

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Иркутский государственный университет путей сообщения»

**Красноярский институт железнодорожного транспорта**

- филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»  
(КрИЖТ ИрГУПС)

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ОП.08 ЦИФРОВАЯ СХЕМОТЕХНИКА**

для специальности

27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте  
(железнодорожном транспорте)

*Базовая подготовка  
среднего профессионального образования*

Красноярск 2024

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.

00920FD815CE68F8C4CA795540563D259C с 07.02.2024 05:46 по 02.05.2025 05:46 GMT+03:00

Подпись соответствует файлу документа



Рабочая программа дисциплины ОП.08 Цифровая схемотехника разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 28 февраля 2018 г. N 139

**РАССМОТРЕНО**

На заседании цикловой методической комиссии «ЭЛС, АТМ, М»

Протокол № 8 от «17» апреля 2024 г.

Председатель ЦМК О.В. Снеткова

**СОГЛАСОВАНО**

Заместитель директора по СПО Е.В. Смиян

«02» мая 2024 г.

Разработчик: Смиян Е.В. - преподаватель КриЖТ ИрГУПС

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.08 ЦИФРОВАЯ СХЕМОТЕХНИКА .....	4
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ .....	19
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	21
5 ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ ДИСЦИПЛИНЫ .....	25

# 1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.08 ЦИФРОВАЯ СХЕМОТЕХНИКА

## 1.1. Область применения рабочей программы

Дисциплина ОП.08 Цифровая схемотехника входит в общепрофессиональный цикл.

## 1.2. Цели и задачи учебной дисциплины — требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины ОП.08 Цифровая схемотехника обучающийся должен уметь:

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

Знать:

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

Код	Наименование компетенции
ПК 1.1.	Анализировать работу стационарных, переносных, микропроцессорных и диагностических систем автоматики по принципиальным схемам
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

## Планируемые личностные результаты

Код личностных результатов реализации программы воспитания	Личностные результаты реализации программы воспитания
ЛР 13	Умеющий брать на себя ответственность за результат выполненной работы
ЛР 17	Способный оперативно принять решение в сложившихся производственных проблемах, связанных с автоматизацией производства, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения

**1.3. Количество часов на освоение рабочей программы дисциплины:**

- объем дисциплины 86 часов
- объем часов во взаимодействии с преподавателем 72 часа,  
в том числе:
  - теоретическое обучение: 52 часа
  - практические занятия 10 часов
  - лабораторные занятия 10 часов
- Самостоятельная работа обучающегося 6 часов
- Промежуточная аттестация в форме экзамена 6 часов
  - консультации 2 часа.

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы очная форма обучения на базе 9 классов

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
объем дисциплины	86
объем часов во взаимодействии с преподавателем	72
в том числе:	
теоретическое обучение	52
лабораторные занятия	10
практические занятия	10
Самостоятельная работа обучающегося	6
Промежуточная аттестация в форме экзамена	6
консультации	2

**2.2 Тематический план и содержание рабочей программы дисциплины ОП.08 Цифровая схемотехника очная форма обучения на базе 9 классов**

Наименование разделов и тем	№ занятия	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Формируемые компетенции, результат
1		2	3	4
<b>Введение</b>		<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	ОК 01., ОК 02, ПК 1.1, ЛР 13, ЛР 17
	1	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. 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	2	
<b>Раздел 1</b>		<b>Арифметические основы цифровой схемотехники</b>	<b>8</b>	
<b>Тема 1.1. Формы представления числовой информации в цифровых устройствах</b>		<b>Содержание учебного материала</b>		ОК 01., ОК 02, ПК 1.1, ЛР 13, ЛР 17
	1	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	2	

		кодах со знаковым и без знакового разряда		
		<b>Практическое занятие</b> «Кодирование целых, дробных и смешанных чисел в различных системах счисления»	2	
		<b>Практическое занятие</b> «Кодирование положительных и отрицательных двоичных чисел в прямом, обратном, дополнительном и модифицированном кодах со знаковым и без знакового разряда»	1	
<b>Тема 1.2.</b> <b>Арифметические операции с кодированными числами</b>		<b>Содержание учебного материала</b>		ОК 01., ОК 02, ПК 1.1, ЛР 13, ЛР 17
	1	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	2	
		<b>Практическое занятие</b> «Выполнение арифметических операций с многоразрядными двоичными кодированными числами со знаковым и без знакового разряда»	1	
<b>Раздел 2</b>		<b>Логические основы цифровой схемотехники</b>	<b>18</b>	
<b>Тема 2.1.</b> <b>Функциональная логика</b>		<b>Содержание учебного материала</b>		
	1	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).	2	ОК 01., ОК 02, ПК 1.1, ЛР 13, ЛР 17



		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.		
	2	Таблицы истинности для основных (базисных) и универсальных (базовых) логических функций. Релейно-контактный аналог элементарных и комбинационных логических функций.	2	
	3	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	2	
		<b>Лабораторная работа</b> «Построение и исследование комбинационных схем»	2	
<b>Тема 2.2. Основы синтеза цифровых логических устройств</b>		<b>Содержание учебного материала</b>		
	1	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.	2	ОК 01., ОК 02, ПК 1.1, ЛР 13, ЛР 17
	2	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	2	

		устройств. Некоторые особенности построения схем логических устройств. Техническая реализация — построение логических схем по переключательным функциям. Особенности построения логических устройств		
		<b>Практическое занятие</b> «Построение схем комбинационных цифровых устройств (КЦУ) в заданном базисе»	2	
		<b>Практическое занятие</b> «Построение схем цифровых логических устройств методом синтеза»	2	
<b>Тема 2.3. Цифровые интегральные микросхемы</b>		<b>Содержание учебного материала</b>		
	<b>1</b>	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	ОК 01., ОК 02, ПК 1.1, ЛР 13, ЛР 17
<b>Раздел 3</b>		<b>Последовательностные цифровые устройства — цифровые автоматы</b>	<b>8</b>	
<b>Тема 3.1 Цифровые триггерные схемы</b>		<b>Содержание учебного материала</b>		
	<b>1</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	2	ОК 01., ОК 02, ПК 1.1, ЛР 13, ЛР 17

		<p>обозначение входов и выходов триггеров. Методика определения состояния триггеров. Основные параметры.</p> <p>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.</p> <p>Построение функциональных схем и принцип работы триггеров Т-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).</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>		
		<b>Лабораторная работа</b> «Исследование работы интегральных триггеров на логических элементах»	2	
<b>Тема 3.2. Цифровые счетчики импульсов</b>		<b>Содержание учебного материала</b>		
	<b>1</b>	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	2	ОК 01., ОК 02, ПК 1.1, ЛР 13, ЛР 17

		<p>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)</p>		
<b>Тема 3.3. Регистры</b>		<b>Содержание учебного материала</b>		
		<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 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</p>	2	ОК 01., ОК 02, ПК 1.1, ЛР 13, ЛР 17

		регистров (вертикальное и горизонтальное). Условное графическое обозначение регистров. Реализация схем регистров на триггерах различных типов		
<b>Раздел 4</b>		<b>Комбинационные цифровые устройства</b>	22	
<b>Тема 4.1. Шифраторы и дешифраторы</b>		<b>Содержание учебного материала</b>		
	<b>1</b>	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	ОК 01., ОК 02, ПК 1.1, ЛР 13, ЛР 17
		<b>Лабораторная работа</b> «Синтез кодера и декодера»	2	
<b>Тема 4.2. Преобразователи кодов</b>		<b>Содержание учебного материала</b>		
	<b>1</b>	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	ОК 01., ОК 02, ПК 1.1, ЛР 13, ЛР 17
	<b>2</b>	Синтез семисегментного цифрового индикатора	2	
		<b>Лабораторная работа</b> «Синтез преобразователя кода»	2	

		<b>Лабораторная работа</b> «Исследование преобразователя кода»	2	
<b>Тема 4.3.</b> <b>Мультиплексоры и демultipлексоры</b>		<b>Содержание учебного материала</b>		
	<b>1</b>	Назначение мультиплексоров и демultipлексоров как элементов устройств передачи и приема информации. Мультиплексоры как цифровые многопозиционные переключатели-коммутаторы. Демultipлексоры как селекторы-распределители входного сигнала, расширители каналов. Принцип построения и функционирования мультиплексоров и демultipлексоров. Особенности использования мультиплексоров для передачи информации из многих каналов в один в последовательном коде и преобразования параллельного кода в последовательный.	2	ОК 01., ОК 02, ПК 1.1, ЛР 13, ЛР 17
	<b>2</b>	Мультиплексорное и демultipлексорное дерево. Таблица истинности процесса функционирования мультиплексоров и демultipлексоров. Применение мультиплексоров и демultipлексоров как коммутаторов каналов. Понятие о селекторах-мультиплексорах. Условное графическое обозначение мультиплексоров и демultipлексоров	2	
		<b>Практическое занятие</b> «Исследование функциональных схем мультиплексоров и демultipлексоров»	2	
<b>Тема 4.4.</b> <b>Комбинационные двоичные сумматоры</b>		<b>Содержание учебного материала</b>		
	<b>1</b>	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.	2	ОК 01., ОК 02, ПК 1.1, ЛР 13, ЛР 17

		Накапливающие двоичные сумматоры. Десятичные сумматоры. Каскадное соединение сумматоров. Условное графическое обозначение сумматоров. Анализ функциональных схем сумматоров		
<b>Тема 4.5. Цифровые компараторы</b>		<b>Содержание учебного материала</b>		
	<b>1</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 13, ЛР 17
<b>Раздел 5</b>		<b>Цифровые запоминающие устройства</b>	<b>6</b>	
<b>Тема 5.1. Классификация и параметры запоминающих устройств</b>		<b>Содержание учебного материала</b>		
	<b>1</b>	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)	<b>2</b>	ОК 01., ОК 02, ПК 1.1, ЛР 13, ЛР 17
<b>Тема 5.2. Оперативные запоминающие устройства</b>		<b>Содержание учебного материала</b>		
	<b>1</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.	<b>2</b>	ОК 01., ОК 02, ПК 1.1, ЛР 13, ЛР 17

		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		
<b>Тема 5.3. Постоянные запоминающие устройства</b>		<b>Содержание учебного материала</b>		
	<b>1</b>	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	<b>2</b>	ОК 01., ОК 02, ПК 1.1, ЛР 13, ЛР 17
<b>Раздел 6</b>	<b>Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи информации</b>		<b>4</b>	
<b>Тема 6.1. Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП) кода в напряжение</b>		<b>Содержание учебного материала</b>		
	<b>1</b>	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	<b>2</b>	ОК 01., ОК 02, ПК 1.1, ЛР 13, ЛР 17
<b>Тема 6.2. Аналого-</b>		<b>Содержание учебного материала</b>		



<b>цифровые преобразователи (АЦП) информации</b>		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	2	ОК 01., ОК 02, ПК 1.1, ЛР 13, ЛР 17
<b>Раздел 7</b>	<b>Микропроцессоры и микропроцессорные устройства</b>		<b>4</b>	
<b>Тема 7.1. Общие сведения о микропроцессорах и микропроцессорных системах</b>		<b>Содержание учебного материала</b>		
<b>Тема 7.2. Микропроцессорные устройства</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.	2	ОК 01., ОК 02, ПК 1.1, ЛР 13, ЛР 17

	Состояния захвата, прерывания, останова. Понятие о программном обеспечении		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Решение задач по построению комбинационных схем цифровых устройств	<b>2</b>	
	<b>Консультации</b>	<b>4</b>	
	<b>Экзамен</b>	<b>8</b>	
	<b>Итого по дисциплине:</b>	<b>86</b>	
	в том числе:		
	теоретическое обучение	<b>52</b>	
	лабораторные занятия	<b>10</b>	
	практические занятия	<b>10</b>	
	Самостоятельная работа обучающегося	<b>6</b>	
	Промежуточная аттестация в форме экзамена	<b>6</b>	
	консультации	<b>2</b>	

### **3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Материально-техническое обеспечение**

Рабочая программа дисциплины реализуется в лаборатории «Цифровая схемотехника».

Оборудование лаборатории:

- рабочие места по количеству обучающихся (стол, стул);
- оборудованное рабочее место преподавателя (стол, кресло, персональный компьютер, локальная сеть с выходом в Internet);
- плакаты (альбом) по разделам и темам программы;
- стенды-макеты с образцами полупроводниковых приборов;
- стенды-макеты устройств электронной техники;
- стенды-макеты с образцами интегральных микросхем;
- комплекты слайдов в режиме презентации по разделам и темам программы;
- карточки для тестового контроля знаний по темам программы;
- методические указания для выполнения лабораторных работ;
- мультимедийные обучающие программы (фильмы) по разделам и темам программы;
- лабораторные установки (виртуальное моделирование) для проведения исследований базовых логических элементов и устройств в ЦИМС по программе;
- 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 доска;
- персональный компьютер, локальная сеть с выходом в Internet;
- проекционный (настенно-потолочный) экран.

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения. Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.**

##### **1 Основная литература**

1. Е. В. Смиян, Схемотехнические решения построения и контроля цифровых устройств [Текст] : учеб. пособие для ССУЗов ж.-д. трансп.- М. : УМЦ ЖДТ, 2018
2. В. А. Фролов, Цифровая схемотехника [Электронный ресурс]: учебник: в 4-х ч. : Ч.1.- Москва : УМЦ ЖДТ, 2020, <https://umczdt.ru/books/41/242200/>
3. В. А. Фролов, Цифровая схемотехника [Электронный ресурс]: учебник: в 4-х ч. : Ч.2.- Москва : УМЦ ЖДТ, 2020, <https://umczdt.ru/books/41/242201/>
4. В. А. Фролов, Цифровая схемотехника [Электронный ресурс]: учебник: в 4-х ч. : Ч.3.- Москва : УМЦ ЖДТ, 2020, <https://umczdt.ru/books/41/242202/>
5. В. А. Фролов, Цифровая схемотехника [Электронный ресурс]: учебник: в 4-х ч. : Ч.4.- Москва : УМЦ ЖДТ, 2020, <https://umczdt.ru/books/41/242203/>

##### **2 Дополнительная учебная литература**

1. Е. В. Смиян, Цифровая схемотехника [Электронный ресурс]: методическое пособие для организации внеаудиторной самостоятельной работы для обучающихся очной

формы обучения образовательных организаций среднего профессионального образования.- Москва : УМЦ ЖДТ, 2020, <https://umczdt.ru/books/41/240111/>

### **3 Электронные ресурсы:**

1. Библиотека КриЖТ ИрГУПС : [сайт] / Красноярский институт железнодорожного транспорта –филиал ИрГУПС. – Красноярск. – URL: <http://irbis.krsk.irgups.ru/>. – Режим доступа: после авторизации. – Текст : электронный.

2. Электронная библиотека «УМЦ ЖДТ» : электронно-библиотечная система : сайт /ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». –

Москва, 2013 – . – URL: <http://umczdt.ru/books/>. – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

3. Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «ЗНАНИУМ». – Москва. 2011 – . – URL: <http://znanium.com>. – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.

4. Образовательная платформа Юрайт : электронная библиотека : сайт / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва. – URL: <https://urait.ru/>. – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

5. Лань : электронно-библиотечная система : сайт / Издательство Лань. – Санкт-Петербург, 2011 – . – URL: <http://e.lanbook.com>. – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.

#### 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

<b>Результаты обучения (освоенные умения, знания, практический опыт)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
<b>Уметь:</b>	
использовать типовые средства вычислительной техники и программного обеспечения	Наблюдение на практическом занятии Оценка выполнения практического задания (решение задач) Наблюдение при выполнении лабораторной работы Оценка по результатам устного опроса Контроль выполнения самостоятельных работ Самоанализ результатов выполнения самостоятельных работ и практико-ориентированных заданий Анкетирование
проводить контроль и анализ процесса функционирования цифровых схмотехнических устройств по функциональным схемам	Наблюдение при выполнении лабораторной работы Оценка по результатам устного опроса Оценка выполнения практического задания Контроль выполнения самостоятельных работ Самоанализ результатов выполнения самостоятельных работ и практико-ориентированных заданий Анкетирование
<b>Знать:</b>	
видов информации и способов ее представления в ЭВМ	Оценка выполнения практического задания Оценка по результатам выполнения лабораторной работы Оценка по результатам устного и письменного опросов Оценка по результатам тестирования Анкетирование
алгоритмов функционирования цифровой схмотехники	Оценка выполнения практического задания Оценка по результатам выполнения лабораторной работы Оценка по результатам устного и письменного опросов Оценка по результатам тестирования Анкетирование

<b>Результаты обучения (освоенные ОК и ПК)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения (с применением активных и интерактивных методов)</b>
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Обучающийся: – распознает задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;	Интерпретация результатов наблюдений за учебной и практической деятельностью обучающихся

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– анализирует задачу и/или проблему и выделяет её составные части;</li> <li>– определяет этапы решения задачи;</li> <li>– выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</li> <li>– составляет план действия;</li> <li>– определяет необходимые ресурсы;</li> <li>– владеет актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;</li> <li>– успешно реализовывает составленный план;</li> <li>– самостоятельно или с помощью наставника оценивает результат и последствия своих действий;</li> <li>– знает актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;</li> <li>– ориентируется в основных источниках информации и ресурсах для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;</li> <li>– понимает и успешно применяет готовые алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;</li> <li>– проявляет способность самостоятельно выбирать оптимальные алгоритмы выполнения работ в профессиональной областях;</li> <li>– знает и понимает методы работы в профессиональной и смежных сферах;</li> <li>– знает и понимает структуру плана для решения задач;</li> <li>– способен оценить</li> </ul>	
--	---	--

	результаты решения задач профессиональной деятельности других обучающихся	
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– рационально определяет задачи для поиска информации;</li> <li>– оптимально определяет необходимые источники информации;</li> <li>– рационально планирует процесс поиска;</li> <li>– оптимально выбирает и структурирует получаемую информацию;</li> <li>– выделяет наиболее значимое в перечне информации;</li> <li>– оценивает практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска</li> <li>– знает и понимает номенклатуру информационных источников применяемых в профессиональной деятельности;</li> <li>– правильно использует приемы структурирования информации;</li> <li>– знает и понимает формат оформления результатов поиска информации</li> </ul>	Интерпретация результатов наблюдений за учебной и практической деятельностью обучающихся
ПК 1.1. Анализировать работу станционных, перегонных, микропроцессорных и диагностических систем автоматики по принципиальным схемам	<p>Обучающийся способен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– результативно выполнять арифметические операции с цифровой информацией;</li> <li>– самостоятельно выполнять синтез цифровых устройств;</li> <li>– демонстрировать знание и понимание принципов функционирования цифровых устройств;</li> <li>– демонстрировать практические навыки использования типовых средств вычислительной техники и программного обеспечения;</li> <li>– анализировать и</li> </ul>	<p>Интерпретация результатов наблюдений за учебной и практической деятельностью обучающихся</p> <p>Решение компетентно-ориентированных задач с применением компьютерных технологий</p> <p>Решение практических заданий на рабочем месте</p> <p>Решение проблемных и нестандартных ситуаций с применением кейсовых технологий (кейс-стади)</p>

	контролировать процесс функционирования цифровых схмотехнических устройств по функциональным схемам	
--	---	--



**5 ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В РАБОЧУЮ  
ПРОГРАММУ ДИСЦИПЛИНЫ**

№	Дата внесения изменений	№ страницы	До внесения изменения	После внесения изменения