая работа № 1. Определение сопротивления резистора по маркировке и с помощью омметра (мультиметра) | 2 | |
| 8. | Электрическая цепь | 2 | Стр. 52 |
| 9. | Практическая работа № 2. Чтение электрических схем: определение параметров резисторов по схеме и выбор резисторов для данной схемы из данного набора | 2 | |
| 10. | Лабораторная работа № 1. Сборка электрической цепи и измерение ее параметров | 2 | |
| 11. | Закон Ома | 2 | Стр. 60-67 |
| 12. | Энергия и мощность электрической цепи постоянного тока | 2 | Стр. 73-76 |
| 13. | Практическая работа № 3. Расчет мощности, рассеиваемой резистором. Подбор токоограничивающего резистора | 2 | |
| 14. | Практическая работа № 4. Измерение напряжения и силы тока вольтметром, амперметром, мультиметром | 2 | |
| 15. | Последовательное и параллельное соединение резисторов | 2 | Стр. 67-73 |

| | | | |
|-----|--|---|-----------------------|
| 16. | Практическая работа № 5. Расчёт цепей при последовательном и параллельном соединении резисторов | 2 | |
| 17. | Смешанное соединение | 2 | Стр. 67-73 |
| 18. | Расчет цепей постоянного тока методом эквивалентных сопротивлений (метод «свертывания») | 2 | |
| 19. | Практическая работа № 6. Расчет цепей при смешанном соединении резисторов методом свертывания | 2 | |
| 20. | Соединение резисторов звездой и треугольником | 2 | |
| 21. | Расчет сложных электрических цепей | 2 | Стр. 77-88 |
| 22. | Примеры расчета сложных электрических цепей | 2 | Стр. 77-88 |
| 23. | Практическая работа № 7. Расчет сложных электрических цепей методом узловых и контурных уравнений (по законам Кирхгофа) | 2 | |
| 24. | Практическая работа № 8. Расчет цепей преобразованием звезды в треугольник и наоборот | 2 | |
| 25. | Конденсаторы | 2 | Стр. 32-38 |
| 26. | Соединение конденсаторов | 2 | |
| 27. | Практическая работа № 9. Расчет электростатических цепей | 2 | |
| 28. | Практическая работа № 10. Чтение электрических схем: определение параметров и типа конденсаторов по схеме и выбор для данной схемы конденсаторов по маркировке из набора | 2 | |
| 29. | Магнитное поле | 2 | Стр. 145-156 |
| 30. | Ферромагнитные материалы | 2 | Стр. 156-162 |
| 31. | Электродвигатели | 2 | Стр. 163-167 |
| 32. | Электромагнитная индукция | 2 | Стр. 172-193 |
| 33. | Переменный ток | 2 | Стр. 195-210, 244-256 |
| 34. | Неразветвленные цепи переменного тока | 2 | Стр. 210-235 |
| 35. | Расчет неразветвленных цепей переменного тока | 2 | |
| 36. | Практическая работа № 10. Расчет неразветвленной цепи переменного тока | 2 | |
| 37. | Расчет разветвленных цепей переменного тока | 2 | Стр. 235-244 |

| | | | |
|-----|---|---|---|
| 38. | Практическая работа № 11. Расчет разветвленной цепи переменного тока | 2 | |
| 39. | Символический метод | 2 | |
| 40. | Круговые диаграммы | 2 | |
| 41. | Трёхфазный ток | 2 | Стр. 256-274 |
| 42. | Лабораторная работа № 2. Исследование трехфазной цепи при соединении потребителей звездой | 2 | |
| 43. | Лабораторная работа № 3. Исследование трехфазной цепи при соединении потребителей треугольником | 2 | |
| 44. | Вращающееся магнитное поле | 2 | Стр. 274-278 |
| 45. | Расчет симметричных трёхфазных цепей | 2 | |
| 46. | Практическая работа № 13. Расчёт симметричной трёхфазной цепи | 2 | |
| 47. | Расчет несимметричных трёхфазных цепей | 2 | |
| 48. | Практическая работа № 14. Расчёт несимметричной трёхфазной цепи | 2 | |
| 49. | Нелинейные электрические цепи постоянного тока | 2 | Евдокимов Ф.Е. Теоретические основы электротехники Стр. 92-104 |
| 50. | Нелинейные электрические цепи переменного тока | 2 | Стр. 404-430 |
| 51. | Несинусоидальный ток | 2 | Стр. 381-404 |
| 52. | Полупроводники | 2 | Степаненко И.П. Основы теории транзисторов и транзисторных схем Стр. 11-65 |
| 53. | Полупроводниковые диоды. Диодные схемы. Выпрямители | 2 | Стр. 65-86 |
| 54. | Лабораторная работа № 4. Исследование схем однофазных неуправляемых выпрямителей | 2 | |
| 55. | Биполярные транзисторы | 2 | Стр. 88-90 |
| 56. | Схемы на основе биполярных транзисторов | 2 | Стр. 90-154 |
| 57. | Расчет схем на биполярных транзисторах | 2 | |
| 58. | Практическая работа № 15. Расчёт усилителей на биполярных транзисторах | 2 | |

| | | | |
|-----|--|---|--|
| 59. | Практическая работа № 16. Расчёт электронных генераторов на биполярных транзисторах | 2 | |
| 60. | Лабораторная работа № 5. Исследование усилителя по схеме с ОЭ | 2 | |
| 61. | Лабораторная работа № 6. Исследование усилителя на составном транзисторе | 2 | |
| 62. | Лабораторная работа № 7. Исследование схемы RC-генератора на биполярном транзисторе | 2 | |
| 63. | Полевые транзисторы | 2 | Стр. 361-419 |
| 64. | Схемы на основе полевых транзисторов | 2 | |
| 65. | Тиристоры | 2 | Миленина С.А. Электротехника, электроника и схемотехника Стр. 223-226 |
| 66. | Тиристорные схемы | 2 | |
| 67. | Лабораторная работа № 8. Исследование схемы управляемого тиристорного выпрямителя | 2 | |
| 68. | Операционные усилители | 2 | Стр. 251-260 |
| 69. | Лабораторная работа № 9. Исследование схемы инвертирующего усилителя на базе ОУ | 2 | |
| 70. | Схемы на основе операционных усилителей | 2 | Стр. 260-269 |
| 71. | Практическая работа № 17. Расчёт схем на операционных усилителях | 2 | |
| 72. | Схемы на основе аналоговых микросхем | 2 | |
| 73. | Логические элементы | 2 | Стр. 327-343 |
| 74. | Лабораторная работа № 10. Исследование логических элементов НЕ, И-НЕ, И | 2 | |
| 75. | Практическая работа № 18. Построение дискретных схем на основе логических элементов | 2 | |
| 76. | Триггеры. Счетчики. Регистры сдвига | 2 | Стр. 352-358 |
| 77. | Лабораторная работа № 11. Исследование схемы синхронного RS-триггера на логических элементах | 2 | |
| 78. | Шифратор. Дешифратор. Мультиплексор. Демультимплексор | 2 | Стр. 363-375 |
| 79. | Лабораторная работа № 12. Исследование схем дешифраторов в интегральном исполнении | 2 | |

| | | | |
|-----|---|--------------|--------------|
| 80. | Арифметические устройства. Запоминающие устройства | 2 | Стр. 343-352 |
| 81. | Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи | 2 | |
| 82. | Лабораторная работа № 13. Исследование схемы АЦП | 2 | |
| 83. | Схемы на основе цифровых микросхем | 2 | |
| 84. | Микроконтроллеры и программируемые устройства | 2 | Стр. 380-397 |
| 85. | Программирование микроконтроллеров | 2 | |
| 86. | Примеры схем с микроконтроллерами | 2 | |
| 87. | Программируемые реле OWEN и ONI. Программирование в среде OWEN Logic | 2 | |
| 88. | Примеры схем на основе программируемых реле | 2 | |
| 89. | Практическая работа № 19. Практическое применение микроконтроллеров и программируемых устройств | 2 | |
| | Консультация | 2 | |
| | Экзамен | | |
| | ВСЕГО | 178+2 | |