

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Старикова Надежда Евгеньевна
Должность: И.О. Директора
Дата подписания: 26.04.2021 13:47:10
Уникальный программный ключ:
f982514cabf83f87dfc9191c784c6995e3c1e1a

**Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Самарский государственный университет путей сообщения»
(СамГУПС)
Филиал СамГУПС в г. Кирове**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.08. ЦИФРОВАЯ СХЕМОТЕХНИКА

для специальности

27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте
(железнодорожном транспорте)

Базовая подготовка среднего профессионального образования

Год поступления по УП:
2020 год


Киров
2020

Рабочая программа одобрена
цикловой комиссией
общепрофессиональных и
математических дисциплин

Рабочая программа составлена в
соответствии с ФГОС СПО по
специальности
27.02.03 Автоматика и телемеханика на
транспорте (железнодорожном транспорте)

Протокол № 1
от «31» 08 _____ 2020 г.
Председатель ЦК
Исупова А.М. Исупова А.М.

УТВЕРЖДАЮ:
Заместитель директора по учебной работе
_____ Старикова Н.Е.
«31» _____ 2020 г.



Организация-разработчик: филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный
университет путей сообщения (СамГУПС)» в г. Кирове
610001, г. Киров, ул. Октябрьский проспект 124, тел. 8(8332) 603742

Автор:
преподаватель
Рязанова Мария Викторовна
Рязанова М.В. Рязанова М.В.

Рецензенты:
Внутренний – преподаватель
Фоминых Валентина Васильевна
Фоминых В.В. Фоминых В.В.

Внешний – преподаватель КОГПОАУ «Вятский железнодорожный техникум»
Новикова Ирина Геннадьевна
Новикова И.Г. Новикова И.Г.



СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	31
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	33

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.08. ЦИФРОВАЯ СХЕМОТЕХНИКА

1.1. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы (программы подготовки специалистов среднего звена)

Учебная дисциплина ОП.08. Цифровая схемотехника является обязательной частью общепрофессионального цикла в соответствии с ФГОС СПО по специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте) (утв. приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 февраля 2018 г. №139).

Учебная дисциплина ОП.08. Цифровая схемотехника обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС СПО по специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте). Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии общих (ОК) и профессиональных компетенций (ПК): ОК 01, ОК 02, ПК 1.1.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения учебной дисциплины

Результатом освоения учебной дисциплины является формирование и развитие профессиональных и общих компетенций, необходимых в профессиональной деятельности специалиста.

В результате изучения дисциплины у выпускника должны быть сформированы и развиты следующие профессиональные и общие компетенции:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1	Анализировать работу станционных, перегонных, микропроцессорных и диагностических систем автоматики по принципиальным схемам
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности

В рамках рабочей программы учебной дисциплины обучающимися усваиваются умения и знания:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ПК 1.1 ОК 01 ОК 02	– использовать типовые средства вычислительной техники и программного обеспечения; – проводить контроль и анализ процесса функционирования цифровых схемотехнических устройств по функциональным схемам.	– виды информации и способы ее представления в ЭВМ; – алгоритмы функционирования цифровой схемотехники.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

2.1.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы для очного отделения

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы учебной дисциплины	83
в том числе:	
теоретическое обучение	49
практические занятия	12
лабораторные занятия	8
самостоятельная работа обучающегося	4
консультации в рамках подготовки к промежуточной аттестации	10
Промежуточная аттестация	экзамен

2.1.2. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы для заочного отделения

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы учебной дисциплины	83
в том числе:	
теоретическое обучение	14
практические занятия	6
лабораторные занятия	6
самостоятельная работа обучающегося	57
Домашние контрольные работы №1, №2	2 курс
Промежуточная аттестация	экзамен

2.2. Рабочий тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.08. Цифровая схемотехника

2.2.1. Рабочий тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.08. Цифровая схемотехника (очное отделение)

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Учебная нагрузка обучающихся, ч.				Коды компетенций, формируемоно которых способствует элемент программы
		Максимальная	Обязательная		Самостоятельная работа	
			всего	в т.ч. пр. зан.		
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
<u>Введение</u>		<u>4</u>	<u>2</u>	<u>0</u>	<u>2</u>	
	<p>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 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.</p>	2	2	–	–	ПК 1.1, ОК 01, ОК 02
	<p>Самостоятельная работа обучающихся №1 Подготовка сообщения по теме «Основные направления развития цифровой схемотехники»</p>	2	–	–	2	
<u>Раздел 1. Арифметические основы цифровой схемотехники</u>		<u>14</u>	<u>14</u>	<u>6</u>	<u>0</u>	
Тема 1.1. Формы представления		8	8	4	0	

числовой информации в цифровых устройствах						
	<p>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.</p>	8	8	–	–	ПК 1.1, ОК 01, ОК 02
	<p>В том числе, практических занятий: Практическое занятие №1. Кодирование целых, дробных и смешанных чисел в различных системах счисления.</p>	–	–	2	–	
	<p>Практическое занятие №2. Кодирование положительных и отрицательных двоичных чисел в прямом, обратном, дополнительном и модифицированном кодах со знаковым и без знакового разряда.</p>	–	–	2	–	
Тема 1.2. Арифметические операции с кодированными числами		6	6	2	0	
	<p>Содержание учебного материала 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.</p>	6	6	–	–	ПК 1.1, ОК 01, ОК 02

	В том числе, практических занятий: Практическое занятие №3. Выполнение арифметических операций с многоразрядными двоичными кодированными числами со знаковым и без знакового разряда	–	–	2	–	
<u>Раздел 2. Логические основы цифровой схемотехники</u>		<u>14</u>	<u>14</u>	<u>4</u>	<u>0</u>	
Тема 2.1. Функциональная логика		4	4	2	0	
	Содержание учебного материала Физическое представление логических значений двоичных чисел электрическими сигналами. Понятие о комбинационной схеме и цифровом автомате. Булевы (переключательные) функции, их количество и способы задания, существенные и фиктивные переменные. Способы представления логических переключательных функций: высказывание (словесное и письменное), табличное (понятие о таблицах истинности) и аналитическая запись (запись формулой). Элементарные (основные, базисные функции И, ИЛИ, НЕ) и комбинационные (универсальные, базовые) логические функции одной и двух переменных, их функциональная запись через дизъюнкцию, конъюнкцию и инверсию. Понятие высказывания. Операции импликации, эквивалентности и суммы по модулю 2, их свойства. Таблицы истинности для основных (базисных) и универсальных (базовых) логических функций. Релейно-контактный аналог элементарных и комбинационных логических функций. Применение законов, тождеств и правил алгебры логики для записи и преобразования переключательных функций. Условное графическое обозначение (УГО) основных (базисных) и универсальных (базовых) логических элементов для реализации элементарных и комбинационных функций	4	4	–	–	ПК 1.1, ОК 01, ОК 02
	В том числе, практических занятий: Практическое занятие №4. Формы представления функций алгебры логики и их минимизация	–	–	2	–	
Тема 2.2. Основы синтеза цифровых логических устройств		6	6	2	0	
	Содержание учебного материала Алгоритм перехода от высказывания к табличной и функциональной аналитиче-	6	6	–	–	ПК 1.1, ОК 01,

	<p>ской 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>					ОК 02
	<p>В том числе, практических занятий: Практическое занятие №5. Построение схем цифровых логических устройств методом синтеза.</p>	–	–	2	–	
<p>Тема 2.3. Цифровые интегральные микросхемы</p>		2	2	0	0	
	<p>Содержание учебного материала 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).</p> <p>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.</p> <p>Общая характеристика последовательных и комбинационных цифровых логиче-</p>	2	2	–	–	ПК 1.1, ОК 01, ОК 02

	ских устройств на основе ЦИМС. Функциональные схемы и условные графические обозначения ЦИМС в зависимости от функционального назначения. Особенности включения ЦИМС в функциональных схемах логических устройств					
Тема 2.4. Типовые устройства обработки цифровой информации		2	2	0	0	
	Содержание учебного материала Классификация устройств обработки цифровой информации. Понятие об элементах, узлах и блоках в устройствах обработки цифровой информации. Общая характеристика и назначение комбинационных и последовательностных цифровых устройств. Виды типовых цифровых функциональных узлов комбинационных и последовательностных цифровых устройств. Основные понятия о цифровых запоминающих устройствах обработки цифровой информации и устройствах преобразования информации	2	2	–	–	ПК 1.1, ОК 01, ОК 02
<u>Раздел 3.</u> <u>Последовательностные цифровые устройства – цифровые автоматы</u>		<u>12</u>	<u>12</u>	<u>3</u>	<u>0</u>	
Тема 3.1 Цифровые триггерные схемы		6	6	1	0	
	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 счетных триггеров. Построение функциональных схем и принцип работы триггеров	6	6	–	–	ПК 1.1, ОК 01, ОК 02

	<p>T-типа, D-типа. Построение универсального JK-триггера на основе RS-триггера с устранением состояния неопределенности. Условия построения и работы синхронных триггеров. Таблица переходов триггера (таблица истинности) и закон функционирования триггера (характеристическое уравнение триггера). Некоторые особенности функциональных схем триггеров: расширение информационных входов по И (ИЛИ), создание входов асинхронной установки (сброса) в нулевое (0) или единичное (1) состояние триггеров и их блокировка, создание дополнительных входов разрешения. Построение и работа схем взаимного преобразования триггеров: $RS \rightarrow T$; $D \rightarrow T$; $RST \rightarrow D$; $RST \rightarrow JK$; $JK \rightarrow RS$; $JK \rightarrow T$; $JK \rightarrow D$. Условное графическое обозначение триггеров.</p> <p>В том числе, лабораторных работ: Лабораторное занятие №1. Исследование работы интегральных триггеров на логических элементах.</p>					
Тема 3.2. Цифровые счетчики импульсов		4	4	1	0	
	<p>Содержание учебного материала Общие сведения о счетчиках. Назначение и типы счетчиков и пересчетных устройств. Классификация и параметры счетчиков. Принцип функционирования счетчиков. Максимальный (избыточный) и эффективный коэффициенты счета счетчика. Переполнение счетчика Принципы построения и работы счетчиков на сложение и вычитание с последовательным, параллельным, сквозным и групповым переносом. Таблица переходов счетчиков (таблица истинности, таблица состояний) и закон функционирования счетчика (характеристическое уравнение). Разрядность и коэффициент пересчета счетчиков, весовое соотношение разрядов. Ввод и вывод информации в счетчиках (последовательный и параллельный). Синхронные и асинхронные счетчики. Счетчик с изменяемым направлением счета (реверсивный счетчик). Самоостанавливающийся счетчик. Декадный двоично-десятичный счетчик. Построение и принцип работы счетчиков с переменным коэффициентом пересчета. Кольцевые счетчики. Построение суммирующего двоичного счетчика методом синтеза. Варианты графического изображения функциональных схем счетчиков (вертикальное и горизонтальное). Условное графическое обозначение счетчиков. Каскадное соединение счетчиков (многоразрядные счетчики). Схемы делителя частоты импульсной последовательности на основе двоичных счетчиков (назначение, принцип построения и работа делителей с различными коэффициентами деления).</p>	4	4	–	–	ПК 1.1, ОК 01, ОК 02

	В том числе, лабораторных работ: Лабораторное занятие №2. Исследование функциональных схем счетчиков.	–	–	1	–	
Тема 3.3. Регистры		2	2	1	0	
	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 приема двоичной информации в последовательном коде и выдачи – в параллельном коде и наоборот. Сдвигающие регистры как преобразователи кодов. Буферные регистры. Варианты графического изображения функциональных схем регистров (вертикальное и горизонтальное). Условное графическое обозначение регистров. Реализация схем регистров на триггерах различных типов.	2	2	–	–	ПК 1.1, ОК 01, ОК 02
	В том числе, лабораторных работ: Лабораторное занятие №3. Исследование функциональных схем регистров.	–	–	1	–	
<u>Раздел 4.</u> <u>Комбинационные</u> <u>цифровые устройства</u>		<u>12</u>	<u>12</u>	<u>5</u>	<u>0</u>	
Тема 4.1. Шифраторы и дешифраторы		2	2	1	0	
	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. Емкость шифраторов и дешифраторов. Форматы входного кода: двоичный и двоично-десятичный. Многоступенчатые дешифраторы. Условное графическое обозначение шифраторов и дешифраторов. Анализ схем	2	2	–	–	ПК 1.1, ОК 01, ОК 02

	шифраторов и дешифраторов в базисах ИЛИ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ. В том числе, лабораторных работ: Лабораторное занятие №4. Исследование функциональных схем шифраторов и дешифраторов.	–	–	1	–	
Тема 4.2. Преобразователи кодов		4	4	2	0	
	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, 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	4	4	–	–	ПК 1.1, ОК 01, ОК 02
	В том числе, лабораторных работ: Практическое занятие №6. Логическое проектирование счетных схем.	–	–	2	–	
Тема 4.3. Мультиплексоры и демультиплексоры		2	2	1	0	
	Содержание учебного материала Назначение мультиплексоров и демультиплексоров как элементов устройств передачи и приема информации. Мультиплексоры как цифровые многопозиционные переключатели-коммутаторы. Демультиплексоры как селекторы-распределители входного сигнала, расширители каналов. Принцип построения и функционирования мультиплексоров и демультиплексоров. Особенности использования мультиплексоров для передачи информации из многих каналов в один в последовательном коде и преобразования параллельного кода в последовательный. Мультиплексорное и демультиплексорное дерево. Таблица истинности процесса функционирования мультиплексоров и демультиплексоров. Применение мультиплексоров и демультиплексоров как коммутаторов каналов. Понятие о селекторах-мультиплексорах. Условное графическое обозначение мультиплексоров и	2	2	–	–	ПК 1.1, ОК 01, ОК 02

	демультиплексоров.					
	В том числе, лабораторных работ: Лабораторное занятие №5. Исследование функциональных схем мультиплексоров и демультиплексоров.	–	–	1	–	
Тема 4.4 Комбинационные двоичные сумматоры		2	2	1	0	
	Содержание учебного материала Назначение и классификация комбинационных сумматоров. Построение методом синтеза и условия функционирования одноразрядного комбинационного полусумматора. Таблица истинности процесса функционирования комбинационного сумматора. Построение и работа полного одноразрядного комбинационного сумматора. Многоразрядные сумматоры последовательного и параллельного действия с запоминанием переноса, последовательным сквозным переносом, параллельным и групповым переносом. Способы повышения быстродействия параллельных сумматоров. Накапливающие двоичные сумматоры. Десятичные сумматоры. Каскадное соединение сумматоров. Условное графическое обозначение сумматоров. Анализ функциональных схем сумматоров	2	2	–	–	ПК 1.1, ОК 01, ОК 02
	В том числе, лабораторных работ: Лабораторное занятие №6. Исследование функциональных схем сумматоров.	–	–	1	–	
Тема 4.5. Цифровые компараторы		2	2	0	0	
	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.	2	2	–	–	ПК 1.1, ОК 01, ОК 02
Раздел 5. Цифровые запоминающие		8	6	0	2	

устройства						
Тема 5.1. Классификация и параметры запоминающих устройств		4	2	0	2	
	Содержание учебного материала 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).	2	2	–	–	ПК 1.1, ОК 01, ОК 02
	Самостоятельная работа обучающихся №2 Систематизация запоминающих устройств по различным параметрам.	2	–	–	2	
Тема 5.2. Оперативные запоминающие устройства		2	2	0	0	
	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-структуры и МДП-структуры с однокоординатной и двухкоординатной выборкой. Статические ОЗУ (регистровые, матричные, файловые, поразрядные, байтовые). Динамические ОЗУ. Схемотехника ОЗУ на отечественных микросхемах. Условное графическое обозначение оперативно-запоминающего устройства.	2	2	–	–	ПК 1.1, ОК 01, ОК 02
Тема 5.3. Постоянные запоминающие		2	2	0	0	

устройства						
	Содержание учебного материала Назначение и классификация постоянных запоминающих устройств (ПЗУ). Элементная база и организация постоянных запоминающих устройств. Постоянные запоминающие устройства масочного типа и программируемые пользователем. Построение ПЗУ различных видов. Принцип программирования пользователем ПЗУ (электрическим сигналом и маскированием). Особенности построения перепрограммируемых постоянных запоминающих устройств (ППЗУ). Схема ППЗУ с многократным электрическим перепрограммированием. ППЗУ с ультрафиолетовым стиранием и электрической записью. Условное графическое обозначение постоянных запоминающих устройств.	2	2	–	–	ПК 1.1, ОК 01, ОК 02
<u>Раздел 6. Аналого-цифровые (АЦП) и цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП) информации</u>		4	4	2	0	
Тема 6.1. Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП) кода в напряжение		2	2	1	0	
	Содержание учебного материала 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.	2	2	–	–	ПК 1.1, ОК 01, ОК 02
	В том числе, лабораторных работ: Лабораторное занятие №7. Исследование функциональных схем цифро-аналоговых преобразователей.	–	–	1	–	
Тема 6.2. Аналого-цифровые		2	2	1	0	

преобразователи (АЦП) 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.	2	2	–	–	ПК 1.1, ОК 01, ОК 02
	В том числе, лабораторных работ: Лабораторное занятие №8. Исследование функциональных схем аналого-цифровых преобразователей	–	–	1	–	
<u>Раздел 7.</u> <u>Микропроцессоры и микропроцессорные устройства</u>		<u>5</u>	<u>5</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	
Тема 7.1. Общие сведения о микропроцессорах и микропроцессорных системах		2	2	0	0	
	Содержание учебного материала Основные определения и понятия о микропроцессорах как примерах цифрового автомата. Назначение, классификация и типовая структура микропроцессора. Два подхода к построению процессоров: принципы схемной логики и программируемой логики. Способы организации управления вычислительным процессом. Классификация микропроцессорных средств. Поколения микропроцессоров. Области применения микропроцессоров и микроЭВМ. Роль микропроцессорной техники при создании систем обработки данных. Перспективы развития и использования микропроцессорных средств.	2	2	–	–	ПК 1.1, ОК 01, ОК 02
Тема 7.2. Микропроцессорные устройства		3	3	0	0	

	<p>Содержание учебного материала Однокристальные микропроцессоры. Структурная схема и архитектурное построение однокристального микропроцессора. Состав, назначение и принципы взаимосвязи основных блоков в структурной схеме микропроцессора. Назначение основных сигналов и выводов. Взаимодействие устройств микропроцессора при выполнении команд управления. Команды микропроцессора. Особенности реализации команд передачи управления. Организация памяти микропроцессоров. Машинные такты и циклы (временная диаграмма циклов). Информация состояния. Запуск микропроцессора. Состояния захвата, прерывания, останова. Понятие о программном обеспечении.</p>	3	3	–	–	ПК 1.1, ОК 01, ОК 02
<u>Промежуточная аттестация</u>		<u>10</u>	<u>10</u>	<u>=</u>	<u>=</u>	
<u>Всего</u>		<u>83</u>	<u>69+10</u>	<u>20</u>	<u>4</u>	

2.2.2. Рабочий тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.08. Цифровая схемотехника (заочное отделение)

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Учебная нагрузка обучающихся, ч.				Коды компетенций, формирование которых способствует элемент программы
		Максимальная	Обязательная		Самостоятельная работа	
			всего	в т.ч. пр. зан.		
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
<u>Введение</u>		4	1	0	3	
	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 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	1	–	1	ПК 1.1, ОК 01, ОК 02
	Самостоятельная работа обучающихся №1 Подготовка сообщения по теме «Основные направления развития цифровой схемотехники»	2	–	–	2	
<u>Раздел 1.</u> <u>Арифметические основы цифровой схемотехники</u>		14	5	3	9	
Тема 1.1. Формы представления		8	3	2	5	

числовой информации в цифровых устройствах						
	<p>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.</p>	8	3	–	5	ПК 1.1, ОК 01, ОК 02
	<p>В том числе, практических занятий: Практическое занятие №1. Кодирование целых, дробных и смешанных чисел в различных системах счисления.</p>	–	–	1	–	
	<p>Практическое занятие №2. Кодирование положительных и отрицательных двоичных чисел в прямом, обратном, дополнительном и модифицированном кодах со знаковым и без знакового разряда.</p>	–	–	1	–	
Тема 1.2. Арифметические операции с кодированными числами		6	2	1	4	
	<p>Содержание учебного материала 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.</p>	6	2	–	4	ПК 1.1, ОК 01, ОК 02

	В том числе, практических занятий: Практическое занятие №3. Выполнение арифметических операций с многоразрядными двоичными кодированными числами со знаковым и без знакового разряда	–	–	1	–	
<u>Раздел 2. Логические основы цифровой схемотехники</u>		<u>14</u>	<u>6</u>	<u>2</u>	<u>8</u>	
Тема 2.1. Функциональная логика		4	1	0	3	
	Содержание учебного материала Физическое представление логических значений двоичных чисел электрическими сигналами. Понятие о комбинационной схеме и цифровом автомате. Булевы (переключательные) функции, их количество и способы задания, существенные и фиктивные переменные. Способы представления логических переключательных функций: высказывание (словесное и письменное), табличное (понятие о таблицах истинности) и аналитическая запись (запись формулой). Элементарные (основные, базисные функции И, ИЛИ, НЕ) и комбинационные (универсальные, базовые) логические функции одной и двух переменных, их функциональная запись через дизъюнкцию, конъюнкцию и инверсию. Понятие высказывания. Операции импликации, эквивалентности и суммы по модулю 2, их свойства. Таблицы истинности для основных (базисных) и универсальных (базовых) логических функций. Релейно-контактный аналог элементарных и комбинационных логических функций. Применение законов, тождеств и правил алгебры логики для записи и преобразования переключательных функций. Условное графическое обозначение (УГО) основных (базисных) и универсальных (базовых) логических элементов для реализации элементарных и комбинационных функций	4	1	–	3	ПК 1.1, ОК 01, ОК 02
	В том числе, практических занятий: Практическое занятие №4. Формы представления функций алгебры логики и их минимизация	–	–	–	–	
Тема 2.2. Основы синтеза цифровых логических устройств		6	3	2	3	
	Содержание учебного материала Алгоритм перехода от высказывания к табличной и функциональной аналитиче-	6	3	–	3	ПК 1.1, ОК 01,

	<p>ской 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>					ОК 02
	<p>В том числе, практических занятий: Практическое занятие №5. Построение схем цифровых логических устройств методом синтеза.</p>	–	–	2	–	
<p>Тема 2.3. Цифровые интегральные микросхемы</p>		2	1	0	1	
	<p>Содержание учебного материала 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).</p> <p>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.</p> <p>Общая характеристика последовательных и комбинационных цифровых логиче-</p>	2	1	–	1	ПК 1.1, ОК 01, ОК 02

	ских устройств на основе ЦИМС. Функциональные схемы и условные графические обозначения ЦИМС в зависимости от функционального назначения. Особенности включения ЦИМС в функциональных схемах логических устройств					
Тема 2.4. Типовые устройства обработки цифровой информации		2	1	0	1	
	Содержание учебного материала Классификация устройств обработки цифровой информации. Понятие об элементах, узлах и блоках в устройствах обработки цифровой информации. Общая характеристика и назначение комбинационных и последовательностных цифровых устройств. Виды типовых цифровых функциональных узлов комбинационных и последовательностных цифровых устройств. Основные понятия о цифровых запоминающих устройствах обработки цифровой информации и устройствах преобразования информации	2	1	–	1	ПК 1.1, ОК 01, ОК 02
<u>Раздел 3.</u> <u>Последовательностные цифровые устройства – цифровые автоматы</u>		<u>12</u>	<u>6</u>	<u>3</u>	<u>6</u>	
Тема 3.1 Цифровые триггерные схемы		6	2	1	4	
	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 счетных триггеров. Построение функциональных схем и принцип работы триггеров	6	2	–	4	ПК 1.1, ОК 01, ОК 02

	<p>T-типа, D-типа. Построение универсального JK-триггера на основе RS-триггера с устранением состояния неопределенности. Условия построения и работы синхронных триггеров. Таблица переходов триггера (таблица истинности) и закон функционирования триггера (характеристическое уравнение триггера). Некоторые особенности функциональных схем триггеров: расширение информационных входов по И (ИЛИ), создание входов асинхронной установки (сброса) в нулевое (0) или единичное (1) состояние триггеров и их блокировка, создание дополнительных входов разрешения. Построение и работа схем взаимного преобразования триггеров: $RS \rightarrow T$; $D \rightarrow T$; $RST \rightarrow D$; $RST \rightarrow JK$; $JK \rightarrow RS$; $JK \rightarrow T$; $JK \rightarrow D$. Условное графическое обозначение триггеров.</p>					
	<p>В том числе, лабораторных работ: Лабораторное занятие №1. Исследование работы интегральных триггеров на логических элементах.</p>	–	–	1	–	
Тема 3.2. Цифровые счетчики импульсов		4	2	1	2	
	<p>Содержание учебного материала Общие сведения о счетчиках. Назначение и типы счетчиков и пересчетных устройств. Классификация и параметры счетчиков. Принцип функционирования счетчиков. Максимальный (избыточный) и эффективный коэффициенты счета счетчика. Переполнение счетчика Принципы построения и работы счетчиков на сложение и вычитание с последовательным, параллельным, сквозным и групповым переносом. Таблица переходов счетчиков (таблица истинности, таблица состояний) и закон функционирования счетчика (характеристическое уравнение). Разрядность и коэффициент пересчета счетчиков, весовое соотношение разрядов. Ввод и вывод информации в счетчиках (последовательный и параллельный). Синхронные и асинхронные счетчики. Счетчик с изменяемым направлением счета (реверсивный счетчик). Самоостанавливающийся счетчик. Декадный двоично-десятичный счетчик. Построение и принцип работы счетчиков с переменным коэффициентом пересчета. Кольцевые счетчики. Построение суммирующего двоичного счетчика методом синтеза. Варианты графического изображения функциональных схем счетчиков (вертикальное и горизонтальное). Условное графическое обозначение счетчиков. Каскадное соединение счетчиков (многоразрядные счетчики). Схемы делителя частоты импульсной последовательности на основе двоичных счетчиков (назначение, принцип построения и работа делителей с различными коэффициентами деления).</p>	4	2	–	2	ПК 1.1, ОК 01, ОК 02

	В том числе, лабораторных работ: Лабораторное занятие №2. Исследование функциональных схем счетчиков.	–	–	1	–	
Тема 3.3. Регистры		2	2	1	0	
	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 приема двоичной информации в последовательном коде и выдачи – в параллельном коде и наоборот. Сдвигающие регистры как преобразователи кодов. Буферные регистры. Варианты графического изображения функциональных схем регистров (вертикальное и горизонтальное). Условное графическое обозначение регистров. Реализация схем регистров на триггерах различных типов.	2	2	–	–	ПК 1.1, ОК 01, ОК 02
	В том числе, лабораторных работ: Лабораторное занятие №3. Исследование функциональных схем регистров.	–	–	1	–	
<u>Раздел 4.</u> <u>Комбинационные</u> <u>цифровые устройства</u>		12	4	4	8	
Тема 4.1. Шифраторы и дешифраторы		2	1	1	1	
	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. Емкость шифраторов и дешифраторов. Форматы входного кода: двоичный и двоично-десятичный. Многоступенчатые дешифраторы. Условное графическое обозначение шифраторов и дешифраторов. Анализ схем	2	1	–	1	ПК 1.1, ОК 01, ОК 02

	шифраторов и дешифраторов в базисах ИЛИ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ. В том числе, лабораторных работ: Лабораторное занятие №4. Исследование функциональных схем шифраторов и дешифраторов.	–	–	1	–	
Тема 4.2. Преобразователи кодов		4	1	1	3	
	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, 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	4	1	–	3	ПК 1.1, ОК 01, ОК 02
	В том числе, лабораторных работ: Практическое занятие №6. Логическое проектирование счетных схем.	–	–	1	–	
Тема 4.3. Мультиплексоры и демультимплексоры		2	1	1	1	
	Содержание учебного материала Назначение мультиплексоров и демультимплексоров как элементов устройств передачи и приема информации. Мультиплексоры как цифровые многопозиционные переключатели-коммутаторы. Демультимплексоры 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	2	1	–	1	ПК 1.1, ОК 01, ОК 02

	демультиплексоров.					
	В том числе, лабораторных работ: Лабораторное занятие №5. Исследование функциональных схем мультиплексоров и демультиплексоров.	–	–	1	–	
Тема 4.4 Комбинационные двоичные сумматоры		2	1	1	1	
	Содержание учебного материала Назначение и классификация комбинационных сумматоров. Построение методом синтеза и условия функционирования одноразрядного комбинационного полусумматора. Таблица истинности процесса функционирования комбинационного сумматора. Построение и работа полного одноразрядного комбинационного сумматора. Многоразрядные сумматоры последовательного и параллельного действия с запоминанием переноса, последовательным сквозным переносом, параллельным и групповым переносом. Способы повышения быстродействия параллельных сумматоров. Накапливающие двоичные сумматоры. Десятичные сумматоры. Каскадное соединение сумматоров. Условное графическое обозначение сумматоров. Анализ функциональных схем сумматоров	2	1	–	1	ПК 1.1, ОК 01, ОК 02
	В том числе, лабораторных работ: Лабораторное занятие №6. Исследование функциональных схем сумматоров.	–	–	1	–	
Тема 4.5. Цифровые компараторы		2	0	0	2	
	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.	2	–	–	2	ПК 1.1, ОК 01, ОК 02
<u>Раздел 5. Цифровые запоминающие</u>		<u>8</u>	<u>2</u>	<u>0</u>	<u>6</u>	

устройства						
Тема 5.1. Классификация и параметры запоминающих устройств		4	2	0	2	
	Содержание учебного материала 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).	2	2	–	–	ПК 1.1, ОК 01, ОК 02
	Самостоятельная работа обучающихся №2 Систематизация запоминающих устройств по различным параметрам.	2	–	–	2	
Тема 5.2. Оперативные запоминающие устройства		2	0	0	2	
	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-структуры и МДП-структуры с однокоординатной и двухкоординатной выборкой. Статические ОЗУ (регистровые, матричные, файловые, поразрядные, байтовые). Динамические ОЗУ. Схемотехника ОЗУ на отечественных микросхемах. Условное графическое обозначение оперативно-запоминающего устройства.	2	–	–	2	ПК 1.1, ОК 01, ОК 02
Тема 5.3. Постоянные запоминающие		2	0	0	2	

устройства						
	Содержание учебного материала Назначение и классификация постоянных запоминающих устройств (ПЗУ). Элементная база и организация постоянных запоминающих устройств. Постоянные запоминающие устройства масочного типа и программируемые пользователем. Построение ПЗУ различных видов. Принцип программирования пользователем ПЗУ (электрическим сигналом и маскированием). Особенности построения перепрограммируемых постоянных запоминающих устройств (ППЗУ). Схема ППЗУ с многократным электрическим перепрограммированием. ППЗУ с ультрафиолетовым стиранием и электрической записью. Условное графическое обозначение постоянных запоминающих устройств.	2	–	–	2	ПК 1.1, ОК 01, ОК 02
<u>Раздел 6. Аналого-цифровые (АЦП) и цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП) информации</u>		4	2	0	2	
Тема 6.1. Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП) кода в напряжение		2	1	0	1	
	Содержание учебного материала 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.	2	1	–	1	ПК 1.1, ОК 01, ОК 02
	В том числе, лабораторных работ: Лабораторное занятие №7. Исследование функциональных схем цифро-аналоговых преобразователей.	–	–	–	–	
Тема 6.2. Аналого-цифровые		2	1	0	1	

преобразователи (АЦП) 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.	2	1	–	1	ПК 1.1, ОК 01, ОК 02
	В том числе, лабораторных работ: Лабораторное занятие №8. Исследование функциональных схем аналого-цифровых преобразователей	–	–	–	–	
<u>Раздел 7.</u> <u>Микропроцессоры и микропроцессорные устройства</u>		<u>5</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>5</u>	
Тема 7.1. Общие сведения о микропроцессорах и микропроцессорных системах		2	0	0	2	
	Содержание учебного материала Основные определения и понятия о микропроцессорах как примерах цифрового автомата. Назначение, классификация и типовая структура микропроцессора. Два подхода к построению процессоров: принципы схемной логики и программируемой логики. Способы организации управления вычислительным процессом. Классификация микропроцессорных средств. Поколения микропроцессоров. Области применения микропроцессоров и микроЭВМ. Роль микропроцессорной техники при создании систем обработки данных. Перспективы развития и использования микропроцессорных средств.	2	2	–	–	ПК 1.1, ОК 01, ОК 02
Тема 7.2. Микропроцессорные устройства		3	0	0	3	

	<p>Содержание учебного материала Однокристальные микропроцессоры. Структурная схема и архитектурное построение однокристального микропроцессора. Состав, назначение и принципы взаимосвязи основных блоков в структурной схеме микропроцессора. Назначение основных сигналов и выводов. Взаимодействие устройств микропроцессора при выполнении команд управления. Команды микропроцессора. Особенности реализации команд передачи управления. Организация памяти микропроцессоров. Машинные такты и циклы (временная диаграмма циклов). Информация состояния. Запуск микропроцессора. Состояния захвата, прерывания, останова. Понятие о программном обеспечении.</p>	3	–	–	3	ПК 1.1, ОК 01, ОК 02
<u>Промежуточная аттестация</u>		<u>10</u>	<u>=</u>	<u>=</u>	<u>10</u>	
<u>Всего</u>		<u>83</u>	<u>26</u>	<u>12</u>	<u>57</u>	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации рабочей программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Реализация рабочей программы учебной дисциплины требует наличия лаборатории «Цифровая схемотехника».

Оборудование кабинета и рабочих мест:

- столы ученические;
- стулья ученические;
- доска;
- стол преподавателя;
- стул преподавателя;
- шкаф;
- стеллаж;
- комплект типового лабораторного оборудования «Основы метрологии и электрические измерения» ОМЭИ1-С-Р;
- дидактические материалы.

Технические средства обучения:

- переносной ноутбук с лицензионным программным обеспечением;
- переносной видеопроектор;
- экран.

3.2. Информационное обеспечение реализации рабочей программы

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

3.2.1. Печатные издания

1. Богомоллов С. А. Основы электроники и цифровой схемотехники : учебник /С. А. Богомоллов. – Москва : Академия, 2014. – 208 с. – Текст : непосредственный.

2. Куделькина Н. Н. Системы передачи данных : учебное пособие для СПО /Н. Н. Куделькина ; ФГБУ ДПО "УМЦ ЖДТ". - Москва : ФГБУ ДПО "УМЦ ЖДТ", 2017. - 156 с. – Текст : непосредственный.

3. ОП 09 Цифровая схемотехника : метод. пособие по проведению практич. и лабораторных занятий. Спец. 27.02.03 (220415) Автоматика и телемеханика на транспорте (на железнодорожном транспорте). Базовая подготовка СПО / В. А. ФРОЛОВ ; ФГБОУ "УМЦ ЖДТ". - М. : ФГОУ "УМЦ ЖДТ", 2016. - 100 с.

3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

4. Фролов, В. А. Электронная техника. В 2-х ч. Ч. 2: Схемотехника электронных систем : учебник для СПО по спец. «Автоматика и телемеханика на транспорте (на ж-д транспорте)» /В. А. Фролов ; ФГБОУ "УМЦ ЖДТ". - Москва :

ФГБОУ "УМЦ ЖДТ", 2015. - 611 с. – URL : <https://umczdt.ru/read/18676/?page=1>. – Текст : электронный.

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

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

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

8. Фролов В. А. Цифровая схемотехника. Ч. 4 Цифровые устройства обработки информации : учебник: в 4 ч. / В. А. Фролов. — Москва : ФГБУ ДПО «УМЦ ЖДТ», 2020. – 517 с. - URL : <http://umczdt.ru/books/41/242204/> - Текст : электронный.

9. Смиян Е. В. Схемотехнические решения построения и контроля цифровых устройств : учебное пособие /Е. В. Смиян. — Москва : ФГБУ ДПО «МЦ ЖДТ», 2018. — 183 с. - URL: <http://umczdt.ru/books/44/18726/> — Текст : электронный

10. ОП 09 Цифровая схемотехника : фонд оценочных средств специальность 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (на железнодорожном транспорте) базовая подготовка СПО / А. С. Одинокоев. – Москва : ФГБУ ДПО «УМЦ ЖДТ», 2019 – 128 с. - URL <https://umczdt.ru/read/234751/?page=2> . – Текст : электронный.

11. Материалы сайта www.ioit.ru/gost.php

12. Материалы сайта www.window.edu.ru

3.2.3. Дополнительные источники

13. Горелик, В.Ю. Схемотехника ЭВМ : / В.Ю. Горелик, А.Е. Ермаков, О.П. Ермакова – М.: ГОУ УМЦ ЖДТ, 2007.

14. Дунаев, С.Д. Цифровая схемотехника : / С.Д. Дунаев, С.Н. Золотарев – М.: ГОУ УМЦ ЖДТ, 2007.

15. Клемин, Ю.М. Вычислительная техника : / Ю.М. Клемин – М. Академия, 2006.

16. Грицевский, П.М. Основы автоматики, импульсной и вычислительной техники : / П.М. Грицевский, А.Е. Мамченко, Б.М. Степенский – М.: Радио и связь. 198.

17. Брамер, Ю.А. Импульсные и цифровые устройства : / Ю.А. Брамер, И.Н. Пащук – М.:Высшая школа, 2003.

18. Дунаев, С. Д. Электроника, микроэлектроника и автоматика : / С. Д. Дунаев – М.: Маршрут, 2003.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p><i>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - видов информации и способов ее представления в ЭВМ. - алгоритмов функционирования цифровой схемотехники. - Алгоритмы функционирования цифровой схемотехники. <p><i>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать типовые средства вычислительной техники и программного обеспечения. - проводить контроль и анализ процесса функционирования цифровых схемотехнических устройств по функциональным схемам 	<p>«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p> <p>«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>	<p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> - устный опрос; - проверка домашних заданий; - тестирование по теме; - проверочные и контрольные работы; - самостоятельная работа по индивидуальным заданиям; - проверка результатов и хода выполнения практических и лабораторных работ; - устный ответ у доски. <p>Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы;</p> <p>Итоговая аттестация в форме экзамена</p>

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу по дисциплине
ОП.08. Цифровая схемотехника
для обучающихся, получающих среднее профессиональное образование
по программе подготовки специалистов среднего звена

27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)

Автор программы – преподаватель, к.ф.-м.н. Рязанова Мария Викторовна.

Рабочая программа по дисциплине ОП.08. Цифровая схемотехника составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта по специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте) и содержит следующие разделы:

- паспорт рабочей программы;
- структура и содержание учебной дисциплины для очного и заочного отделения;
- условия реализации рабочей программы;
- контроль и оценка результатов освоения дисциплины.


При составлении рабочей программы учтена логическая последовательность тем данной дисциплины, это способствует качественному усвоению учебного материала. Данная программа предусматривает изучение обучающимися теоретического материала и применение полученных знаний во время практических и лабораторных занятий. В рабочей программе подобраны темы самостоятельной внеаудиторной работы для усвоения, закрепления и совершенствования знаний и приобретения соответствующих умений и навыков.

Рабочая программа отвечает принципам научности и доступности обучения.

Рецензию составил преподаватель КОГПОАУ «Вятский железнодорожный техникум» Новикова Ирина Геннадьевна



И.Г. Новикова

Одобрена
цикловой комиссией
общепрофессиональных и
математических дисциплин
Протокол № 1
от «31» 08 2020 г.
Председатель ЦК
 Исупова А.М.

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу по дисциплине
ОП.08. Цифровая схемотехника
для обучающихся, получающих среднее профессиональное образование
по специальности среднего профессионального образования

27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)

Автор программы – преподаватель, к.ф.-м.н. Рязанова Мария Викторовна.

Программа по дисциплине ОП.08. Цифровая схемотехника предназначена для реализации государственных требований к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников. Данная программа нацелена на приобретения практических и теоретических навыков, которые могут быть использованы при освоении других дисциплин профессионального цикла.

Все разделы рабочей программы соответствуют требованиям стандарта, количество практических и лабораторных занятий соответствует нормам. Теоретические вопросы рассмотрены в объеме среднего профессионального образования.

Рабочая программа Рязановой М.В. составлена логично; последовательность тем, предлагаемых к изучению, направлена на качественное усвоение учебного материала.

Рабочая программа Рязановой М.В. удовлетворяет требованиям образовательных стандартов.

Рецензию составил преподаватель Фоминых Валентина Васильевна



Фоминых В.В.