4риложение

к ППССЗ по специальности

27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте

(железнодорожном транспорте)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.08 Цифровая схемотехника**

для специальности

**27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте**

**(железнодорожном транспорте)**

(квалификация техник)

год начала подготовки 2024

**2024**

**1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Цифровая схемотехника»**

* 1. **Область применения рабочей программы**

Рабочая программа учебной дисциплины **«Цифровая схемотехника»** является частью основной профессиональной образовательной программы - программы подготовки специалистов среднего звена (далее – ОПОП-ППССЗ) в соответствии с ФГОС для специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте, (железнодорожном транспорте).

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 по обслуживанию и ремонту устройств сигнализации, централизации и блокировки;

- электромонтажник по сигнализации, централизации и блокировке.

1.2 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Дисциплина «Цифровая схемотехника» входит в общепрофессиональный цикл профессиональной подготовки.

**1.3 Планируемые результаты освоения учебной дисциплины:**

1.3.1 В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен:

**уметь:**

**У1** - использовать типовые средства вычислительной техники и программного обеспечения;

**У2** - проводить контроль и анализ процесса функционирования цифровых схемотехнических устройств по функциональным схемам;

**знать:**

**З1**- виды информации и способы представления её в ЭВМ;

**З2**- алгоритм функционирования цифровой схемотехники.

1.3.2 В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен сформировать следующие компетенции:

**ОК 01**. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

**ОК 02**. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

**ПК 1.1**. Анализировать работу станционных, перегонных, микропроцессорных и диагностических систем автоматики по принципиальным схемам.

1.3.3 В результате освоения программы учебной дисциплины реализуется программа воспитания, направленная на формирование следующих личностных результатов (ЛР):

**ЛР4** Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа».

**ЛР10** Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой.

**ЛР13** Готовность обучающегося соответствовать ожиданиям работодателей: ответственный сотрудник, дисциплинированный, трудолюбивый, нацеленный на достижение поставленных задач, эффективно взаимодействующий с членами команды, сотрудничающий с другими людьми, проектно мыслящий.

**ЛР25** Способный к генерированию, осмыслению и доведению до конечной реализации предлагаемых инноваций.

**ЛР30** Осуществляющий поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения различных задач, профессионального и личностного развития.

**2. 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)** | **83** |
| **Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)** | **69** |
| в том числе: |  |
| лекции | 28 |
| практические занятия | 12 |
| лабораторные занятия | 16 |
| **Самостоятельная работа обучающегося (всего)** | **15** |
| ***Промежуточная аттестация в форме экзамена (4 семестр)* 12** | |

**2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Цифровая схемотехника»**

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала, практические и лабораторные занятия,**  **самостоятельная работа обучающихся** | **Объем часов** | **Уровень освоения, формируемые компетенции, личностные результаты** |
|  | **4 семестр (83часа=28ч-лк+12ч-пр+16ч-лаб.р+15ч-сам.р+12ч-пр.ат)** |  |  |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| **Раздел 1. Арифметические основы цифровой схемотехники** | |  |  |
| **Тема 1.1. Формы представления числовой информации в цифровых устройствах** | **Содержание учебного материала** | **7** | 2,3  ОК 01, ОК 02, ПК1.1, ЛР4, ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР 30 |
| Задачи и структура дисциплины. Содержание тем дисциплины. Значение дисциплины на современном этапе развития общества и в системе подготовки специалистов по автоматике и телемеханике на железнодорожном транспорте. Основные особенности систем счисления для представления (записи) информации в устройствах цифровой схемотехники (двоичная, двоично-десятичная, восьмеричная, шестнадцатеричная системы счисления).  Форматы представления и передачи информации для цифровых устройств. Понятие бита, байта, машинного слова. Математический и машинный способы записи двоичных чисел. Формы представления чисел с фиксированной и плавающей запятой. Понятие о разрядной сетке. Представление положительных и отрицательных двоичных чисел в прямом, обратном, дополнительном и модифицированном кодах со знаковым и без знакового разряда | 1 |
| **В том числе, практических занятий** | **4** |
| **Практическое занятие № 1.** Кодирование целых, дробных и смешанных чисел в различных системах счисления. | 2 |
| **Практическое занятие № 2.**Кодирование положительных и отрицательных двоичных чисел в прямом, обратном, дополнительном и модифицированном кодах со знаковым и без знакового разряда | 2 |
| **Самостоятельная работа №1**  Работа с литературой | **2** |
| **Тема 1.2. Арифметические операции с кодированными числами** | **Содержание учебного материала** | **3** | 2,3  ОК 01, ОК 02, ПК1.1, ЛР4, ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР 30 |
| Особенности выполнения арифметических операций с многоразрядными двоичными кодированными числами (сложение, вычитание, умножение и деление) со знаковым и без знакового разряда.  Правила и последовательность выполнения арифметических операций с кодированными двоичными числами с фиксированной и плавающей запятой в прямом, обратном, дополнительном и модифицированном коде со знаковым и без знакового разряда. Сложение и вычитание кодированных двоично-десятичных чисел со знаковым и без знакового разряда | 1 |
| **В том числе, практических занятий** | **2** |
| **Практическое занятие № 3.** Выполнение арифметических операций с многоразрядными двоичными кодированными числами со знаковым и без знакового разряда. | 2 |
| **Раздел 2. Логические основы цифровой схемотехники** | |  |  |
| **Тема 2.1. Функциональная логики** | **Содержание учебного материала** | **5** | 2,3  ОК 01, ОК 02, ПК1.1, ЛР4, ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР 30 |
| Физическое представление логических значений двоичных чисел электрическими сигналами. Понятие о комбинационной схеме и цифровом автомате. Булевы (переключательные) функции, их количество и способы задания, существен­ные и фиктивные переменные.  Способы представления логических переключательных функций: высказывание (словесное и письменное), табличное (понятие о таблицах истинности) и аналитическая запись (запись формулой). Элементарные (основные, базисные функции И, ИЛИ, НЕ) и комбинационные (универсальные, базовые) логические функции одной и двух переменных, их функциональная запись через дизъюнкцию, конъюнкцию и инверсию. Понятие высказывания. Операции импликации, эквивалентности и суммы по модулю 2, их свойства.  Таблицы истинности для основных (базисных) и универсальных (базовых) логических функций. Релейно-контактный аналог элементарных и комбинационных логических функций.  Применение законов, тождеств и правил алгебры логики для записи и преобразования переключательных функций. Условное графическое обозначение (УГО) основных (базисных) и универсальных (базовых) логических элементов для реализации элементарных и комбинационных функций | 1 |
| **Самостоятельная работа** **№2**  Работа с литературой | **2** |
| **В том числе, практических занятий** | **2** |
| **Практическое занятие № 4.**  Формы представления функций алгебры логики и их минимизация. | 2 |
| **Тема 2.2. Основы синтеза цифровых логических устройств** | **Содержание учебного материала** | **5** | 2,3  ОК 01, ОК 02, ПК1.1, ЛР4, ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР 30 |
| Алгоритм перехода от высказывания к табличной и функциональной аналитической форме записи переключательных функций. Основы аналитического и графического (карты Карно) способов минимизации функций. Методика перехода от нормальной к совершенным формам записи переключательных функций при аналитическом и графическом способах.  Основы синтеза и анализа комбинационных логических схем. Алгоритм перехода от высказывания к табличной и функциональной аналитической форме записи переключательных функций. Специальные разложения ПФ. Не полностью определенные (частные) ПФ. Построение функциональной схемы логического устройства методом синтеза. Синтез не полностью заданных логических функций. Понятие о запрещенных и неопределенных наборах аргументов элементарных функций. Анализ функциональных схем логических устройств. Некоторые особенности построения схем логических устройств. Техническая реализация — построение логических схем по переключательным функциям. Особенности построения логических устройств | 1 |
| **В том числе, практических занятий** | **2** |
| **Практическое занятие № 5.**  Построение схем цифровых логических устройств методом синтеза. | 2 |
| **Самостоятельная работа №3**  Работа с литературой | **2** |
| **Тема 2.3. Цифровые**  **интегральные микросхемы** | **Содержание учебного материала** | **2** | 2,3  ОК 01, ОК 02, ПК1.1, ЛР4, ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР 30 |
| Общие сведения о цифровых интегральных микросхемах (ЦИМС) и область их применения. Основные серии ЦИМС для построения логических устройств. Классификация серий ЦИМС по функциональному назначению, физическому принципу работы активных элементов (схемотехническое решение), электрическим и эксплуатационным параметрам, выполняемым функциям, классам (типам). Номенклатура и серии цифровых интегральных микросхем. Конструктивное оформление интегральных микросхем. Система цифробуквенного обозначения серий цифровых интегральных микросхем. Основные параметры ЦИМС. Сравнительные параметры ЦИМС с различными видами схемотехнических решений.  Общая характеристика последовательных и комбинационных цифровых логических устройств на основе ЦИМС. Функциональные схемы и условные графические обозначения ЦИМС в зависимости от функционального назначения. Особенности включения ЦИМС в функциональных схемах логических устройств | 2 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Раздел 3. Последовательностные цифровые устройства — цифровые автоматы** | |  |  |
| **Тема 3.1 Цифровые триггерные схемы** | **Содержание учебного материала** | **4** | 2,3  ОК 01, ОК 02, ПК1.1, ЛР4, ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР 30 |
| Общие сведения о триггере как простейшем конечном цифровом автомате. Назначение триггеров и их применение в аппаратуре железнодорожной автоматики и телемеханики. Типы триггеров. Классификация триггеров по способу записи и управления информацией, организации логических связей. Назначение и обозначение входов и выходов триггеров. Методика определения состояния триггеров. Основные параметры.  Построение триггеров на основе логических элементов интегральной схемотехники методом синтеза. Основные понятия о статическом и динамическом управлении триггером. Принцип функционирования асинхронного RS-триггера (бистабильная ячейка памяти) на основе логических элементов И-НЕ и ИЛИ-НЕ в интегральной схемотехнике с прямыми инверсными входами. Построение функциональной схемы и процесс функционирования одноступенчатого и двухступенчатого RS-триггера. Особенности построения и работы функциональных схем счетных триггеров. Построение функциональных схем и принцип работы триггеров T-типа, D-типа. Построение универсального JK-триггера на основе RS-триггера с устранением состояния неопределенности. Условия построения и работы синхронных триггеров. Таблица переходов триггера (таблица истинности) и закон функционирования триггера (характеристическое уравнение триггера).  Некоторые особенности функциональных схем триггеров: расширение информационных входов по И (ИЛИ), создание входов асинхронной установки (сброса) в нулевое (0) или единичное (1) состояние триггеров и их блокировка, создание дополнительных входов разрешения. Построение и работа схем взаимного преобразования триггеров: RS→Т; D →Т; RSТ→ D; RSТ→ JK; JK → RS; JK→ T; JK→D. Условное графическое обозначение триггеров | 2 |
| **В том числе, лабораторных работ** | **2** |
| **Лабораторная работа № 1.**  Исследование работы интегральных триггеров на логических элементах» | 2 |
| **Тема 3.2. Цифровые счетчики импульсов** | **Содержание учебного материала** | **4** | 2,3  ОК 01, ОК 02, ПК1.1, ЛР4, ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР 30 |
| Общие сведения о счетчиках. Назначение и типы счетчиков и пересчетных устройств. Классификация и параметры счетчиков. Принцип функционирования счетчиков. Максимальный (избыточный) и эффективный коэффициенты счета счетчика. Переполнение счетчика  Принципы построения и работы счетчиков на сложение и вычитание с последовательным, параллельным, сквозным и групповым переносом. Таблица переходов счетчиков (таблица истинности, таблица состояний) и закон функционирования счетчика (характеристическое уравнение). Разрядность и коэффициент пересчета счетчиков, весовое соотношение разрядов. Ввод и вывод информации в счетчиках (последовательный и параллельный). Синхронные и асинхронные счетчики. Счетчик с изменяемым направлением счета (реверсивный счетчик). Самоостанавливающийся счетчик. Декадный двоично-десятичный счетчик. Построение и принцип работы счетчиков с переменным коэффициентом пересчета. Кольцевые счетчики.  Построение суммирующего двоичного счетчика методом синтеза. Варианты графического изображения функциональных схем счетчиков (вертикальное и горизонтальное). Условное графическое обозначение счетчиков. Каскадное соединение счетчиков (многоразрядные счетчики). Схемы делителя частоты импульсной последовательности на основе двоичных счетчиков (назначение, принцип построения и работа делителей с различными коэффициентами деления) | 2 |
| **В том числе, лабораторных работ** | **2** |
| **Лабораторная работа № 2.**  Исследование функциональных схем счетчиков. | 2 |
| **Тема 3.3. Регистры** | **Содержание учебного материала** | **5** | 2,3  ОК 01, ОК 02, ПК1.1, ЛР4, ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР 30 |
| Общие сведения о регистрах. Назначение и типы регистров. Классификация регистров. Принцип построения и работы последовательных, параллельных, последовательно-параллельных и параллельно-последовательных регистров при вводе и выводе информации. Особенности парафазного параллельного регистра. Кольцевые регистры, их назначение, особенности построения и динамика работы. Регистры с высоким импедансом, применение их в вычислительных комплексах. Реверсивный регистр, назначение, принцип построения и особенности применения. Сдвигающие регистры с цепями приема двоичной информации в последовательном коде и выдачи — в параллельном коде и наоборот. Сдвигающие регистры как преобразователи кодов. Буферные регистры.  Варианты графического изображения функциональных схем регистров (вертикальное и горизонтальное). Условное графическое обозначение регистров. Реализация схем регистров на триггерах различных типов | 1 |
| **В том числе, лабораторных работ** | **2** |
| **Лабораторная работа № 3.** И  сследование функциональных схем регистров | 2 |
| **Самостоятельная работа №4**  Работа с литературой | **2** |
| **Раздел 4. Комбинационные цифровые устройства** | |  |  |
| **Тема 4.1. Шифраторы и дешифраторы** | **Содержание учебного материала** | **4** | 2,3  ОК 01, ОК 02, ПК1.1, ЛР4, ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР 30 |
| Назначение шифраторов и дешифраторов как элементов преобразования числовой информации. Принцип построения и работы шифраторов и дешифраторов. Таблица истинности процесса функционирования шифратора и дешифратора. Матричные, линейные и прямоугольные дешифраторы. Емкость шифраторов и дешифраторов. Форматы входного кода: двоичный и двоично-десятичный. Многоступенчатые дешифраторы. Условное графическое обозначение шифраторов и дешифраторов. Анализ схем шифраторов и дешифраторов в базисах ИЛИ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ | 2 |
| **В том числе, лабораторных работ** | **2** |
| **Лабораторная работа № 4.**  Исследование функциональных схем шифраторов и дешифраторов» | 2 |
| **Тема 4.2. Преобразователи кодов** | **Содержание учебного материала** | **4** | 2,3  ОК 01, ОК 02, ПК1.1, ЛР4, ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР 30 |
| Назначение преобразователей кодов. Принцип построения и работы преобразователя двоичного позиционного чи­сла в специальные двоичные машинные коды и машинных кодов одного вида в другой, преобразователя двоично-десятичного кода в двоично-десятичный код другого вида, преобразователя кодов для цифровой кодировки. Особенности построения схем при переходе из кодов одной системы счисления в другую. Таблица истинности процесса функционирования преобразователя кодов.  Условное графическое обозначение преобразователей кодов. Анализ схем преобразователей кодов в базисах ИЛИ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ | 2 |
| **В том числе, практических занятий** | **2** |
| **Практическое занятие № 6.**  Логическое проектирование счетных схем. | 2 |
| **Тема 4.3. Мультиплексоры и демультиплексоры** | **Содержание учебного материала** | **5** | 2,3  ОК 01, ОК 02, ПК1.1, ЛР4, ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР 30 |
| Назначение мультиплексоров и демультиплексоров как элементов устройств передачи и приема информации. Мультиплексоры как цифровые многопозиционные переключатели-коммутаторы. Демультиплексоры как селекторы-распределители входного сигнала, расширители каналов.  Принцип построения и функционирования мультиплексоров и демультиплексоров. Особенности использования мультиплексоров для передачи информации из многих каналов в один в последовательном коде и преобразования параллельного кода в последовательный. Мультиплексорное и демультиплексорное дерево. Таблица истинности процесса функционирования мультиплексоров и демультиплексоров. Применение мультиплексоров и демультиплексоров как коммутаторов каналов. Понятие о селекторах-мультиплексорах. Условное графическое обозначение мульти-плексоров и демультиплексоров | 1 |
| **В том числе, лабораторных работ** | **2** |
| **Лабораторная работа № 5.**  Исследование функциональных схем мультиплексоров и демультиплексоров. | 2 |
| **Самостоятельная работа №5**  Работа с литературой | **2** |  |
| **Тема 4.4. Комбинационные двоичные сумматоры** | **Содержание учебного материала** | **7** | 2,3  ОК 01, ОК 02, ПК1.1, ЛР4, ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР 30 |
| Назначение и классификация комбинационных сумматоров. Построение методом синтеза и условия функционирования одноразрядного комбинационного полусумматора. Таблица истинности процесса функционирования комбинационного сумматора. Построение и работа полного одноразрядного комбинационного сумматора.  Многоразрядные сумматоры последовательного и параллельного действия с запоминанием переноса, последовательным сквозным переносом, параллельным и групповым переносом. Способы повышения быстродействия параллельных сумматоров. Накапливающие двоичные сумматоры. Десятичные сумматоры. Каскадное соединение сумматоров. Условное графическое обозначение сумматоров. Анализ функциональных схем сумматоров | 1 |
| **В том числе, лабораторных работ** | **2** |
| **Лабораторная работа № 6.**  Исследование функциональных схем сумматоров. | 2 |
| **Самостоятельная работа** **№6**  Работа с литературой | **2** |
| **Тема 4.5. Цифровые компараторы** | **Содержание учебного материала** | **2** |
| Назначение и классификация цифровых компараторов — схем сравнения. Основные операции поразрядного сравнения двух сравниваемых двоичных чисел на основе алгебры логики. Принципы равенства и неравенства двоичных чисел. Принцип построения и процесс функционирования одноразрядного компаратора. Построение и работа многоразрядного компаратора. Таблица истинности функционирования компаратора. Способы наращивания разрядности компараторов. Каскадные схемы компараторов. Условное графическое обозначение компараторов | 2 |
| **Раздел 5. Цифровые запоминающие устройства** | |  |  |
| **Тема 5.1. Классификация и параметры запоминающих устройств** | **Содержание учебного материала** | **1** | 2,3  ОК 01, ОК 02, ПК1.1, ЛР4, ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР 30 |
| Общая характеристика и назначение цифровых запоминающих устройств. Классификация и параметры цифровых запоминающих устройств по физическим принципам работы, по технологии изготовления, способу изображения чисел, способу запоминания информации, по кратности считывания. Методы размещения информации (адресная и безадресная). Иерархия (структура) запоминающих устройств (ОЗУ, ПЗУ, ППЗУ). Основные характеристики запоминающих устройств: емкость, быстродействие, надежность и экономичность. Понятие о сверхоперативном запоминающем устройстве (СОЗУ). Организация безадресной и виртуальной памяти (магазинная, стековая, ассоциативная, непосредственная и прямой адресации) | 1 |
| **Тема 5.2. Оперативные запоминающие устройства** | **Содержание учебного материала** | **2** | 2,3  ОК 01, ОК 02, ПК1.1, ЛР4, ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР 30 |
| Назначение, принцип построения и режимы работы оперативно-запоминающего устройства (ОЗУ) — запись, хранение и чтение информации в элементах памяти ОЗУ. Организация памяти в ОЗУ. Построение схем запоминающих элементов динамических и статических ОЗУ. Структура матриц накопителей информации ОЗУ. Схемы оперативных запоминающих устройств на основе ТТЛ-структуры и МДП-структуры с однокоординатной и двухкоординатной выборкой. Статические ОЗУ (регистровые, матричные, файловые, поразрядные, байтовые). Динамические ОЗУ. Схемотехника ОЗУ на отечественных микросхемах. Условное графическое обозначение оперативно-запоминающего устройства | 2 |
| **Тема 5.3. Постоянные запоминающие устройства** | **Содержание учебного материала** | **2** | 2,3  ОК 01, ОК 02, ПК1.1, ЛР4, ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР 30 |
| Назначение и классификация постоянных запоминающих устройств (ПЗУ). Элементная база и организация постоянных запоминающих устройств. Постоянные запоминающие устройства масочного типа и программируемые пользователем. Построение ПЗУ различных видов. Принцип программирования пользователем ПЗУ (электрическим сигналом и маскированием). Особенности построения перепрограммируемых постоянных запоминающих устройств (ППЗУ). Схема ППЗУ с многократным электрическим перепрограммированием. ППЗУ с ультрафиолетовым стиранием и электрической записью. Условное графическое обозначение постоянных запоминающих устройств | 2 |
| **Раздел 6. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи информации** | |  |  |
| **Тема 6.1. Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП) кода в напряжение** | **Содержание учебного материала** | **3** | 2,3  ОК 01, ОК 02, ПК1.1, ЛР4, ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР 30 |
| Назначение и основные параметры цифро-аналоговых преобразователей (ЦАП). Методы преобразования кода в аналоговый сигнал. Основные схемные решения построения цифро-аналоговых преобразователей: ЦАП с прецизионными резисторными матрицами и безматричные. Построение и принцип работы схемы ЦАП с прецизионными резисторными матрицами (ЦАП с весовыми двоично-взвешенными сопротивлениями) и на основе матрицы R-2R с суммированием токов. Схемотехнические принципы цифро-аналоговых преобразователей и их построение на электронных ключах. Условное графическое обозначение цифро-аналоговых преобразователей | 1 |
| **В том числе, лабораторных работ** | **2** |
| **Лабораторная работа № 7.**  Исследование функциональных схем цифро-аналоговых преобразователей» | 2 |
| **Тема 6.2. Аналого-цифровые преобразователи (АЦП) информации** | **Содержание учебного материала** | **5** | 2,3  ОК 01, ОК 02, ПК1.1, ЛР4, ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР 30 |
| Назначение и основные параметры аналого-цифровых преобразователей (АЦП). Принцип аналого-цифрового преобразования информации. Понятие о дискретизации, квантовании и кодировании непрерывных сигналов. Методы преобразования аналогового сигнала в код. Принцип построения аналого-цифровых преобразователей сигналов по методам ступенчатого и последовательного приближения опорного напряжения и с параллельным преобразованием. Преобразователь угла поворота в двоичный код. Последовательные АЦП с единичным и с двоично-взвешенным приближением. Условное графическое обозначение аналого-цифровых преобразователей | 1 |
| **В том числе, лабораторных работ** | **2** |
| **Лабораторная работа № 8.**  Исследование функциональных схем аналого-цифровые преобразователей | 2 |
| **Самостоятельная работа №7**  Работа с литературой | **2** |
| **Раздел 7. Микропроцессоры и микропроцессорные устройства** | | **5** |  |
| **Тема 7.1. Общие сведения о микропроцессорах и микропроцессорных системах** | **Содержание учебного материала** | **1** | 2,3  ОК 01, ОК 02, ПК1.1, ЛР4, ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР 30 |
| Основные определения и понятия о микропроцессорах как примерах цифрового автомата. Назначение, классификация и типовая структура микропроцессора. Два подхода к построению процессоров: принципы схемной логики и программируемой логики. Способы организации управления вычислительным процессом. Классификация микропроцессорных средств. Поколения микропроцессоров. Области применения микропроцессоров и микроЭВМ. Роль микропроцессорной техники при создании систем обработки данных. Перспективы развития и использования микропроцессорных средств |
| **Самостоятельная работа №8**  Работа с литературой | **3** | 2,3  ОК 01, ОК 02, ПК1.1, ЛР4, ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР 30 |
| **Тема 7.2. Микропроцессорные устройства** | **Содержание учебного материала**  Однокристальные микропроцессоры. Структурная схема и архитектурное построение однокристального микропроцессора. Состав, назначение и принципы взаимосвязи основных блоков в структурной схеме микропроцессора. Назначение основных сигналов и выводов. Взаимодействие устройств микропроцессора при выполнении команд управления. Команды микропроцессора. Особенности реализации команд передачи управления. Организация памяти микропроцессоров. Машинные такты и циклы (временная диаграмма циклов). Информация состояния. Запуск микропроцессора. Состояния захвата, прерывания, останова. Понятие о программном обеспечении | **1** | 2,3  ОК 01, ОК 02, ПК1.1, ЛР4, ЛР10, ЛР13, ЛР25, ЛР 30 |
| **Промежуточная аттестация - экзамен** | | **12** |  |
| **Всего** | | **83** |  |

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:

а) учебном кабинете

Оборудование учебного кабинета:

* посадочные места по количеству обучающихся;
* рабочее место преподавателя;
* методические материалы по дисциплине.

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.

Оснащенность: комплект учебной мебели (столы ученические чертежные, стулья ученические, стол преподавателя, стул преподавателя)

трехфазный силовой щит – 1 шт.

Учебно-наглядные пособия - комплект планшетов настенных

Технические средства обучения: экран, проектор (переносные)

б)Лаборатория «Цифровой схемотехники» (№2412)

Оснащенность: комплект учебной мебели (столы ученические чертежные, стулья ученические, стол преподавателя, стул преподавателя)

Лабораторное оборудование: Лабораторный стенд № 1 со встроенными макетами: «Счётчик», «Реверсивный регистр сдвига» -1 шт., Лабораторный стенд № 2 со встроенными макетами: «Основные логические элементы», «Комбинированные логические элементы» -1 шт., Лабораторный стенд № 3 со встроенными макетами: «Дешифратор», «Цифро-аналоговый преобразователь» -1 шт., Лабораторный стенд № 4 со встроенными макетами: «Шифратор», «Дешифратор» -1 шт., Лабораторный стенд № 5 со встроенными макетами: «Шифратор», «Цифро-аналоговый преобразователь-1 шт., Лабораторный стенд № 6 со встроенными макетами: «Сумматор», «Счётчик-1 шт., Учебный микропроцессорный комплект УМК-3 шт., Планшет «Структура микрокалькулятора» - 1 шт., Испытатель электронных ламп ИЛ-14 – 1 шт., Испытатель электронных ламп Л3-3 – 1 шт.

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

**При изучении дисциплины в формате электронного обучения используется ЭИОС Moodle.**

**3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы используются электронные образовательные и информационные ресурсы.

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, дополнительной**

**литературы Интернет – ресурсов, базы данных библиотечного фонда:**

**3.2.1 Основные источники:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Акимова Г.Н. | Электронная техника: учебник | Москва: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2017. — 331 с. — режим доступа: <https://umczdt.ru/books/1201/18678/> | Электронный ресурс] |
| 2 | Г.Г. Червяков,  С.Г. Прохоров,  О.В. Шиндор | Электронная техника: учебное пособие для среднего профессионального образования | Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 250с. - Режим доступа:  <https://urait.ru/bcode/517291> | Электронный ресурс] |
| 3 | Курбатов П.А. | Электроника: электронные аппараты : учебник и практикум для среднего профессионального образования | Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 195 с. — (Профессиональное образование) Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/517770> | [Электронный ресурс] |
|  | Г. Г. Червяков, С. Г. Прохоров, О. В. Шиндор. | Электронная техника: учебное пособие для среднего профессионального образования | Москва: Издательство Юрайт, 2024. – 235 с. -  <https://urait.ru/book/elektronnaya-tehnika-534567> | [Электронный ресурс] |

**3.2.2 Дополнительные источники:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. 1. | Маурин, А.И | Методическое пособие по проведению практических занятий ОП 08 Цифровая схемотехника: методическое пособие | Москва : УМЦ ЖДТ, 2022. — 56 с.  Режим доступа: <https://umczdt.ru/books/1236/262019/> | [Электронный ресурс] |
| 1. 2. | Смиян, Е.В. | Смиян, Е.В. ОП 09 Цифровая схемотехника: методическое пособие Организация внеаудиторной самостоятельной работы для обучающихся очной формы обучения образовательных организаций среднего профессионального образования | Москва: УМЦ ЖДТ, 2020. — 136 с. — Режим доступа:  <http://umczdt.ru/books/41/240111/> | [Электронный ресурс] |
|  |  |  |  |  |

**3.2.3. Периодические издания:** не предусмотрены

**3.2.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:** не предусмотрены

**4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ**

**ДИСЦИПЛИНЫ**

**Контроль и оценка** результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения теоретических, практических и лабораторных занятий, выполнения, обучающимся индивидуальных заданий (подготовки сообщений и презентаций).

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты обучения**  **(У,З, ОК/ПК, ЛР)** | **Показатели оценки результатов** | **Форма и методы контроля и оценки результатов обучения** |
| **Уметь:** |  |  |
| **У1** - использовать типовые средства вычислительной техники и программного обеспечения  ОК 01; ОК 02  ПК 1.1  ЛР 4; ЛР 10; ЛР 13; ЛР 30 | - обучающийся демонстрирует практические навыки использования типовых средств вычислительной техники и программного обеспечения: подбор и применение различных средств (шифраторов, дешифраторов, счётчиков, сумматоров, регистров, цифро-аналоговых преобразователей) в зависимости от ситуации (преобразование десятичного символа в двоичный код, получение сигнала на одном из выходов в зависимости от кода входного сигнала, при подсчёте импульсов, выполнении суммирования двоичных чисел, при сдвиге двоичного кода числа, для преобразования цифрового сигнала в аналоговый); | Текущий контроль в виде устного и письменного опроса (индивидуальный и фронтальный опрос), выполнение тестовых заданий, практических работ, лабораторных работ, решение задач, подготовка презентаций, выполнение письменных проверочных (самостоятельных) работ, выполнение контрольных работ, промежуточная аттестация в форме экзамена |
| **У2 -** проводить контроль и анализ процесса функционирования цифровых схемотехнических устройств по функциональным схемам  ОК 01; ОК 02  ПК 1.1  ЛР 4; ЛР 10; ЛР 13; ЛР 30 | - анализирует и контролирует процесс функционирования цифровых схемотехнических устройств по функциональным схемам (по состояниям входов и выходов различных устройств); | Текущий контроль в виде устного и письменного опроса (индивидуальный и фронтальный опрос), выполнение тестовых заданий, практических работ, лабораторных работ, решение задач, подготовка презентаций, выполнение письменных проверочных (самостоятельных) работ, выполнение контрольных работ, промежуточная аттестация в форме экзамена |
| **Знать:** |  |  |
| **З1** - виды информации и способы представления её в ЭВМ  ОК 01; ОК 02  ПК 1.1  ЛР 4; ЛР 10; ЛР 13; ЛР25; ЛР 30 | - обучающийся перечисляет виды информации (различные системы счисления, машинные коды) и способы ее представления в ЭВМ (с фиксированной и плавающей запятой); | Текущий контроль в виде устного и письменного опроса (индивидуальный и фронтальный опрос), выполнение тестовых заданий, практических работ, лабораторных работ, решение задач, подготовка презентаций, выполнение письменных проверочных (самостоятельных) работ, выполнение контрольных работ, промежуточная аттестация в форме экзамена |
| **З2** - алгоритм функционирования цифровой схемотехники  ОК 01; ОК 02  ПК 1.1  ЛР 4; ЛР 10; ЛР 13; ЛР 30 | - воспроизводит алгоритмы функционирования различных узлов цифровой схемотехники: шифраторов, дешифраторов, счётчиков, сумматоров, регистров | Текущий контроль в виде устного и письменного опроса (индивидуальный и фронтальный опрос), выполнение тестовых заданий, практических работ, лабораторных работ, решение задач, подготовка презентаций, выполнение письменных проверочных (самостоятельных) работ, выполнение контрольных работ, промежуточная аттестация в форме экзамена |

**5.ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ**

5.1.Пассивные: лекции, опрос, работа с основной и дополнительной литературой.

5.2.Активные и интерактивные: викторины.