Приложение 9.3.

ОП СПО-ППССЗ по специальности

13.02.07 Электроснабжение

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.02 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА**

**для специальности**

**13.02.07 Электроснабжение**

*Базовая подготовка*

*среднего профессионального образования
(год начала подготовки: 2024)*

**СОДЕРЖАНИЕ**

[1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 3](#_Toc198541382)

[2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 5](#_Toc198541383)

[3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 16](#_Toc198541384)

[4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 18](#_Toc198541385)

[5. ПЕРЕЧЕНБ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ 20](#_Toc198541386)

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Область применения рабочей программы**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью образовательной программы среднего профессионального образования - программы подготовки специалистов среднего звена (далее – ОП СПО – ППССЗ) и разработана в соответствии с ФГОС по специальности 13.02.07 Электроснабжение, утверждённым приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 16.04.2024 №255.

При реализации рабочей программы могут использоваться различные образовательные технологии, в том числе дистанционные образовательные технологии, электронное обучение.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в профессиональной подготовке, переподготовке и повышении квалификации рабочих по профессиям:

- электромонтер контактной сети;

- электромонтер по обслуживанию подстанций;

- электромонтер по ремонту воздушных линий электропередач;

- электромонтер по ремонту и монтажу кабельный линий;

- электромонтер тяговой подстанции.

**1.2 Цель и место учебной дисциплины в структуре образовательной программы**

Цель дисциплины «ОП.02 Электротехника и электроника»: формирование представления о современных способах получения, преобразования и использования электрической энергии; о современных технических средствах получения, обработки, передачи энергии и информацией, направлениях их развития, основных процессах, происходящие в электрических цепях, принципах работы электроэлементов, электрических машин, источников и преобразователей электрической энергии, типовых устройств и системам промышленной электроники для решения профессиональных задач.

Дисциплина «ОП.02 Электротехника и электроника» включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.

**1.3. Планируемые результаты освоения учебной дисциплины:**

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника ОП СПО-ППССЗ.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Код ПК, ОК | Умения | Знания | Навыки |
| ОК 01ОК 02ОК 03ОК 04ОК 05ОК 07ОК 09ПК.1.2ПК.2.2ПК.2.3 | * подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками;
* рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей
* читать принципиальные, электрические и монтажные схемы;
* собирать электрические схемы;
* правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов;
* снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями;
* работать под напряжением
* работать в команде (бригаде)
* осваивать новые технологии (по мере их внедрения)
* работать со специальными диагностическими приборами и оборудованием в рамках выполняемой трудовой функции
* оценивать отклонения и возможные факторы, приводящие к отклонению от нормальной работы оборудования
 | * классификацию электронных приборов, их устройство и область применения;
* методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей;
* основные законы электротехники;
* параметры электрических схем и единицы их измерения;
* принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов;
* характеристики и параметры электрических и магнитных полей
* основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин;
* свойства проводников, полупроводников, электроизоляционных, магнитных материалов;
* способы получения, передачи и использования электрической энергии;
* правила эксплуатации и организации ремонта электрических сетей
* правила устройства электроустановок
* требования охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты, регламентирующие деятельность по трудовой функции
 |  |

Личностные результаты освоения программы учебной дисциплины, формируемые на основе включения в образовательную программу рабочей программы воспитания (ЛР):

ЛР 21 Соблюдающий правила личной и общественной безопасности, в том числе безопас­ного поведения в информационной среде.

ЛР 31 Ориентированный на осознанное освоение выбранной сферы профессиональной де­ятельности с учётом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, государства и общества.

ЛР 32 Обладающий сформированными представлениями о значении и ценности выбран­ной профессии, проявляющий уважение к своей профессии и своему профессиональному сообществу, поддерживающий позитивный образ и престиж своей профессии в обществе.

ЛР 39 Демонстрирующий навыки критического мышления, определения достоверности научной информации, в том числе в сфере профессиональной деятельности.

ЛР 40 Умеющий выбирать способы решения задач профессиональной деятельности приме­нительно к различным контекстам.

ЛР 42 Развивающий и применяющий навыки наблюдения, накопления и систематизации фактов, осмысления опыта в естественнонаучной и гуманитарной областях познания, ис­следовательской и профессиональной деятельности

1. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы Очная форма обучения**

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Объем часов** |
| **Максимальная учебная нагрузка (всего)** | 146 |
| **Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)** | 98 |
| в том числе: |  |
| лекции | 40 |
| практические занятия | 20 |
| лабораторные занятия | 38 |
| **Самостоятельная работа обучающегося (всего)** | 36 |
| в том числе: |  |
| работа с текстом | 18 |
| ***Промежуточная аттестация – другие формы контроля (3 семестр), экзамен (4 семестр)*** |

**2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование****разделов и тем** | **Содержание учебного материала,** **лабораторные работы и лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающихся** | **Объем часов****базовый** | **Коды Л, ОК - результатов, формированию которых способствует элемент****программы** |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| **Раздел 1.Электротехника** | **70** |  |
| **Тема 1.1.****Электрическое****поле** | **Содержание учебного материала** | **9** | 1, ОК 01, ПК 1.2, ПК 2.2, ЛР 21, ЛР 31, ЛР 32, ЛР 39, ЛР 40, ЛР 42 |
| Электрические заряды. Закон Кулона. Напряженность электрического поля.Электрический потенциал и напряжение. Измерение напряженияОсновные характеристики электрического поля. Проводники и диэлектрики. Электроемкость. Конденсаторы. Энергия заряженного конденсатора. Способы соединения конденсаторов | **2** |
| **В том числе практических работ** | **2/2** | 2, ОК 01, ПК 1.2, ПК 2.3, ЛР 21, ЛР 31, ЛР 32, ЛР 39, ЛР 40, ЛР 42 |
| №1Расчёт конденсаторной батареи | 2 |
| **Самостоятельная работа:** проработка конспекта занятий, выполнение домашнего задания, решение задач, упражнений по теме1.1. Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:1. Понятие об электрическом поле. Электрические заряды.2. Основные характеристики электрического поля: напряженность, электрический потенциал, электрическое напряжение, единицы измерения.3. Диэлектрическая проводимость.4. Конденсаторы. Электрическая емкость конденсатора, единицы измерения.5. Соединение конденсаторов в батареи. | **5** | 3, ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05, ОК 09, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ЛР 21, ЛР 31, ЛР 32, ЛР 39, ЛР 40, ЛР 42 |
| **Тема 1.2****Электрические цепи****постоянного тока** | **Содержание учебного материала** | **17** | 1, ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ЛР 21, ЛР 31, ЛР 32, ЛР 39, ЛР 40, ЛР 42 |
| Электрический ток. Измерение электрического тока. Электрическая цепь и ее элементы.Сопротивления и проводимость.Основные понятия постоянного тока. Закон Ома. Расчет простых электрических цепей.Способы соединения сопротивлений. Работа и мощность. Измерение мощности.Неразветвленные электрические цепи постоянного тока. Потенциальная диаграмма.Разветвленные электрические цепи постоянного тока. Первый закон Кирхгофа.Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.Выбор сечения проводов по допустимому нагреву и допустимой потере напряжения.Общие сведения о сложных электрических цепях. Второй закон Кирхгофа.Расчет сложных электрических цепей методом узловых и контурных уравненийРасчет сложных электрических цепей методом контурных токовРасчет сложных электрических цепей методом узлового напряженияРасчет сложных электрических цепей методом наложения | **2** |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | **10/10** |  |
| **Лабораторные работы****№1** Исследование электрической цепи с последовательным соединением сопротивлений**№2** Исследование электрической цепи с параллельным соединением сопротивлений | 22 | 2, ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ЛР 21, ЛР 31, ЛР 32, ЛР 39, ЛР 40, ЛР 42 |
| **Практические работы****№ 2** Расчет электрических цепей постоянного тока со смешанным соединением сопротивлений **№ 3** Расчет сложных электрических цепей методом узловых и контурных уравнений**№ 4** Построение потенциальной диаграммы. | 6 | 2, ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ЛР 21, ЛР 31, ЛР 32, ЛР 39, ЛР 40, ЛР 42 |
| **Самостоятельная работа:** проработка конспекта занятий, выполнение домашнего задания, решение задач и упражнений по теме 1 .2, подготовка к лабораторным занятиям. Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:1 . Электрический ток, направление тока, сила тока, плотность тока, единицы измерения. 2. Закон Ома для участка цепи без ЭДС. Сопротивление и проводимость, единицы измерения 3. Зависимость сопротивления от температуры. Понятие о линейных и нелинейных элементах.4. Основные элементы электрических цепей. Закон Ома для замкнутой цепи. 5. Работа и мощность электрического тока, единицы измерения. 6. Преобразование электрической энергии в тепловую. Закон Джоуля-Ленца. 7. Последовательное соединение резисторов. Закон Ома, эквивалентное сопротивление, распределение напряжений. 8. Параллельное соединение резисторов. Закон Ома, эквивалентное сопротивление, распределение токов. Первый закон Кирхгофа. | **5** | 3, ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ЛР 21, ЛР 31, ЛР 32, ЛР 39, ЛР 40, ЛР 42 |
| **Тема 1.3** **Электромагнетизм** | **Содержание учебного материала** | **9** | 1, ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 2.3, ЛР 21, ЛР 31, ЛР 32, ЛР 39, ЛР 40, ЛР 42 |
| Магнитное поле и его характеристики. Магнитные свойства материалов. Электромагнитная индукция.Закон полного тока. Магнитное поле в прямолинейном проводе, в кольцевой и прямой катушках. Сила взаимодействия токов двух параллельных проводов.Классификация ферромагнитных материалов. Петля гистерезиса.Магнитная цепь. Закон Ома и законы Кирхгофа для магнитных цепей.Расчеты магнитных цепей.Явление электромагнитной индукции. Преобразование электрической энергии в механическую. Явление самоиндукции. Индуктивность.Явление взаимной индукции. Взаимная индуктивность. Энергия магнитного поля | **4** |
| **Самостоятельная работа:** проработка конспекта занятий, выполнение домашнего задания, решение задач и упражнений по теме 1.3. Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:1 . Понятие магнитного поля, графическое изображение магнитных полей постоянного магнита, проводника с током, кругового тока, катушки с током. Мнемонические правила: правило «правого винта», правило «правой руки». Магнитные полюса. 2. Характеристики магнитного поля: магнитный поток, магнитная индукция, напряженность магнитного поля, магнитная проницаемость, единицы измерения. 3. Действие магнитного поля на проводник с током. Мнемоническое правило «левой руки». 4. Ферромагнитные материалы. Гистерезис.5. Электромагнитная индукция. Закон Ленца. 6. Движение проводника в магнитном поле. ЭДС индукции. Мнемоническое правило «правой руки». 7. Самоиндукция, взаимоиндукция. Индуктивность, единицы измерения. | **5** | 3, ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 2.3, ЛР 21, ЛР 31, ЛР 32, ЛР 39, ЛР 40, ЛР 42 |
| **Тема 1.4****Однофазные цепи переменного тока** | **Содержание учебного материала** | **15** | 1, ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 2.3, ЛР 21, ЛР 31, ЛР 32, ЛР 39, ЛР 40, ЛР 42 |
| Получение переменного синусоидального тока. Принцип работы генератора переменного тока. Основные характеристики цепей переменного тока.Период и частота, действующее и среднее значения, фаза и разность фаз переменного тока.Элементы цепи переменного тока. Цепь с активным сопротивлением. Цепь с индуктивностью. Цепь с емкостью.Неразветвленные цепи переменного тока. Цепь с активным сопротивлением и индуктивностью. Цепь с активным сопротивлением и емкостью. Общий случай неразветвленной цепи переменного тока.Колебательный контур. Резонанс напряжений.Разветвленные цепи переменного тока. Цепь с двумя параллельно соединенными катушками индуктивности. Цепь с параллельным соединением катушки и конденсатора.Общий случай цепи с параллельными ветвями. Резонанс токов.Коэффициент мощности и способы его улучшения. Методы расчета цепей с активными и реактивными элементами. | **2** |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | **10/10** | 2, ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ЛР 21, ЛР 31, ЛР 32, ЛР 39, ЛР 40, ЛР 42 |
| **Лабораторные работы** **№3** Исследование зависимостей индуктивного и емкостного сопротивлений от частоты переменного тока. **№4** Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением активного сопротивления и реактивных сопротивлений. Резонанс напряжений.**№5** Исследование цепи переменного тока с параллельным соединением катушки индутивности и конденсатора. Резонанс токов. | 222 |
| **Практические работы****№ 5** Расчет цепи переменного тока с последовательным соединением активных и реактивных сопротивлений. **№ 6** Расчет цепи переменного тока с параллельным соединением активных и реактивных сопротивлений.  | 22 | 2, ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ЛР 21, ЛР 31, ЛР 32, ЛР 39, ЛР 40, ЛР 42 |
| **Самостоятельная работа:** проработка конспекта занятий, выполнение домашнего задания, решение задач и упражнений по теме 1.4, подготовка к лабораторным занятиям. Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:1 . Получение переменного однофазного тока, волновая и векторная диаграммы синусоидального тока 2. Параметры переменного синусоидального тока: мгновенное, амплитудное, действующее, среднее значения; частота, угловая частота, период, начальная фаза, сдвиг фаз. 3 . Электрическая цепь переменного тока с активным сопротивлением, векторные диаграммы напряжений и тока. Закон Ома, активное сопротивление, активная мощность, единицы измерения. 4. Электрическая цепь переменного тока с индуктивностью, векторные диаграммы напряжений и тока. Закон Ома, индуктивное сопротивление, реактивная мощность, единицы измерения. 5. Электрическая цепь переменного тока с емкостью, векторные диаграммы напряжений и тока. Закон Ома, емкостное сопротивление, реактивная мощность. 6. Электрическая цепь переменного тока с последовательным соединением элементов, векторные диаграммы напряжений и тока. Закон Ома, полное сопротивление, полная мощность, коэффициент мощности, единицы измерения. | **3** | 3, ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ЛР 21, ЛР 31, ЛР 32, ЛР 39, ЛР 40, ЛР 42 |
| **Тема 1.5 Трехфазные цепи переменного тока** | **Содержание учебного материала** | **10** | 1, ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ЛР 21, ЛР 31, ЛР 32, ЛР 39, ЛР 40, ЛР 42 |
| Понятие о трехфазной системе электрических токов. Получение трехфазной системы токов. Четырехпроводная трехфазная система при соединении обмоток генератора и потребителя в звезду. Фазные и линейные напряжения генератора и потребителя. Соотношение между фазными и линейными напряжениями. Фазные и линейные токи. Векторная диаграмма напряжений и токов. Нейтральный провод и его значение. Соединение обмоток генератора в треугольник; недостатки этого соединения. Зависимость между фазными и линейными токами. Векторная диаграмма напряжений и токов. | **2** |
| **В том числе лабораторных работ:** | **4/4** | 2, ОК 04, ОК 09, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ЛР 21, ЛР 31, ЛР 32, ЛР 39, ЛР 40, ЛР 42 |
| **№ 6** Исследование работы трехфазной цепи при соединении потребителей «звездой». **№ 7** Исследование работы трехфазной цепи при соединении потребителей «треугольником». | 22 |
| **Самостоятельная работа:** проработка конспекта занятий, выполнение домашнего задания, решение задач и упражнений по теме 1.5, подготовка к лабораторному занятию. Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:Симметричная трехфазная цепь при соединении потребителя звездой. Симметричная трехфазная цепь при соединении потребителя треугольником. Сравнение режимов симметричных трехфазных потребителей, соединенных звездой и треугольником. Смешанные схемы соединения потребителей. Несимметричные трехфазные цепи. Методы измерения активной мощности в трехфазных электрических цепях. Обрывы линейных проводов в трехфазной цепи. Короткое замыкание фазы потребителя в трехфазной цепи. | **4** | 3, ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ЛР 21, ЛР 31, ЛР 32, ЛР 39, ЛР 40, ЛР 42 |
| **Тема 1.6****Электрические измерения** | **Содержание учебного материала** | **10** | 1, ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ЛР 21, ЛР 31, ЛР 32, ЛР 39, ЛР 40, ЛР 42 |
| Классификация методов измерений. Погрешности Условные обозначения электроизмерительных приборовАналоговые и цифровые электроизмерительные приборыИзмерение электрических сопротивленийИзмерение мощности электрического тока.Измерение электрической энергии. | **2** |
| **В том числе лабораторные работы** | 6/6 | 2, ОК 04, ОК 09, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ЛР 21, ЛР 31, ЛР 32, ЛР 39, ЛР 40, ЛР 42 |
| **№ 8**  Измерение величины сопротивления прямым и косвенным методами.**№ 9** Измерение сопротивления изоляции электрической цепи мегаомметром.**№ 10** Измерение активной мощности | 222 |
| **Самостоятельная работа:** проработка конспекта занятий, выполнение домашнего задания, решение задач и упражнений по теме 1.6, подготовка к лабораторным занятиям.Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:1.Приборы магнитоэлектрической системы. 2.Приборы электромагнитной системы, электродинамической и ферродинамической системы. 3.Способы расширения пределов измерения. | **2** | 3, ОК 02, ОК 09, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ЛР 21, ЛР 31, ЛР 32, ЛР 39, ЛР 40, ЛР 42 |
| **Раздел 2 Электроника** | **64** |  |
| **Тема 2.1 Физические основы работы полупроводниковых****приборов** | **Содержание учебного материала** | **17** | 1, ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ЛР 21, ЛР 31, ЛР 32, ЛР 39, ЛР 40, ЛР 42 |
| Структура электронных оболочек атома. Структура кристаллической решетки полупроводников. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Проводимость полупроводников в зависимости от структуры материала полупроводника и воздействия внешних факторов. Структура и механизм возникновения электронно-дырочного перехода. Вольтамперная характеристика *p-n*-перехода. Полупроводниковые диоды. Транзисторы. Тиристоры | **6** |
| **В том числе лабораторные работы:** | 8 | 2, ОК 04, ОК 09, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ЛР 21, ЛР 31, ЛР 32, ЛР 39, ЛР 40, ЛР 42 |
| **№ 11** Исследование работы выпрямительного диода и диода Шоттки.**№ 12** Исследование работы светодиода и стабилитрона.**№ 13** Исследование работы тиристора.**№ 14** Исследование работы биполярного транзистора | 2222 |
| **Самостоятельная работа:** проработка конспекта занятий, выполнение домашнего задания, решение задач и упражнений по теме 2.1, подготовка к лабораторным занятиям.Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:1. Свойства *p-n*-перехода при наличии внешнего напряжения смещения.
2. Температурные и частотные свойства перехода.
3. Туннельный эффект.
4. Причины возникновения и применение диффузионной и барьерной емкостей, контактная разность потенциалов металл–полупроводник и возникновения барьера Шотки.

Пробой электронно-дырочного перехода и его разновидности. | **3** | 2, ОК 02, ОК 09, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ЛР 21, ЛР 31, ЛР 32, ЛР 39, ЛР 40, ЛР 42 |
| **Тема 2.2****Электронные выпрямители** | **Содержание учебного материала** | **12** | 1, ОК 02, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ЛР 21, ЛР 31, ЛР 32, ЛР 39, ЛР 40, ЛР 42 |
| Назначение и классификация выпрямительного устройства. Структурная схема выпрямителя. Основные параметры выпрямителей. Однофазные однополупериодные и двухполупериодные выпрямители (двух полупериодная схема со средней точкой и двух полупериодная мостовая схема). Сглаживающие фильтры. Классификация фильтров. Типы фильтров. | **2** |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | 10/10 | 2, ОК 01, ОК 04, ОК 09, ПК 2.2, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ЛР 21, ЛР 31, ЛР 32, ЛР 39, ЛР 40, ЛР 42 |
| **Лабораторные работы****№ 15** Исследование однофазной мостовой схемы выпрямления. **№ 16** Исследования трехфазного выпрямителя на трех диодах.**№ 17** Исследование свойств сглаживающих фильтров. | 222 |
| **Практические работы****№ 7** Расчет однофазных выпрямителей.**№ 8** Расчет трехфазных выпрямителей | 22 | 2, ОК 01, ОК 04, ОК 09, ПК 2.2, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ЛР 21, ЛР 31, ЛР 32, ЛР 39, ЛР 40, ЛР 42 |
| **Тема 2.3****Преобразователи и инверторы**  | **Содержание учебного материала** | **2** | 1, ОК 02, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ЛР 21, ЛР 31, ЛР 32, ЛР 39, ЛР 40, ЛР 42 |
| Назначение тиристорных преобразователей. Основные виды преобразователей, схемное решение, принцип работы. Основные виды, схемное решение, принцип работы, временные диаграммы, характеризующие работу инверторов. | 2 |
| **Тема 2.4.****Электронные усилители** | **Содержание учебного материала** | **11** | 1, ОК 02, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ЛР 21, ЛР 31, ЛР 32, ЛР 39, ЛР 40, ЛР 42 |
| Назначение и классификация электронных усилителей. Структурная схема электронного усилителя. Содержание учебного материалаСхемы включения усилительных элементов в усилителях. Влияние схем включения усилительных элементов на усиление тока или напряжения в усилителе. Построение и работа однотактных каскадов усиления на биполярных и полевых транзисторах. Способы подачи смещения. Термостабилизация и термокомпенсация положения рабочей точки покоя усилительного элемента. Особенности построения резисторного каскадов предварительного усиления с фиксированным током базы, эмиттерного повторителя с автоматическим и фиксированным смещением, резисторного каскада с фиксированным напряжением смещения. Рабочий режим однотактного и двухтактного усилителя.Построение и работа однотактных и двухтактных усилительных каскадов мощности на биполярных транзисторах. Трансформаторные и бестрансформаторные схемы: принцип построения, работа, достоинство и недостатки, параметры и характеристики. Многокаскадные усилители с емкостной, резисторной и трансформаторной межкаскадной связью. | **4** |
| **В том числе практических и лабораторных занятий**  | **4/4** | 2, ОК 01, ОК 04, ОК 09, ПК 2.2, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ЛР 21, ЛР 31, ЛР 32, ЛР 39, ЛР 40, ЛР 42 |
| **Лабораторные работы****№ 18** Исследование работы 2-х каскадного усилителя мощности | 2 |
| **Практические работы****№ 9** Расчет усилительного каскада на биполярных транзисторах. | 2 | 2, ОК 01, ОК 04, ОК 09, ПК 2.2, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ЛР 21, ЛР 31, ЛР 32, ЛР 39, ЛР 40, ЛР 42 |
| **Самостоятельная работа:** проработка конспекта занятий, выполнение домашнего задания, решение задач и упражнений по теме 2.4, подготовка к лабораторным занятиям.Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы: 1.Основные показатели работы усилителей: эксплуатационные и качественные. 2.Виды рабочих режимов усилительных элементов.3.Краткая характеристика режимов А, В, АВ, С. 4.Способы обеспечения рабочего режима усилительного элемента (транзистора). 5.Принцип построения усилительных каскадов различного назначения. 6.Основные показатели их работы, назначение элементов в схемах усилителей и их влияние на качество работы усилителей;.*7.Р*асчет однотактного резисторного каскада усилителя и определить рабочую область усилительного каскада.8.Особенности построения входных и выходных каскадов. 9.Требования, предъявляемые к входным (предварительным), промежуточным и выходным (оконечным) каскадам усиления.10. Принцип построения многокаскадных усилителей.11. Назначение элементов в схемах усилителей и их влияние на качество и работу усилителей достоинства и недостатки схем;12.Построение схем усилителей постоянного тока с преобразованием. 13Операционные усилители в интегральном исполнении. 14Применение операционных усилителей | **3** | 3, ОК 02, ОК 09, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ЛР 21, ЛР 31, ЛР 32, ЛР 39, ЛР 40, ЛР 42 |
| **Тема 2.5****Электронные** **генераторы** | **Содержание учебного материала** | **4** | 1, ОК 02, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ЛР 21, ЛР 31, ЛР 32, ЛР 39, ЛР 40, ЛР 42 |
| Свободные и вынужденные колебания в последовательном и параллельном колебательном контуре типа LC. Связанные колебательные контуры. Трехточечные колебательные системы.. Низкочастотный RC-генератор, принципы соблюдения основных условий самовозбуждения.  Схемы автогенераторов с кварцевой стабилизацией. Способы подключения кварцевого генератора. | 4 |
| **Тема 2.6****Защита электронных устройств** | **Содержание учебного материала** | **2** | 1, ОК 02, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ЛР 21, ЛР 31, ЛР 32, ЛР 39, ЛР 40, ЛР 42 |
| Основные причины возникновения перенапряжений и возникающие, при этом помехи. Разновидности схем параметрических и компенсационных стабилизаторов. | 2 |
| **Тема 2.7****Логические** **элементы** | **Содержание учебного материала** | **6** | 1, ОК 02, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ЛР 21, ЛР 31, ЛР 32, ЛР 39, ЛР 40, ЛР 42 |
| Общие сведения о логических элементах и операциях. Назначение, классификация логических элементов. Логический базис.Основные и комбинированные логические элементы. Условные обозначения, таблицы соответствия, схемы.Логические операции на полупроводниковых элементах. Логические элементы в дискретном и интегральном исполнении. Схемы, принцип действия. | **2** |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | 4/4 | 2, ОК 01, ОК 04, ОК 09, ПК 2.2, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ЛР 21, ЛР 31, ЛР 32, ЛР 39, ЛР 40, ЛР 42 |
| **Лабораторные работы****№ 19** Исследование работы логических элементов. | 2 |
| **Практические работы****№ 10** Построение структуры логического устройства на элементах "И-НЕ" | 2 | 2, ОК 01, ОК 04, ОК 09, ПК 2.2, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ЛР 21, ЛР 31, ЛР 32, ЛР 39, ЛР 40, ЛР 42 |
| **Тема 2.8****Основы** **микроэлектроники** | **Содержание учебного материала** | **10** | 1, ОК 02, ОК 09, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ЛР 21, ЛР 31, ЛР 32, ЛР 39, ЛР 40, ЛР 42 |
| Пленочные и гибридные интегральные микросхемы. Полупроводниковые и совмещенные интегральные микросхемы. Конструктивное оформление микросхем. Основные понятия о логических операциях и функциях (дизьюнкция и конъюнкция). Классификация АИМС и ЦИМС по функциональному назначению Параметры логических ЦИМС . Логические элементы И, ИЛИ, НЕ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ, НЕ-И, НЕ-ИЛИ по модулю два. Транзисторный ключ как элемент НЕ, условное обозначение элемента, таблица истинности, принцип работы, построение временных диаграмм. | 4 |  |
| **Самостоятельная работа:** проработка конспекта занятий, выполнение домашнего задания, подготовка к лабораторным занятиям.Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:Транзисторный ключ как элемент НЕ, условное обозначение элемента. Таблица истинности, принцип работы, построение временных диаграмм. | **6** | 3, ОК 02, ОК 09, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ЛР 21, ЛР 31, ЛР 32, ЛР 39, ЛР 40, ЛР 42 |
|  | **Промежуточная аттестация** – экзамен в 4 семестре | **12** |  |
|  | **Всего:**  | **146** |  |

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. -ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. - репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)

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

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Учебная дисциплина реализуется в учебном кабинете Электротехники и электроники, лаборатории Электротехники и электроники.

Оборудование учебного кабинета:

* посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья);
* рабочее место преподавателя;
* Доска меловая/маркерная/интерактивная;
* Сетевой фильтр;
* Компьютер преподавателя с периферией/ноутбук (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации);
* Наглядные плакаты по соответствующим тематикам.

Технические средства обучения рабочего места преподавателя: компьютерное оборудование, которое должно соответствовать современным требованиям безопасности и надёжности, предусматривать возможность многофункционального использования кабинета, с целью изучения соответствующей дисциплины, мультимедийное оборудование (проектор и проекционный экран или интерактивная доска), локальная сеть с выходом в Internet.

Наименование специального помещения: учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых консультаций, индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, а также читальный зал, помещение для самостоятельной работы, с доступом к сети «Интернет» и ЭИОС. Оснащенность: комплект учебной мебели, ноутбук, проекционное оборудование (мультимедийный проектор и экран), (указать содержание по ФГОС СПО)

**Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения:**

MSWindows 7

MSOffice 2013

Kaspersky Endpoint Security for Windows

Yandex Browser (GNU Lesser General Public License)

7-zip (GNUGPL)

UnrealCommander (GNUGPL)

**При изучении дисциплины в формате электронного обучения с использованием ДОТ**

Неограниченная возможность доступа обучающегося к ЭИОС из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), как на территории организации, так и вне ее. Доступ к системам видеоконференцсвязи ЭИОС.

**3.2 Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, используемые в образовательном процессе.

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, дополнительной литературы Интернет- ресурсов, базы данных библиотечного фонда:**

**3.2.1 Основные источники:**

1. Бахрунов, К. К. Электротехника и электроника: учебное пособие / К. К. Бахрунов, М. Б. Балданов, Л. П. Шкедова. — Улан-Удэ: Бурятская ГСХА им. В.Р. Филиппова, 2024. — 96 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/442037. — Режим доступа: для авториз. пользователей по паролю.

2. Скорняков, В. А. Общая электротехника и электроника: учебник для СПО / В. А. Скорняков, В. Я. Фролов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 176 с. — ISBN 978-5-507-45805-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/284066. — Режим доступа: для авториз. пользователей по паролю.

**3.2.2 Дополнительные источники:**

Жирнова, В.М. Методическое пособие по проведению практических занятий ОП 02 Электротехника и электроника: методическое пособие (по специальности 13.02.07 Электроснабжение и ПООП) / В. М. Жирнова. — Москва: УМЦ ЖДТ, 2023. — 80 с. — Текст: электронный // УМЦ ЖДТ: электронная библиотека. — URL: https://umczdt.ru/books/1239/280126/. — Режим доступа: по подписке по паролю.

Жирнова, В.М. Фонд оценочных средств ОП 02 Электротехника и электроника: методическое пособие (по специальности 13.02.07 Электроснабжение и ПООП) / В. М. Жирнова. — Москва: УМЦ ЖДТ, 2023. — 164 с. — Текст: электронный // УМЦ ЖДТ: электронная библиотека. — URL: https://umczdt.ru/books/1239/280124/. — Режим доступа: по подписке по паролю.

Мартынова, И. О., Электротехника: учебник / И. О. Мартынова. — Москва: КноРус, 2024. — 304 с. — ISBN 978-5-406-12352-2. — URL: https://book.ru/book/954021. — Текст: электронный. – Режим доступа: по паролю.

Матвеев, И.А. Методическое пособие по проведению лабораторных работ ОП.02 Электротехника и электроника: методическое пособие (по специальности 13.02.07 Электроснабжение и ПООП) / И. А. Матвеев. — Москва: УМЦ ЖДТ, 2023. — 100 с. — Текст: электронный // УМЦ ЖДТ: электронная библиотека. — URL: https://umczdt.ru/books/1239/280127/. — Режим доступа: по подписке по паролю.

Султангараев, И. С., Электротехника. Практикум (с примерами решения задач): учебное пособие / И. С. Султангараев. — Москва: КноРус, 2023. — 180 с. — ISBN 978-5-406-11241-0. — URL: https://book.ru/book/948696. — Текст: электронный. – Режим доступа: по паролю.

Шестернинова, Е. А. Электротехника и электроника: учебно-методическое пособие / Е. А. Шестернинова. — Ульяновск: УлГУ, 2022. — 164 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/383030. — Режим доступа: для авториз. пользователей по паролю.

**3.2.3 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины ОП.02 Электротехника и электроника осуществляется преподавателем в процессе проведения теоретических, практических и лабораторных занятий, выполнения обучающимися индивидуальных заданий (подготовки сообщений и презентаций).

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена (4 семестр).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты обучения**[[1]](#footnote-1) | **Показатели освоенности компетенций** | **Методы оценки** |
| **Знает:**классификацию электронных приборов, их устройство и область применения;* методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей;
* основные законы электротехники;
* параметры электрических схем и единицы их измерения;
* принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов;
* характеристики и параметры электрических и магнитных полей
* основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин;
* свойства проводников, полупроводников, электроизоляционных, магнитных материалов;
* способы получения, передачи и использования электрической энергии;
* правила эксплуатации и организации ремонта электрических сетей
* правила устройства электроустановок;
* требования охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты, регламентирующие деятельность по трудовой функции

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК.1.2,ПК.2.2, ПК.2.3 | * демонстрирует знания основных законов электротехники;
* самостоятельно подбирает метод расчета электрической цепи;
* демонстрирует знание критериев для выбора электрооборудования;
* самостоятельно называет единицы измерения электрических величин;
* знает параметры и характеристики электрических и магнитных полей;
* демонстрирует знания особенностей протекания электрического тока в проводниках и полупроводниках;
* самостоятельно называет основные правила эксплуатации электроустановок;
* демонстрирует знания способов получения, передачи и распределения электрической энергии;
* знает требования охраны труда и пожарной безопасности при работе с электроустановками
 | Текущий контроль:* устный опрос;
* проверка выполнения индивидуальных заданий;
* письменный опрос;
* тестирование;
* самоконтроль;
* взаимопроверка;
* экспертное наблюдение и оценка выполнения практических работ

Промежуточная аттестация: Экзамен |
| **Умеет:**подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками;* рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей
* читать принципиальные, электрические и монтажные схемы;
* собирать электрические схемы;
* правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов;
* снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями;
* работать под напряжением
* работать в команде (бригаде)
* осваивать новые технологии (по мере их внедрения)
* работать со специальными диагностическими приборами и оборудованием в рамках выполняемой трудовой функции
* оценивать отклонения и возможные факторы, приводящие к отклонению от нормальной работы оборудования

ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК.1.2,ПК.2.2, ПК.2.3 | * умеет готовить оборудование к работе;
* выполняет лабораторные и практические работы в соответствии с методическими указаниями к ним;
* правильно организовывает свое рабочее место и поддерживает его в порядке на протяжении выполняемой лабораторной работы;
* самостоятельно пользуется справочной литературой;
* демонстрирует умения расчета параметров электрических, магнитных цепей;
* самостоятельно читает принципиальные электрические и монтажные схемы;
* самостоятельно снимает показания с использованием электроизмерительных приборов;
* соблюдает правила техники безопасности и охраны труда при выполнении лабораторных работ
 | Текущий контроль:* оценка результатов выполнения практических работ,
* оценка результатов выполнения лабораторных работ.
* оценка по результатам наблюдения за деятельностью студента в процессе выполнения практических и лабораторных работ

Промежуточная аттестация:* Экзамен
 |

5. ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ

5.1 Пассивные: используются следующие методы: опрос, лекции (лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция- визуализация) и практические занятия.

5.2 Активные и интерактивные: в освоении дисциплины предусматриваются методы: деловые и ролевые игры, мозговой штурм, игры-викторины, кейс-метод (разбор конкретных ситуаций в процессе решение задач по темам), выполнение рефератов, подготовка сообщений к выступлениям по темам.

1. В ходе оценивания могут быть учтены личностные результаты. [↑](#footnote-ref-1)