

РОСЖЕЛДОР
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
Ростовский государственный университет путей сообщения
(ФГБОУ ВО РГУПС)
Лиховской техникум железнодорожного транспорта
(ЛиТЖТ — филиал РГУПС)

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 00c1e034d2fcbba988fe9a502c449437b5
Владелец Полухина Виктория Ивановна
Действителен с 22.02.2022 по 18.05.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.08 ЦИФРОВАЯ СХЕМОТЕХНИКА

для специальности
27.02.03. Автоматика и телемеханика на транспорте
(железнодорожном транспорте)

базовый уровень среднего профессионального образования
очная форма обучения

Каменск-Шахтинский
2022

Рассмотрено
На заседании цикловой методической
комиссии ОПД и ПМ специальности
27.02.03

Протокол от 28.10.2022 *нз*
Председатель  Т.М. Бондарева

Утверждаю
Зам директора по УР

 В.И. Полухина

28.10.2022



Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 27.02.03. Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 28.02.2018 г. № 139 (с изменениями в соответствии с приказом Министерства просвещения РФ от 1 сентября 2022 №796 и выпиской из протокола заседания ученого совета ФГБОУ ВО РГУПС от 28 октября 2022 №2).

Организация-разработчик: Лиховской техникум железнодорожного транспорта – филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ростовский государственный университет путей сообщения»

Разработчик: Пешина Л.В., преподаватель ЛиТЖТ – филиала РГУПС

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ	18
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	20

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Цифровая схемотехника

1.1. Область применения программы

Рабочая программа дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте).

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: профессиональный цикл, общепрофессиональная дисциплина.

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

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

- использовать типовые средства вычислительной техники и программного обеспечения
- проводить контроль и анализ процесса функционирования цифровых схемотехнических устройств по функциональным схемам.

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

- виды информации и способы ее представления в ЭВМ;
- алгоритмы функционирования цифровой схемотехники.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

- 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;
- ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;
- ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
- 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, в том числе с учетом гармонизации

межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

- ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

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

1.4. Количество часов на освоение рабочей программы учебной

дисциплины:

- максимальной учебной нагрузки обучающегося - 75 часа,

в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - 14 часов

в том числе: практические занятия - 2 часа

лабораторные работы - 2 часа

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	75
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	14
в том числе:	
практические занятия	2
лабораторные работы	2
Промежуточная аттестация в форме экзамена	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ЦИФРОВАЯ СХЕМОТЕХНИКА

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Введение	Содержание учебного материала Задачи и структура дисциплины. Содержание тем дисциплины. Значение дисциплины на современном этапе развития общества и в системе подготовки специалистов по автоматике и телемеханики на железнодорожном транспорте. Краткий очерк истории развития цифровой схемотехники. Связь цифровой схемотехники с развитием элементной базы при создании приборов и устройств функциональной электроники и вычислительной техники на основе синтеза. Основные определения и понятия в цифровой схемотехнике: схемотехника, цифровой сигнал, цифровое устройство, цифровая логика, синтез, микропроцессор, микро-ЭВМ. Роль и значение функциональной электроники, как научно-технического направления, в построении новых систем автоматики на железнодорожном транспорте.		
Раздел I Арифметические основы цифровой схемотехники		2	
Тема 1.1 Формы представления числовой информации в цифровых устройствах	Содержание учебного материала 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. Практическое занятие №1 Кодирование целых, дробных и смешанных чисел в различных системах счисления.		

	Практическое занятие №2 Кодирование положительных и отрицательных двоичных чисел в прямом, обратном, дополнительном и модифицированном кодах со знаковым и без знакового разряда.		
Тема 1.2 Арифметических операций с кодированными числами	Содержание учебного материала Особенности выполнения арифметических операции над многоразрядными двоичными кодированными числами (сложение, вычитание, умножение и деление) с знаковым и без знакового разряда. Правила и последовательность выполнения арифметических операций над 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 двоичных-десятичных чисел со знаковым и без знакового разряда.		
	Практическое занятие №3 Выполнение арифметических операций с многоразрядными двоичными кодированными числами со знаковым и без знакового разряда.		
Раздел 2 Логические основы цифровой схемотехники		2	
Тема 2.1 Функциональная логика	Содержание учебного материала Физическое представление логических значений двоичных чисел электрическими сигналами. Понятие о комбинационной схеме и цифровом автомате. Булевы (переключаемые) функции, их количество и способы задания, существенные и фиктивные переменные. Способы представления логических переключаемых функций: высказывание (словесное и письменное), табличное (понятие о таблицах истинности) и аналитическая (запись формулой) запись. 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 универсальные (базовые) логических элементов для реализации элементарных и комбинационных функций.		
	Практическое занятие №4 Формы представления функций алгебры логики и их минимизация		
Тема 2.2 Основы синтеза цифровых логических устройств	Содержание учебного материала 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. Запись переключательных функций в универсальных базисах И-НЕ и ИЛИ-НЕ. Оценочные показатели работы функций. 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 запрещённых и неопределённых 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.		
	Практическое занятие №5 Построение схем цифровых логических устройств методом синтеза.		
Тема 2.3 Цифровые интегральные микросхемы	Содержание учебного материала Общие сведения о цифровых интегральных микросхемах (ЦИМС) и область 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.		
Раздел 3 Последовательностные цифровые устройства – цифровые автоматы		2	
Тема 3.1 Цифровые триггерные схемы	Содержание учебного материала 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 счётных триггеров. Построение функциональных схем и принцип работы триггеров Т-типа, D-типа. Построение универсального JK-триггер на основе RS-триггера с устранением состояния неопределённости.		

	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: $RS \rightarrow T$; $D \rightarrow T$; $RST \rightarrow D$; $RST \rightarrow JK$; $JK \rightarrow RS$; $JK \rightarrow T$; $JK \rightarrow D$. Условное графическое обозначение триггеров. Лабораторная работа №1 Исследование работы интегральных триггеров на логических элементах		
Тема 3.2 Цифровые счётчики импульсов	Содержание учебного материала Общие сведения о счётчиках. Назначение и типы счётчиков и пересчетных устройств. Классификация и параметры счетчиков. Принцип функционирования счетчиков. Максимальный (избыточный) и эффективный коэффициенты счёта счётчика. Переполнение счётчика. Принципы построения и работы счётчиков на сложение и вычитание с последовательным, параллельным, сквозным и групповым переносом. Таблица переходов счётчиков (таблица истинности - состояний) и закон функционирования счётчика (характеристическое уравнение). Разрядность и коэффициент пересчёта счетчиков, весовое соотношение разрядов. Ввод и вывод информации в счётчиках (последовательный и параллельный). Синхронные и асинхронные счётчики. Счётчик с изменяемым направлением счёта (реверсивный счетчик). Самоостанавливающийся счётчик. Декадный двоично-десятичный счётчик. Построение и принцип работы счётчиков с переменным коэффициентом пересчёта. Кольцевые счётчики. Построение суммирующего двоичного счётчика методом синтеза. Варианты графического изображения функциональных схем счётчиков (вертикальное и горизонтальное). Условное графическое обозначение счётчиков. Каскадное соединение счётчиков (многоразрядные счётчики). Схемы делителя частоты импульсной последовательности на основе двоичных счётчиков (назначение,		

	принцип построения и работа делителей с различными коэффициентами деления).		
	Лабораторная работа № 2. Исследование функциональных схем счетчиков.		
Тема 3.3 Регистры	Содержание учебного материала 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 приёма 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. Лабораторная работа №3 Исследование функциональных схем регистров		
Раздел 4 Комбинационные цифровые устройства		2	
Тема 4.1 Шифраторы и дешифраторы	Содержание учебного материала 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. Ёмкость 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. Лабораторная работа №4		

	Исследование функциональных схем шифраторов и дешифраторов		
Тема 4.2 Преобразователи кодов	Содержание учебного материала Назначение преобразователей кодов. Принцип построения и работы преобразователя двоичного позиционного числа в специальные двоичные машинные коды и машинных кодов одного вида в другой вид, 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.		
Тема 4.3 Мультиплексоры и демультиплексоры	Содержание учебного материала Назначение мультиплексоров и демультиплексоров, как элементов устройств передачи и приёма информации. Мультиплексоры, как цифровые многопозиционные переключатели - коммутаторы. Демультиплексор, 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 мультиплексоров и демультиплексоров. Лабораторная работа №5 Исследование функциональных схем мультиплексоров и демультиплексоров		
Тема 4.4 Комбинационные двоичные сумматоры	Содержание учебного материала Назначение и классификация комбинационных сумматоров. Построение методом синтеза и условия функционирования одноразрядного комбинационного полусумматора. Таблица истинности процесса функционирования комбинационного сумматора. Построения и работа полного		

	одноразрядного комбинационного сумматора. Многоразрядные сумматоры последовательного и параллельного действия с запоминанием переноса, последовательным и 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.		
	Лабораторная работа № 6. Исследование функциональных схем сумматоров.		
Тема 4.5 Цифровые компараторы	Содержание учебного материала 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.		
Раздел 5 Цифровые запоминающие устройства		2	
Тема 5.1 Классификация и параметры запоминающих устройств	Содержание учебного материала Общая характеристика и назначение цифровых запоминающих устройств. Классификация и параметры цифровых запоминающих устройств по физическим принципам работы, по технологии изготовления, по способу изображения чисел, по 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).		
Тема 5.2 Оперативные запоминающие устройства	Содержание учебного материала 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 логики и МДП – структур 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 (ОЗУ).		
Тема 5.3 Постоянные запоминающие устройства	Содержание учебного материала Назначение и классификация постоянных запоминающих устройств. Элементная база и организация постоянных запоминающих устройств. Постоянные запоминающие устройства (ПЗУ) 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 (ПЗУ).		
Раздел 6 Аналого-цифровые (АЦП) и цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП) информации		2	
Тема 6.1 Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП)	Содержание учебного материала Назначение и основные параметры цифро-аналоговых преобразователей. Методы преобразования кода в аналоговый сигнал. Основные схемные решения		

кода в напряжение	построения цифро-аналоговых преобразователей: ЦАП с прецизионным резисторными матрицами и безматричные ЦАП. Построение и принцип работы схемы ЦАП с прецизионным 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 (ЦАП).		
Тема 6.2 Аналого-цифровые (АЦП) преобразователи информации	Содержание учебного материала 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 (АЦП). Лабораторная работа №6 Исследования работы АЦП и ЦАП		
Раздел 7 Микропроцессоры и микропроцессорные устройства		2	
Тема 7.1 Общие сведения о микропроцессорах и микропроцессорных системах	Содержание учебного материала Основные определения и понятия о микропроцессорах, как одного из примеров цифрового автомата. Назначение, классификация и типовая структура микропроцессора. Два подхода к построению процессоров: принцип схемной логики и программируемой логики. Способы организации управления вычислительным процессом. Классификация микропроцессорных средств. Поколения микропроцессоров. Области применения микропроцессоров и микро-ЭВМ. Роль микропроцессорной техники при		

	создании систем обработки данных. Перспективы развития и использования микропроцессорных средств.		
Тема 7.2 Микропроцессорные устройства	Содержание учебного материала Однокристалльные микропроцессоры. Структурная схема и архитектурное построение однокристалльного 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. Состояние захвата, прерывания, останова. Понятие о программном обеспечении.		
ИТОГО		14	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация рабочей программы дисциплины требует наличия лаборатории «Цифровой схемотехники»

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- рабочие места по количеству обучающихся (стол, стулья аудиторные);
- шкафы-стеллажи для размещения учебно-наглядных пособий и документации;
- оборудованное рабочее место преподавателя (стол, кресло, персональный компьютер, локальная сеть с выходом в Internet;
- плакаты по разделам и темам программы;
- стенды-макеты с образцами цифровых интегральных микросхем;
- стенды-макеты устройств цифровой схемотехники;
- стенды-макеты схем последовательных и комбинационных цифровых устройств;
- комплекты слайдов в режиме презентации по разделам и темам программы;
- демонстрационный стол;
- комплект тематических демонстрационных и обучающих компьютерных программ по разделам и темам дисциплины;
- карточки для тестового контроля знаний по темам программы;
- инструкционные карты для выполнения лабораторных работ;
- рабочие тетради для выполнения отчётов по лабораторным работам;
- мультимедийные обучающие программы по разделам и темам программы;
- комплект электропитающих устройств обеспечения бесперебойного стабилизированного постоянного напряжения;
- лабораторные стенды для проведения исследований базовых логических элементов и устройств в ЦИМС по программе;
- процессорный комплект с набором сменных плат для исследования однокристального микропроцессора;
- измерительные приборы: электронные цифровые вольтметры и амперметры, частотомеры, осциллографы одно- и двухлучевые, универсальный стрелочный (ампервольтметр, мультиметр);
- генераторы частоты и импульсов;
- электронный измеритель потенциалов;
- комплекты монтажных инструментов (набор отвёрток, плоскогубцы, бокорезы, паяльник с принадлежностями для пайки, пинцеты, измерительные щупы);

– наборы элементов и компонентов: цифровые интегральные микросхемы, резисторы (постоянные и переменные), конденсаторы (постоянные и переменные), и другие элементы цифровой схемотехники;
Технические средства обучения:

- мультимедийный проектор;
- электронная интерактивная копирующая доска (металлопластиковая доска);
- персональный компьютер ;
- проекционный (настенно-потолочный) экран;

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

Основная:

1. **Смиян, Е.В.** Схемотехнические решения построения и контроля цифровых устройств: учебное пособие. – Москва: ФГБУ ДПО УМЦ ЖДТ, 2018. – 183 с.

2. **Фролов, В.А.** Цифровая схемотехника: учебник: в 4 частях. Ч.1 – Основы цифровой схемотехники/ В.А. Фролов. — Москва: ФГБУ ДПО «УМЦ ЖДТ», 2020. – 292 с. - Текст: электронный // УМЦ ЖДТ: электронная библиотека. — URL: <http://umczdt.ru/books/41/242200/>

3. **Фролов, В.А.** Цифровая схемотехника: учебник: в 4 частях. Ч.2 – Представление информации в цифровых устройствах / В.А. Фролов. — Москва: ФГБУ ДПО «УМЦ ЖДТ», 2020. – 400 с. - Текст: электронный // УМЦ ЖДТ: электронная библиотека. — URL : <http://umczdt.ru/books/41/242201/>

4. **Фролов, В.А.** Цифровая схемотехника: учебник: в 4 частях. Ч.3 – Арифметическо-логические основы цифровой схемотехники. — Москва: ФГБУ ДПО «УМЦ ЖДТ», 2020. – 600 с. - Текст: электронный // УМЦ ЖДТ: электронная библиотека. — URL : <http://umczdt.ru/books/41/242202/>

5. **Фролов, В.А.** Цифровая схемотехника: учебник: в 4 частях. Ч.4 – Цифровые устройства обработки информации. — Москва: ФГБУ ДПО «УМЦ ЖДТ», 2020. - 516 с. - Текст: электронный // УМЦ ЖДТ: электронная библиотека. — URL : <http://umczdt.ru/books/41/242204/>

Дополнительная:

1. **Миленина, С.А.** Электроника и схемотехника: учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. А. Миленина; под редакцией Н. К. Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 270 с. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472059>

2. **Миленина, С.А.** Электротехника, электроника и схемотехника: учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. А. Миленина, Н. К. Миленин; под редакцией Н. К. Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 406 с. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469606>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических и лабораторных занятий, различных видов опроса, тестирования, выполнения обучающимися индивидуальных заданий, решения ситуационных задач.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
1	2
Умения:	
– использовать типовые средства вычислительной техники и программного обеспечения -проводить контроль и анализ процесса функционирования цифровых схемотехнических устройств по функциональным схемам.	экспертное наблюдение и оценка на лабораторных и практических занятиях, решение ситуационных задач
Знания:	
– виды информации и способы ее представления в ЭВМ; – алгоритмы функционирования цифровой схемотехники	различные виды опроса, выполнение индивидуальных домашних заданий, решение ситуационных задач, тестирование