

**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 41085aad477861a681676be74f996ebe  
Владелец Полухина Виктория Ивановна  
Действителен с 20.04.2023 до 13.07.2024

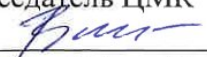
**РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОП.08 ЦИФРОВАЯ СХЕМОТЕХНИКА**

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

базовый уровень среднего профессионального образования  
очное отделение

Каменск-Шахтинский  
2024

**Рассмотрено:**

на заседании цикловой  
методической комиссии  
ОПД и ПМ специальности 27.02.03  
Автоматика и телемеханика на  
транспорте (железнодорожном  
транспорте)  
Председатель ЦМК  
 В.П. Соколов  
Протокол № 1 от 31.05.2024

**Утверждаю**

Зам. директора по УР

 В.И. Полухина

31.05.2024

на

**Рабочая программа** учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) 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)

**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	23
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	25

# 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 дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

- ОК.1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
- ОК.2 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
- ОК.3 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
- ОК.4 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
- ОК.5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
- ОК.6 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межличностных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
- ОК.9 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
  
- ПК 1.1 Анализировать работу станционных, перегонных, микропроцессорных и диагностических систем автоматики по принципиальным схемам

ЛР 1. Осознающий себя гражданином и защитником великой страны.

ЛР2. Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций;

ЛР 3. Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России. Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих;

ЛР 4. Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа»

ЛР 7. Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности;

ЛР 24. Ценностное отношение обучающихся к культуре, и искусству, к культуре речи и культуре поведения, к красоте и гармонии;

ЛР 27. Осознающий единство пространства Ростовской области какединой среды обитания всех населяющих ее национальностей и народов, определяющей общность их исторических судеб; уважающий религиозные убеждения, традиции и культуру народов, проживающих на территории области;

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.

**1.4. Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:**

- максимальной учебной нагрузки обучающегося - 92 часа,

в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - 80 часов,

в том числе:

теория – 64 часа

практические занятия - 8 часов

лабораторные работы -8часов

- консультации - 2 часа

- промежуточная аттестация – 10 часов

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	92
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	80
в том числе:	
теории	64
практические занятия	8
лабораторные работы	8
<b>Консультации</b>	2
<b><i>Промежуточная аттестация в форме экзамена</i></b>	<b><i>10</i></b>

## 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	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
<b>Введение</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>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 автоматике на железнодорожном транспорте.</p>	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ЛР 1-4
<b>Раздел 1 Арифметические основы цифровой схемотехники</b>		8	
<b>Тема 1.1 Формы представления числовой информации в цифровых устройствах</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>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</p>	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ЛР 1-4



	<p>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.</p>		
	<p><b>Практическое занятие №1</b> Кодирование целых, дробных и смешанных чисел в различных системах счисления.</p> <p><b>Практическое занятие №2</b> Кодирование положительных и отрицательных двоичных чисел в прямом, обратном, дополнительном и модифицированном кодах со знаковым и без знакового разряда.</p>	1	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2
		1	ЛР 7, 24
<b>Тема 1.2 Арифметических операций с кодированными числами</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b> 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.</p>	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2 ЛР 7, 24
	<p><b>Практическое занятие №3</b> Выполнение арифметических операций с многоразрядными двоичными кодированными числами со знаковым и без знакового разряда.</p>	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ЛР 1-4
<b>Раздел 2 Логические основы цифровой схемотехники</b>		14	
<b>Тема 2.1 Функциональная логика</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b> 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 формулой) запись. Элементарные (основные, базисные функции И, ИЛИ, НЕ) и комбинационные (универсальные, базовые) логические функции одной и двух переменных, их</p>	4	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ЛР 1-4

	<p>функциональная запись через дизъюнкцию, конъюнкцию и инверсию. Понятие высказывания. Операции импликации, эквивалентности и суммы по модулю 2, их свойства.</p> <p>Таблицы истинности для основных (базисных) и универсальных (базовых) логических функций. Релейно-контактный аналог элементарных и комбинационных логических функций.</p> <p>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.</p>		
	<p><b>Практическое занятие №4</b></p> <p>Формы представления функций алгебры логики и их минимизация</p>	2	<p>ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2</p> <p style="text-align: right;">ЛР 7, 24</p>
<p><b>Тема 2.2 Основы синтеза цифровых логических устройств</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>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.</p> <p>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.</p>	4	<p>ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ЛР 1-4</p>

	<b>Практическое занятие №5</b> Построение схем цифровых логических устройств методом синтеза.	<b>2</b>	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ЛР 7, 24
<b>Тема 2.3 Цифровые интегральные микросхемы</b>	<b>Содержание учебного материала</b> 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.	<b>2</b>	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ЛР 1-4
<b>Раздел 3</b> <b>Последовательностные цифровые устройства – цифровые автоматы</b>		<b>20</b>	
<b>Тема 3.1 Цифровые триггерные схемы</b>	<b>Содержание учебного материала</b> 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	<b>9</b>	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ЛР 1-4

	<p>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-триггера 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).</p> <p>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: <math>RS \rightarrow T</math>; <math>D \rightarrow T</math>; <math>RST \rightarrow D</math>; <math>RST \rightarrow JK</math>; <math>JK \rightarrow RS</math>; <math>JK \rightarrow T</math>; <math>JK \rightarrow D</math>. Условное графическое обозначение триггеров.</p>		
	<p><b>Лабораторная работа №1</b> Исследование работы интегральных триггеров на логических элементах</p>	1	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ЛР 7, 24
<p><b>Тема 3.2 Цифровые счётчики импульсов</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b> 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</p>	6	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ЛР 1-4

	<p>счёта (реверсивный счетчик). Самоостанавливающийся счётчик. Декадный двоично-десятичный счётчик. Построение и принцип работы счётчиков с переменным коэффициентом пересчёта. Кольцевые счётчики.</p> <p>Построение суммирующего двоичного счётчика методом синтеза. Варианты графического изображения функциональных схем счётчиков (вертикальное и горизонтальное). Условное графическое обозначение счётчиков. Каскадное соединение счётчиков (многоуровневые счётчики). Схемы делителя частоты импульсной последовательности на основе двоичных счётчиков (назначение, принцип построения и работа делителей с различными коэффициентами деления).</p>		
	<b>Лабораторная работа № 2.</b> Исследование функциональных схем счетчиков.	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>Тема 3.3 Регистры</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>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.</p>	<b>2</b>	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ЛР 7, 24
	<b>Лабораторная работа №3</b> Исследование функциональных схем регистров	<b>1</b>	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ЛР 1-4
<b>Раздел 4 Комбинационные цифровые устройства</b>		<b>20</b>	
<b>Тема 4.1 Шифраторы</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Назначение шифраторов и дешифраторов, как элементов преобразования</p>	<b>3</b>	ОК 01, ОК 02, ПК

<b>и дешифраторы</b>	<p>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.</p> <p>Условное графическое обозначение шифраторов и дешифраторов. Анализ схем шифраторов и дешифраторов в базисах ИЛИ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ.</p>		1.1, ЛР 7, 24,27
	<p><b>Лабораторная работа №4</b> Исследование функциональных схем шифраторов и дешифраторов</p>	<b>1</b>	ОК 01,ОК 02, ПК 1.1, ЛР 7, 24
<b>Тема 4.2 Преобразователи кодов</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b> 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.</p>	<b>2</b>	ОК 01,ОК 02, ПК 1.1, ЛР 1-4
<b>Тема 4.3 Мультиплексоры и демультимплексоры</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b> Назначение мультиплексоров и демультимплексоров, как элементов устройств передачи и приёма информации. Мультиплексоры, как цифровые многопозиционные переключатели - коммутаторы. Демультимплексор, как селекторы распределители входного сигнала, расширители каналов. Принцип построения и функционирования мультиплексоров и демультимплексоров. Особенности использования мультиплексоров для передачи информации из многих каналов в один в последовательном коде и преобразования параллельного кода в последовательный. Мультиплексорное и демультимплексорное дерево. Таблица истинности процесса функционирования мультиплексоров и демультимплексоров. Применение мультиплексоров и демультимплексоров как коммутаторов каналов. Понятие о селекторах-мультиплексорах. Условное графическое обозначение мультиплексоров и</p>	<b>5</b>	ОК 01,ОК 02, ПК 1.1, ЛР 7, 24

	демультиплексоров.		
	<b>Лабораторная работа №5</b> Исследование функциональных схем мультиплексоров и демультиплексоров	<b>1</b>	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1 ЛР 7, 24
<b>Тема 4.4 Комбинационные двоичные сумматоры</b>	<b>Содержание учебного материала</b> 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.	<b>5</b>	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ЛР 1-4
	<b>Лабораторная работа № 6.</b> Исследование функциональных схем сумматоров.	<b>1</b>	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2 ЛР 7, 24
<b>Тема 4.5 Цифровые компараторы</b>	<b>Содержание учебного материала</b> 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.	<b>2</b>	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ЛР 7, 24, 27
<b>Раздел 5 Цифровые запоминающие устройства</b>		<b>6</b>	

<b>Тема 5.1 Классификация и параметры запоминающих устройств</b>	<b>Содержание учебного материала</b> 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).	<b>2</b>	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1 ЛР 7, 24, 27
<b>Тема 5.2 Оперативные запоминающие устройства</b>	<b>Содержание учебного материала</b> 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).	<b>2</b>	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ЛР 1-4
<b>Тема 5.3 Постоянные запоминающие устройства</b>	<b>Содержание учебного материала</b> 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	<b>2</b>	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ЛР 7, 24



	постоянных запоминающих устройств (ПЗУ).		
<b>Раздел 6 Аналого-цифровые (АЦП) и цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП) информации</b>		<b>6</b>	
<b>Тема 6.1 Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП) кода в напряжение</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Назначение и основные параметры цифро-аналоговых преобразователей. Методы преобразования кода в аналоговый сигнал. Основные схемные решения 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).	<b>2</b>	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ЛР 1-4
<b>Тема 6.2 Аналого-цифровые (АЦП) преобразователи информации</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Назначение и основные параметры аналого-цифровых преобразователей (АЦП). Принцип аналогово-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).	<b>2</b>	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ЛР 1-4
	<b>Лабораторная работа №7</b> Исследования работы АЦП и ЦАП	<b>2</b>	
<b>Раздел 7 Микропроцессоры и</b>		<b>4</b>	

<b>микропроцессорные устройства</b>			
<b>Тема 7.1 Общие сведения о микропроцессорах и микропроцессорных системах</b>	<b>Содержание учебного материала</b> 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.	<b>2</b>	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ЛР 7, 24
<b>Тема 7.2 Микропроцессорные устройства</b>	<b>Содержание учебного материала</b> 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.	<b>2</b>	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ЛР 1-4
<b>Консультации</b>		<b>2</b>	
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Экзамен</b>	<b>10</b>	
<b>ИТОГО</b>		<b>92</b>	

### 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 литература:**

1. **Фролов, В.А.** Цифровая схемотехника: учебник: в 4 частях. Часть 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/1194/242200/>

#### **Дополнительная литература:**

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, 2024. — 270 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06085-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538843>

2. **Фролов, В.А.** Цифровая схемотехника: учебник: в 4 частях. Часть 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/1194/242201/>

3. **Фролов, В.А.** Цифровая схемотехника: учебник: в 4 частях. Часть 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/1194/242202/>

4. **Фролов, В.А.** Цифровая схемотехника: учебник: в 4 частях. Часть 4 – Цифровые устройства обработки информации. — Москва: ФГБУ ДПО «УМЦ ЖДТ», 2020. - 516 с. - Текст: электронный // УМЦ ЖДТ: электронная библиотека. — URL : <http://umczdt.ru/books/1194/242204/>

### Интернет - ресурсы:

1. <https://urait.ru> - Электронная образовательная платформа ЮРАЙТ.
2. <https://umczdt.ru/> - Электронная библиотека УМЦ ЖДТ
3. <https://rgups.public.ru> - Электронная библиотека периодики «Public.ru»

## 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.

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