

Федеральное агентство железнодорожного транспорта  
Филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет  
путей сообщения» в г. Новоалтайске

**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)

ОДОБРЕНА  
цикловой комиссией  
естественнонаучных и  
общепрофессиональных дисциплин  
Протокол № 1 от 30 августа 2022 г.  
Председатель \_\_\_\_\_ Н. В. Зайцева

Разработана на основе Федерального  
государственного образовательного  
стандарта среднего профессионального  
образования по специальности 27.02.03  
Автоматика и телемеханика на  
транспорте (железнодорожном  
транспорте)

Утверждена  
Заместитель директора  
по учебно-воспитательной работе  
\_\_\_\_\_ Т. В. Добшикова  
« 31» августа 2022 г.

Составитель: Елфимова М.А., преподаватель высшей квалификационной категории  
филиала СГУПС в г. Новоалтайске

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	9
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	30
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	31

# 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1 Место дисциплины в структуре образовательной программы:

Учебная дисциплина ОП.08 Цифровая схемотехника является обязательной частью общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте).

Учебная дисциплина «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 ОК 01-11, ПК 1.1, ПК 2.7.

## 1.2 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися усваиваются умения и знания:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06 ОК 07, ОК 08, ОК 09, ОК 10, ОК 11, ПК 1.1, ПК 2.7	– 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.

Данная дисциплина направлена на формирование следующих общих (ОК) и профессиональных (ПК) компетенций:

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;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе общечеловеческих ценностей;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности;

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках;

ОК 11. Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере;

ПК 1.1. Анализировать работу станционных, перегонных, микропроцессорных и диагностических систем автоматики;

ПК 2.7. Составлять и анализировать монтажные схемы устройств сигнализации, централизации и блокировки, железнодорожной автоматики и телемеханики;

личностных результатов (ЛР) реализации программы воспитания:

<b>Личностный результат</b>	<b>Код личностного результата</b>	<b>Код компетенции в соответствии с ФГОС</b>
<b>Портрет выпускника СПО</b>		
Осознающий себя гражданином и защитником великой страны.	<b>ЛР 1</b>	<b>ОК 06.</b>
Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций.	<b>ЛР 2</b>	<b>ОК 04., 05., 06., 11.</b>
Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России. Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих.	<b>ЛР 3</b>	<b>ОК 04., 06.</b>
Проявляющий и демонстрирующий уважение к	<b>ЛР 4</b>	<b>ОК 04., 05.,</b>

людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностного и профессионального конструктивного «цифрового следа».		<b>09., 10., 11.</b>
Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России.	<b>ЛР 5</b>	<b>ОК 05., 06.</b>
Проявляющий уважение к людям старшего поколения и готовность к участию в социальной поддержке и волонтерских движениях.	<b>ЛР 6</b>	<b>ОК 04, 06., 11.</b>
Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.	<b>ЛР 7</b>	<b>ОК 04., 05., 06., 08., 09., 10.</b>
Проявляющий и демонстрирующий уважение к представителям различных этнокультурных, социальных, конфессиональных и иных групп. Сопричастный к сохранению, преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства.	<b>ЛР 8</b>	<b>ОК 04., 05., 06., 10.</b>
Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях.	<b>ЛР 9</b>	<b>ОК 07., 08.</b>
Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой.	<b>ЛР 10</b>	<b>ОК 06., 07., 09.</b>
Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры.	<b>ЛР 11</b>	<b>ОК 05., 06.</b>
Принимающий семейные ценности, готовый к созданию семьи и воспитанию детей; демонстрирующий неприятие насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания.	<b>ЛР 12</b>	<b>ОК 04., 06.</b>
<b>Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные отраслевыми требованиями к деловым качествам личности</b>		
Способный при взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей, стремящийся к	<b>ЛР 13</b>	<b>ОК. 04</b>

формированию в железнодорожной отрасли личностного роста как профессионала.		
Способный ставить перед собой цели для решения возникающих профессиональных задач, подбирать способы решения и средства развития, в том числе с использованием информационных технологий.	ЛР 14	ОК. 01
Содействующий формированию положительного образа и поддержанию престижа своей профессии.	ЛР 15	ОК. 06
Способный искать и находить необходимую информацию используя разнообразные технологии ее поиска, для решения возникающих в процессе производственной деятельности проблем на железнодорожном транспорте.	ЛР 16	ОК. 02
Способный выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов; позиционирующий себя в сети как результативный и привлекательный участник трудовых отношений.	ЛР 17	ОК. 02
<b>Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные субъектом Российской Федерации</b>		
Самостоятельный и ответственный в принятии решений во всех сферах своей деятельности.	ЛР 20	ОК. 03
<b>Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные ключевыми работодателями</b>		
Организовывать собственную деятельность, выбирая типовые методы и способы выполнения профессиональных задач.	ЛР 21	ОК. 03
Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.	ЛР 22	ОК. 01
<b>Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные субъектами образовательного процесса</b>		
Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	ЛР 29	ОК. 02
Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	ЛР30	ОК. 03
Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	ЛР 31	ОК. 02

Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	<b>ЛР 32</b>	<b>ОК. 09</b>
Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	<b>ЛР 33</b>	<b>ОК. 09</b>
Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.	<b>ЛР 35</b>	<b>ОК. 04</b>
Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	<b>ЛР 36</b>	<b>ОК. 09</b>



## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем в часах</b>
<b>Объем образовательной программы учебной дисциплины во взаимодействии с преподавателем</b>	<b>72</b>
в том числе:	
теоретическое обучение	34
лабораторные и практические занятия	36
курсовой проект	-
консультации	-
промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	2
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>10</b>

Заочная форма обучения

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем в часах</b>
<b>Объем образовательной программы учебной дисциплины во взаимодействии с преподавателем</b>	<b>14</b>
в том числе:	
теоретическое обучение	4
лабораторные и практические занятия	8
курсовой проект	-
консультации	-
промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	2
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>68</b>

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Очная форма обучения

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<b>Введение</b>	<b>Содержание учебного материала.</b> 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.		ОК 01, ОК 02, ПК 1.1
<b>Раздел 1. Арифметические основы цифровой схемотехники</b>		<b>12</b>	
<b>Тема 1.1. Формы представления числовой информации в цифровых устройствах</b>	<b>Содержание учебного материала.</b> 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.	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1

<b>Тема 1.2. Арифметические операции с кодированными числами</b>	<b>Содержание учебного материала.</b> 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	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1
	<b>Практическое занятие №1</b> Кодирование целых, дробных и смешанных чисел в различных системах счисления. <b>Практическое занятие №2</b> Кодирование положительных и отрицательных двоичных чисел в прямом, обратном, дополнительном и модифицированном кодах со знаковым и без знакового разряда <b>Практическое занятие №3</b> Записи двоичных чисел. Формы представления чисел с фиксированной и плавающей запятой <b>Практическое занятие №4</b> Выполнение арифметических операций с многоразрядными двоичными кодированными числами со знаковым и без знакового разряда	8	
<b>Раздел 2. Логические основы цифровой схемотехники</b>		<b>16</b>	
<b>Тема 2.1. Функциональная логики</b>	<b>Содержание учебного материала.</b> Физическое представление логических значений двоичных чисел электрическими сигналами. Понятие о комбинационной схеме и цифровом автомате. Булевы (переключательные) функции, их количество и способы задания, существенные и фиктивные переменные. Способы представления логических переключательных функций: высказывание (словесное и письменное), табличное (понятие о таблицах истинности) и аналитическая запись (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.	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1
	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> 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	2	

<b>Тема 2.2. Основы синтеза цифровых логических устройств</b>	<b>Содержание учебного материала.</b> 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	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1
	<b>Практическое занятие №5.</b> Построение схем цифровых логических устройств.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> 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.	2	
<b>Тема 2.3. Цифровые интегральные микросхемы</b>	<b>Содержание учебного материала.</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).	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1
	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> 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	
<b>Тема 2.4. Типовые устройства обработки цифровой информации</b>	<b>Содержание учебного материала.</b> 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	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1

	о цифровых запоминающих устройствах обработки цифровой информации и устройствах преобразования информации		
<b>Раздел 3. Последовательностные цифровые устройства — цифровые автоматы</b>		<b>12</b>	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1
<b>Тема 3.1 Цифровые триггерные схемы</b>	<b>Содержание учебного материала.</b> Общие сведения о триггере как простейшем конечном цифровом автомате. Назначение триггеров и их применение в аппаратуре железнодорожной автоматики и телемеханики. Типы триггеров. Классификация триггеров по способу записи и управления информацией, организации логических связей. Назначение и обозначение входов и выходов триггеров. Методика определения состояния триггеров. Основные параметры. Построение триггеров на основе логических элементов интегральной схемотехники методом синтеза. Основные понятия о статическом и динамическом 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 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). 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→T; D→T; RST→D; RST→JK; JK→RS; JK→T; JK→D. Условное графическое обозначение триггеров.	2	
	<b>Практическое занятие №6.</b> Исследование работы интегральных триггеров на логических элементах.	2	

<b>Тема 3.2. Цифровые счетчики импульсов</b>	<b>Содержание учебного материала.</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. 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). Построение суммирующего двоичного счетчика методом синтеза. Варианты графического изображения функциональных схем счетчиков (вертикальное и горизонтальное). Условное графическое обозначение счетчиков. Каскадное соединение счетчиков (многоразрядные счетчики). Схемы делителя частоты импульсной последовательности на основе двоичных счетчиков (назначение, принцип построения и работа делителей с различными коэффициентами деления)	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1
	<b>Практическое занятие №7.</b> Исследование работы интегральных триггеров. Исследование схем счетчиков.	2	
<b>Тема 3.3. Регистры</b>	<b>Содержание учебного материала.</b> 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	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1
	<b>Практическое занятие №8.</b> Исследование схем регистров.	2	
<b>Раздел 4. Комбинационные цифровые устройства</b>		<b>18</b>	ОК 01, ОК 02,

<b>Тема 4.1. Шифраторы и дешифраторы</b>	<b>Содержание учебного материала.</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	ПК 1.1
	<b>Практическое занятие №9.</b> Исследование функциональных схем шифраторов и дешифраторов	2	
<b>Тема 4.2. Преобразователи кодов</b>	<b>Содержание учебного материала.</b> Назначение преобразователей кодов. Принцип построения и работы преобразователя двоичного позиционного числа в специальные двоичные машинные коды и машинных кодов одного вида в другой, 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
<b>Тема 4.3. Мультиплексоры и демультиплексоры</b>	<b>Содержание учебного материала.</b> 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. Применение мультиплексоров и демультиплексоров как коммутаторов каналов. Понятие о селекторах-мультиплексорах. Условное графическое обозначение мультиплексоров и демультиплексоров.	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1
	<b>Практическое занятие №10.</b> Исследование функциональных схем мультиплексоров и демультиплексоров.	2	

<b>Тема 4.4.</b> <b>Комбинационные двоичные сумматоры</b>	<b>Содержание учебного материала.</b> Назначение и классификация комбинационных сумматоров. Построение методом синтеза и условия функционирования одноразрядного комбинационного полусумматора. Таблица истинности процесса функционирования комбинационного сумматора. 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	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1
<b>Тема 4.5.</b> <b>Цифровые компараторы</b>	<b>Содержание учебного материала.</b> Назначение и классификация цифровых компараторов — схем сравнения. Основные операции поразрядного сравнения двух сравниваемых двоичных чисел на основе алгебры логики. Принципы равенства и неравенства двоичных чисел. Принцип построения и процесс функционирования одноразрядного компаратора. Построение и работа многоразрядного компаратора. Таблица истинности функционирования компаратора. Способы наращивания разрядности компараторов. Каскадные схемы компараторов. Условное графическое обозначение компараторов.	2	
	<b>Практическое занятие №11.</b> Исследование функциональных схем сумматоров	2	
<b>Раздел 5. Цифровые запоминающие устройства</b>		<b>8</b>	
<b>Тема 5.1.</b> <b>Классификация и параметры запоминающих устройств</b>	<b>Содержание учебного материала.</b> Общая характеристика и назначение цифровых запоминающих устройств. Классификация и параметры цифровых запоминающих устройств по физическим принципам работы, по технологии изготовления, 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	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1



<b>Тема 5.2. Оперативные запоминающие устройства</b>	<b>Содержание учебного материала.</b> Назначение, принцип построения и режимы работы оперативно-запоминающего устройства (ОЗУ) — запись, хранение и чтение информации в элементах памяти ОЗУ. Организация памяти в ОЗУ. Построение схем запоминающих элементов динамических и статических ОЗУ. Структура матриц накопителей информации ОЗУ. Схемы оперативных запоминающих устройств на основе ТТЛ-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	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1
<b>Тема 5.3. Постоянные запоминающие устройства</b>	<b>Содержание учебного материала.</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>Практическое занятие №13</b> Построение оперативно-запоминающего устройства. Схемотехническая реализация ПЗУ и ЦИМС.	2	
	<b>Практическое занятие №14</b> Реализация ИМС в программах-эмуляторах	2	

<b>Раздел 6. Аналого-цифровые (АЦП) и цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП) информации</b>		<b>4</b>	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1
<b>Тема 6.1. Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП) кода в напряжении</b>	<b>Содержание учебного материала.</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>Практическое занятие №15</b> Построение схем с ЦАП.	2	
<b>Тема 6.2. Аналого-цифровые преобразователи (АЦП) информации</b>	<b>Содержание учебного материала.</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.		ОК 01, ОК 02, ПК 1.1
	<b>Практическое занятие №16</b> Построение схем с параллельного АЦП.	2	
<b>Раздел 7. Микропроцессоры и микропроцессорные устройства</b>		<b>8</b>	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1
<b>Тема 7.1. Общие сведения о микропроцессора</b>	<b>Содержание учебного материала.</b> Основные определения и понятия о микропроцессорах как примерах цифрового автомата. Назначение, классификация и типовая структура микропроцессора.		

<b>х и микропроцессорных системах</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> 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	
<b>Тема 7.2. Микропроцессорные устройства</b>	<b>Содержание учебного материала.</b> Однокристалльные микропроцессоры. Структурная схема и архитектурное построение однокристалльного микропроцессора.		ОК 01, ОК 02, ПК 1.1
	<b>Практическое занятие №17</b> Процессоры и их классификация.	2	
	<b>Практическое занятие №18</b> Команды микропроцессора	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Состав, назначение и принципы взаимосвязи основных блоков в структурной схеме микропроцессора. Назначение основных сигналов и выводов. Взаимодействие устройств микропроцессора при выполнении команд управления. 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.	2	
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		<b>2</b>	
<b>Всего</b>		<b>82</b>	

## Заочная форма обучения

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
<b>Введение</b>	<b>Содержание учебного материала.</b> 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		ОК 01, ОК 02, ПК 1.1
<b>Раздел 1. Арифметические основы цифровой схемотехники</b>		<b>16</b>	
<b>Тема 1.1. Формы представления числовой информации в цифровых устройствах</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> 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.	6	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1

1	2	3	4
<b>Тема 1.2.</b> <b>Арифметические операции с кодированными числами</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> 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	6	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1
	<b>Практическое занятие №1</b> Кодирование целых, дробных и смешанных чисел в различных системах счисления.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Кодирование положительных и отрицательных двоичных чисел в прямом, обратном, дополнительном и модифицированном кодах со знаковым и без знакового разряда. Записи двоичных чисел. Формы представления чисел с фиксированной и плавающей запятой .Выполнение арифметических операций с многоразрядными двоичными кодированными числами со знаковым и без знакового разряда	2	
<b>Раздел 2. Логические основы цифровой схемотехники</b>		<b>20</b>	
<b>Тема 2.1.</b> <b>Функциональная логики</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Физическое представление логических значений двоичных чисел электрическими сигналами. Понятие о комбинационной схеме и цифровом автомате. Булевы (переключательные) функции, их количество и способы задания, существенные и фиктивные переменные. Способы представления логических переключательных функций: высказывание (словесное и письменное), табличное (понятие о таблицах истинности) и аналитическая запись (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.	4	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1

	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> 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	2	
<b>Тема 2.2. Основы синтеза цифровых логических устройств</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> 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	4	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1
	<b>Практическое занятие №2</b> Построение схем цифровых логических устройств.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> 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.	2	
<b>Тема 2.3. Цифровые интегральные микросхемы</b>	<b>Содержание учебного материала.</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).	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1

	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> 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 схмотехнических 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	
<b>Тема 2.4. Типовые устройства обработки цифровой информации</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> 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	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1
<b>Раздел 3. Последовательностные цифровые устройства — цифровые автоматы</b>		<b>14</b>	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1
<b>Тема 3.1 Цифровые триггерные схемы</b>	<b>Содержание учебного материала.</b> Общие сведения о триггере как простейшем конечном цифровом автомате. Назначение триггеров и их применение в аппаратуре железнодорожной автоматики и телемеханики. Типы триггеров. Классификация триггеров по способу записи и управления информацией, организации логических связей.	2	
	<b>Практическое занятие №3</b> Исследование работы интегральных триггеров на логических элементах.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Назначение и обозначение входов и выходов триггеров. Методика определения состояния триггеров. Основные параметры. Построение триггеров на основе логических элементов интегральной схмотехники 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 схмотехнике 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	3	

	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). 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.		
<b>Тема 3.2. Цифровые счетчики импульсов</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</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. 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). Построение суммирующего двоичного счетчика методом синтеза. Варианты графического изображения функциональных схем счетчиков (вертикальное и горизонтальное). Условное графическое обозначение счетчиков. Каскадное соединение счетчиков (многоразрядные счетчики). Схемы делителя частоты импульсной последовательности на основе двоичных счетчиков (назначение, принцип построения и работа делителей с различными коэффициентами деления)	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1
<b>Тема 3.3. Регистры</b>	<b>Содержание учебного материала.</b> Общие сведения о регистрах. Назначение и типы регистров. Классификация регистров.		ОК 01, ОК 02, ПК 1.1
	<b>Практическое занятие №4</b> Исследование работы интегральных триггеров. Исследование схем счетчиков. Исследование схем регистров.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> 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	3	



	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.		
<b>Раздел 4. Комбинационные цифровые устройства</b>		<b>12</b>	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1
<b>Тема 4.1. Шифраторы и дешифраторы</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</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	
<b>Тема 4.2. Преобразователи кодов</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</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

<p><b>Тема 4.3.</b> <b>Мультиплексоры и демультиплексоры</b></p>	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> 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. Применение мультиплексоров и демультиплексоров как коммутаторов каналов. Понятие о селекторах-мультиплексорах. Условное графическое обозначение мультиплексоров и демультиплексоров.</p>	<p>4</p>	<p>ОК 01, ОК 02, ПК 1.1</p>
<p><b>Тема 4.4.</b> <b>Комбинационные двоичные сумматоры</b></p>	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся.</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. Накапливающие двоичные сумматоры. Десятичные сумматоры. Каскадное соединение сумматоров. Условное графическое обозначение сумматоров. Анализ функциональных схем сумматоров.</p>	<p>2</p>	<p>ОК 01, ОК 02, ПК 1.1</p>
<p><b>Тема 4.5.</b> <b>Цифровые компараторы</b></p>	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся.</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.</p>	<p>2</p>	

<b>Раздел 5. Цифровые запоминающие устройства</b>		<b>10</b>	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1
<b>Тема 5.1. Классификация и параметры запоминающих устройств</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</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)	4	
<b>Тема 5.2. Оперативные запоминающие устройства</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Назначение, принцип построения и режимы работы оперативно-запоминающего устройства (ОЗУ) — запись, хранение и чтение информации в элементах памяти ОЗУ. Организация памяти в ОЗУ. Построение схем запоминающих элементов динамических и статических ОЗУ. Структура матриц накопителей информации ОЗУ. Схемы оперативных запоминающих устройств на основе ТТЛ-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	3	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1
<b>Тема 5.3. Постоянные запоминающие устройства</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</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.	3	

<b>Раздел 6. Аналого-цифровые (АЦП) и цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП) информации</b>		<b>4</b>	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1
<b>Тема 6.1. Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП) кода в напряжение</b>	<b>Самостоятельная работа.</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. Построение схем с ЦАП.	2	
<b>Тема 6.2. Аналого-цифровые преобразователи (АЦП) информации</b>	<b>Самостоятельная работа.</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. Построение схем с параллельного АЦП.	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1
<b>Раздел 7. Микропроцессоры и микропроцессорные устройства</b>		<b>4</b>	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1
<b>Тема 7.1. Общие сведения о микропроцессорах и микропроцессорных системах</b>	<b>Самостоятельная работа.</b> 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. Команды микропроцессора.	2	

<b>Тема 7.2. Микропроцессорные устройства</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> 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. 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.	<b>2</b>	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1
Дифференцированный зачет		<b>2</b>	
<b>Всего</b>		<b>82</b>	

### **3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Учебная дисциплина реализуется в учебном кабинете «Информационных технологий». Минимально необходимое материально-техническое обеспечение включает в себя:

- Компьютерный класс на 16 рабочих мест (стол, стулья аудиторные);
- Оборудованное рабочее место преподавателя (стол, кресло, персональный компьютер, локальная сеть с выходом в Internet);
- Стенды – 1 шт;
- Плакаты – 2 шт.

#### **3.2 Информационное обеспечение реализации программы**

##### **3.2.1 Печатные издания**

1. Смиян Е.В. Схемотехнические решения построения и контроля цифровых устройств: учеб. пособие. — М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. — 183 с.

2. Богомолов С.А. Основы электроники и цифровой схемотехники [Текст]: Учебник / С.А. Богомолов. – М.: Академия, 2015. – 208 с.

3. Еременко В.Т. Электроника и схемотехника. Основы электроники [Текст]: Конспект лекций / В.Т. Еременко, А.А. Рабочий, И.И. Невров. – Орел: ФГБОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК», 2012. – 290 с.

4. Кузин А.В. Микропроцессорная техника [Текст]: Учебник / А.В. Кузин, М.А. Жаворонков. – М.: Академия, 2013. – 304 с.

5. Миловзоров О.В. Основы электроники [Текст]: Учебник / О.В. Миловзоров, И.Г. Панков. – М.: Юрайт, 2017. – 344 с.

6. Потехин В.А. Схемотехника цифровых устройств [Текст]: Учебное пособие / В.А. Потехин. – Томск: В-Спектр, 2012. – 250 с.

##### **3.2.2 Электронные издания (электронные ресурсы)**

1. Материалы сайта [www.informika.ru](http://www.informika.ru).

2. Материалы сайта [www.ioit.ru/gost.php](http://www.ioit.ru/gost.php).

3. Материалы сайта [www.pmm.ipmnet.ru](http://www.pmm.ipmnet.ru).

4. Материалы сайта [www.propro.ru](http://www.propro.ru)

5. Материалы сайта [www.rzd.ru](http://www.rzd.ru).

6. Материалы сайта [www.sibran.ru/journals/PMiTPh](http://www.sibran.ru/journals/PMiTPh).

7. Электронная библиотечная система IPRBooks: <http://www.iprbookshop.ru/>

##### **3.2.3. Дополнительные источники**

1. Дунаев С.Д. Цифровая схемотехника [Текст]: Учебное пособие / С.Д. Дунаев, С.Н. Золотарев. – М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2007. – 130 с.

2. А.А. Зотов, Ю.Л. Муромцев, А.Н. Ветров, А.Ю. Усков. – Тамбов: ТВВАИУ, ТГТУ, 1998. – 273 с.

3. ГОСТ 17467-88 (СТ СЭВ 5761-86). Микросхемы интегральные. Основные размеры от 01.01.1990.

4. ОСТ 11073.915-80. Микросхемы интегральные. Классификация и система условных обозначений.

#### 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p><b>знания:</b> - видов информации и способов ее представления в ЭВМ.</p>	<p>- демонстрирует знание видов информации и способов ее представления в ЭВМ.</p>	<p>различные виды опроса, выполнение индивидуальных домашних заданий, решение ситуационных задач, тестирование, дифференцированный зачет</p>
<p>- алгоритмов функционирования цифровой схмотехники.</p>	<p>- демонстрирует знание алгоритмов функционирования цифровой схмотехники.</p>	<p>различные виды опроса, выполнение индивидуальных домашних заданий, решение ситуационных задач, тестирование, экзамен</p>
<p><b>умения:</b> - использовать типовые средства вычислительной техники и программного обеспечения.</p>	<p>- обладает практическими навыками использования типовых средств вычислительной техники и программного обеспечения.</p>	<p>экспертное наблюдение и оценка на лабораторных и практических занятиях, решение ситуационных задач</p>
<p>- проводить контроль и анализ процесса функционирования цифровых схмотехнических устройств по функциональным схемам.</p>	<p>- обладает практическими навыками проведения контроля и анализа процесса функционирования цифровых схмотехнических устройств по функциональным схемам.</p>	<p>экспертное наблюдение и оценка на лабораторных и практических занятиях, решение ситуационных задач</p>

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 324087357327968961775297076797709129534246061612

Владелец Куртушан Александр Иванович

Действителен с 30.09.2024 по 30.09.2025