

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Иркутский государственный университет путей сообщения»

Красноярский институт железнодорожного транспорта

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

Красноярский техникум железнодорожного транспорта

(ФГБОУ ВО КрИЖТ ИрГУПС КТЖТ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.09. ЦИФРОВАЯ СХЕМОТЕХНИКА

для специальности

27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте
(железнодорожном транспорте)

*Базовая подготовка
среднего профессионального образования*

Красноярск
2020

Рабочая программа дисциплины ОП.09. Цифровая схемотехника разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 07 мая 2014 г. № 447.

РАССМОТРЕНО

На заседании цикловой методической
комиссии ЭЛС, АТМ

Протокол № 14 от «16» 06 2020г.

Председатель цикловой методической
комиссии



О.В. Снеткова

УТВЕРЖДЕНО

Заместитель директора по СПО



С.В. Домнин

«17» 06 2020 г.

Разработчик: Смиян Е.В. - преподаватель КТЖТ КриЖТ ИрГУПС

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2.	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3.	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	28
4.	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	30

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения

Рабочая программа дисциплины ОП.09. Цифровая схемотехника разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте).

1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Дисциплина ОП.09. Цифровая схемотехника входит в общеобразовательные дисциплины профессионального учебного цикла.

1.3. Цели и задачи дисциплины — требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины ОП.09. Цифровая схемотехника обучающийся должен уметь:

-использовать типовые средства вычислительной техники и программного обеспечения;

-проводить контроль и анализ процесса функционирования цифровых схемотехнических устройств по функциональным схемам.

Знать:

-виды информации и способы ее представления в ЭВМ;

-алгоритмы функционирования цифровой схемотехники.

Изучение данной дисциплины предполагает освоение следующих элементов общих и профессиональных компетенций:

Код компетенции	Результат обучения
ПК 1.1.	Анализировать работу станционных, перегонных, микропроцессорных и диагностических систем автоматики по принципиальным схемам
ПК 1.2.	Определять и устранять отказы в работе станционных, перегонных, микропроцессорных и диагностических систем автоматики
ПК 1.3.	Выполнять требования по эксплуатации станционных, перегонных микропроцессорных и диагностических систем автоматики
ПК 2.1.	Обеспечивать техническое обслуживание устройств СЦБ и систем ЖАТ
ПК 2.2.	Выполнять работы по техническому обслуживанию устройств электропитания систем железнодорожной автоматики

ПК 2.3.	Выполнять работы по техническому обслуживанию линий железнодорожной автоматики
ПК 2.4.	Организовывать работу по обслуживанию, монтажу и наладке систем железнодорожной автоматики
ПК 2.5.	Определять экономическую эффективность применения устройств автоматики и методов их обслуживания
ПК 2.6.	Выполнять требования технической эксплуатации железных дорог и безопасности движения
ПК 2.7.	Составлять и анализировать монтажные схемы устройств СЦБ и ЖАТ по принципиальным схемам
ПК 3.1.	Производить разборку, сборку и регулировку приборов и устройств СЦБ
ПК 3.2.	Измерять и анализировать параметры приборов и устройств СЦБ
ПК 3.3.	Регулировать и проверять работу устройств и приборов СЦБ
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

1.4. Количество часов на освоение программы дисциплины (очная форма обучения)

Максимальная учебная нагрузка обучающегося: 180 часов, в том числе:
– обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося: 121 час;
– самостоятельная работа обучающегося: 59 часов.

1.5. Количество часов на освоение программы дисциплины (заочная форма обучения)

Максимальная учебная нагрузка обучающегося: 180 часов, в том числе:
– обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося: 26 часов;
– самостоятельная работа обучающегося: 154 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы (очная форма обучения)

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	180
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	121
в том числе:	
Лабораторные занятия	10
Практические занятия	10
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	59
в том числе: работа со справочным материалом, чертеж комбинационных схем, составление таблиц истинности, решение задач, написание докладов, рефератов, сообщений	
Промежуточная аттестация в форме <i>дифференцированного зачета</i>	

2.2. Объем дисциплины и виды учебной работы (заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	180
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	26
в том числе:	
Лабораторные занятия	4
Практические занятия	6
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	154
в том числе: выполнение домашних контрольных работ, работа со справочным материалом, чертеж комбинационных схем, составление таблиц истинности, решение задач, написание докладов, рефератов, сообщений	
Промежуточная аттестация в форме <i>экзамена</i>	

2.3. Тематический план и содержание дисциплины ОП.09. Цифровая схемотехника (очная форма обучения)

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенций
Введение	4 семестр	3	
	Содержание учебного материала	2	ОК 1 ПК 2.2, 2.6
	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		
	Самостоятельная работа Подготовка и рецензирование доклада-презентации на тему «Основные направления развития цифровой схемотехники»	1	ОК 1 ПК 2.2, 2.6
Раздел 1. Арифметические основы цифровой схемотехники		24	
Тема 1.1. Формы представления числовой информации в цифровых устройствах	Содержание учебного материала	2	ОК 2 ПК 2.6
	1 Основные особенности систем счисления для представления (записи) информации в устройствах цифровой схемотехники (двоичная, двоично-десятичная, восьмеричная, шестнадцатеричная системы счисления).		
	2 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.	2	ОК 2 ПК 2.6
	3 Представление положительных и отрицательных двоичных чисел в прямом, обратном, дополнительном и модифицированном кодах со знаковым и без знакового разряда	2	ОК 2 ПК 2.6
	Практические занятия 1,2	2	ОК 2 ПК 2.6
	Кодирование целых, дробных и смешанных чисел в различных системах счисления.		
	Кодирование положительных и отрицательных двоичных чисел в прямом, обратном, дополнительном и модифицированном кодах со знаковым и без знакового разряда	2	ОК 2 ПК 2.6
	Самостоятельная работа Выполнение заданий по отработке навыков кодирования целых, дробных и смешан-	5	ОК 2 ПК 2.6

	ных чисел со знаковым и без знакового разряда			
Тема 1.2. Арифметические операции с кодированными числами	Содержание учебного материала		2	ОК 2 ПК 2.7
	1	Особенности выполнения арифметических операций с многоразрядными двоичными кодированными числами (сложение, вычитание, умножение и деление) со знаковым и без знакового разряда.		
	2	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 2 ПК 2.7
	Практическое занятие 3		2	ОК 2 ПК 2.7
	Выполнение арифметических операций с многоразрядными двоичными кодированными числами со знаковым и без знакового разряда			
Самостоятельная работа		3	ОК 2 ПК 2.7	
Подготовка биографической справки про ДЖ.Буля. Конспектирование материала (работа с текстом). Выполнение заданий по отработке навыков выполнения арифметических операций с двоичными кодированными числами со знаковым и без знакового разряда				
Раздел 2. Логические основы цифровой схемотехники			33	
Тема 2.1. Функциональная логика	Содержание учебного материала		2	ОК 2 ПК 1.2
	1	Физическое представление логических значений двоичных чисел электрическими сигналами. Понятие о комбинационной схеме и цифровом автомате. Булевы (переключаемые) функции, их количество и способы задания, существенные и фиктивные переменные. Способы представления логических переключаемых функций: высказывание (словесное и письменное), табличное (понятие о таблицах истинности) и аналитическая запись (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.		
	2	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.		
3	Применение законов, тождеств и правил алгебры логики для записи и преобразования переключаемых функций. Условное графическое обозначение (УГО) основных (базисных) и универсальных (базовых) логических элементов	2	ОК 2 ПК 1.2	

		для реализации элементарных и комбинационных функций Исследование работы логических элементов и комбинационных схем на логических элементах		
	Самостоятельная работа		3	ОК 2 ПК 1.2
	Подготовка биографической справки про Эдварда В.Вейча и Мориса Карно. Повторение основных законов, тождеств и правил алгебры логики и доказательство их справедливости для преобразования функций Решение задач по составлению таблиц истинности, построению логических схем Работа со справочником Подготовка ответов на вопросы для самоконтроля.			
Тема 2.2. Основы синтеза цифровых логических устройств	Содержание учебного материала		2	ОК 1 ПК 2.1, 3.1
	1	Алгоритм перехода от высказывания к табличной и функциональной аналитической форме записи переключательных функций. Основы аналитического и графического (карты Карно) способов минимизации функций. Методика перехода от нормальной к совершенным формам записи переключательных функций при аналитическом и графическом способах.		
	2	Запись переключательных функций в универсальных базисах И-НЕ и ИЛИ-НЕ. Оценочные показатели работы функций.	2	ОК 1 ПК 2.1, 3.1
	3	Основы синтеза и анализа комбинационных логических схем. Специальные разложения ПФ. Не полностью определенные (частные) ПФ. Построение функциональной схемы логического устройства методом синтеза.	2	ОК 1 ПК 2.1, 3.1
	4	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	ОК 1 ПК 2.1, 3.1
	Практические занятия 4,5		2	ОК 1 ПК 2.1, 3.1
	Построение схем комбинационных цифровых устройств (КЦУ) в заданном базисе			
	Построение схем цифровых логических устройств методом синтеза.		2	ОК 1 ПК 2.1, 3.1
	Самостоятельная работа		6	ОК 1 ПК 2.1, 3.1
Выполнение индивидуальных заданий (решение задач) по отработке навыков составления логического высказывания для построения логического устройства и минимизация переключательных функций аналитическим и графическим способами Подготовка ответов на вопросы для самоконтроля.				
Тема 2.3. Цифровые интегральные микросхемы	Содержание учебного материала		2	ОК 1, 9 ПК 1.2, 1.3, 2.5, 3.1
	1	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), электри-		

		ческим и эксплуатационным параметрам, выполняемым функциям, классам (типам). Номенклатура и серии цифровых интегральных микросхем. Конструктивное оформление интегральных микросхем. Система цифробуквенного обозначения серий цифровых интегральных микросхем. Основные параметры ЦИМС. Сравнительные параметры ЦИМС с различными видами схемотехнических решений. Общая характеристика последовательных и комбинационных цифровых логических устройств на основе ЦИМС. Функциональные схемы и условные графические обозначения ЦИМС в зависимости от функционального назначения. Особенности включения ЦИМС в функциональных схемах логических устройств		
	Самостоятельная работа		1	ОК 1, 9 ПК 1.2, 1.3, 2.5, 3.1
	Конспектирование материала по теме «Логические ИМС, выполненные по ТТЛ, ЭСЛ, КМОП, РТЛ, ДТЛ технологиям». Ознакомление с базовыми схемотехническими решениями в типовых ЦИМС			
Тема 2.4. Типовые устройства обработки цифровой информации	Содержание учебного материала		2	ПК 1.2, 2.2, 2.6, 3.2
	1	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		
	Самостоятельная работа Ознакомление с номенклатурой интегральных микросхем для выбора определенного вида устройства обработки цифровой информации, подготовка к электронному тестированию		1	ПК 1.2, 2.2, 2.6, 3.2
Раздел 3. Последовательностные цифровые устройства - цифровые автоматы			26	
Тема 3.1 Цифровые триггерные схемы	Содержание учебного материала		2	ОК 1, 9 ПК 1.1, 2.6, 3.1, 3.3
	1	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 ин-		

		версными входами. Построение функциональной схемы и процесс функционирования одноступенчатого и двухступенчатого RS-триггера.		
	2	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).	2	ОК 1, 9 ПК 1.1, 2.6, 3.1, 3.3
	3	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 Исследование работы интегральных триггеров на логических элементах	2	ОК 1, 9 ПК 1.1, 2.6, 3.1, 3.3
	Самостоятельная работа		3	ОК 1, 9 ПК 1.1, 2.6, 3.1, 3.3
	Повторение материала по дисциплине «Электронная техника». Решение задач по определению состояний триггера Работа со справочником (заполнение таблицы «Параметры ИМС») Подготовка ответов на вопросы для самоконтроля.			
Тема 3.2. Цифровые счетчики импульсов	Содержание учебного материала			
	1	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.	2	ОК 2, 9 ПК 1.1, 2.3, 2.7, 3.2
	2	Построение суммирующего двоичного счетчика методом синтеза. Варианты графического изображения функциональных схем счетчиков (вертикальное и горизонтальное). Условное графическое обозначение счетчиков. Каскадное соединение счетчиков (многоразрядные счетчики). Исследование функциональных схем счетчиков.	2	ОК 2, 9 ПК 1.1, 2.3, 2.7, 3.2
	3	Схемы делителя частоты импульсной последовательности на основе двоичных счетчиков (назначение, принцип построения и работа делителей с различными	2	ОК 2, 9 ПК 1.1, 2.3, 2.7, 3.2

		коэффициентами деления). Построение делителя частоты с заданным коэффициентом деления		
		Самостоятельная работа	3	ОК 2, 9 ПК 1.1, 2.3, 2.7, 3.2
		Ознакомление с практическими функциональными схемами счетчиков в типовых ЦИМС по таблицам внутренних и выходных состояний, с работой схем счетчиков и их условным графическим обозначением Решение задач по определению микроопераций последовательностных ЦУ		
Тема 3.3. Регистры		Содержание учебного материала	2	ОК 1, 9 ПК 1.1, 2.4, 3.1
	1	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.		
	2	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. Исследование функциональных схем регистров	2	ОК 1, 9 ПК 1.1, 2.4, 3.1
		Контрольная работа №1	1	
		Самостоятельная работа	3	ОК 1, 9 ПК 1.1, 2.4, 3.1
	Ознакомление с практическими функциональными схемами регистров в типовых ЦИМС по таблицам внутренних и выходных состояний, с работой схем регистров и их условным графическим обозначением Работа со справочником Подготовка ответов на вопросы для самоконтроля.			
Раздел 4. Комбинационные цифровые устройства		5 семестр	50	
Тема 4.1. Шифраторы и дешифраторы		Содержание учебного материала	2	ОК 1, 9 ПК 1.1, 3.2, 3.3
	1	Назначение шифраторов и дешифраторов как элементов преобразования числовой информации. Принцип построения и работы шифраторов и дешифраторов. Таблица истинности процесса функционирования шифратора и дешифратора.		
	2	Матричные, линейные и прямоугольные дешифраторы. Емкость шифраторов и дешифраторов. Форматы входного кода: двоичный и двоично-десятичный. Многоступенчатые дешифраторы. Условное графическое обозначение шифраторов и дешифраторов. Анализ схем шифраторов и дешифраторов в базисах ИЛИ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ	2	ОК 1, 9 ПК 1.1, 3.2, 3.3

	Лабораторное занятие 1		2	ОК 1, 9 ПК 1.1, 3.2, 3.3
	Синтез кодера и декодера			
	Лабораторное занятие 2		2	ОК 1, 9 ПК 1.1, 3.2, 3.3
	Исследование функциональных схем шифраторов и дешифраторов			
	Самостоятельная работа		4	ОК 1, 9 ПК 1.1, 3.2, 3.3
Работа со справочником Решение задач по построению схем шифраторов и дешифраторов				
Тема 4.2. Преобразователи кодов	Содержание учебного материала		2	ОК 2, 9 ПК 1.2, 3.1
	1	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	Синтез цифрового семисегментного индикатора	2	ОК 2, 9 ПК 1.2, 3.1
	Лабораторное занятие 3		2	ОК 2, 9 ПК 1.2, 3.1
	Синтез преобразователя кода			
	Лабораторное занятие 4		2	ОК 2, 9 ПК 1.2, 3.1
	Исследование преобразователя кода			
	Самостоятельная работа		4	ОК 2, 9 ПК 1.2, 3.1
Решение задач по построению схем преобразователей кодов Работа со справочником Подготовка ответов на вопросы для самоконтроля.				
Тема 4.3. Мультиплексоры и демультимплексоры	Содержание учебного материала		2	ОК 1, 9 ПК 1.1, 2.6, 3.3
	1	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.		
	2	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 демультимплексоров	2	ОК 1, 9 ПК 1.1, 2.6, 3.3

	3	Синтез коммутатора с заданным числом каналов	2	ОК 1, 9 ПК 1.1, 2.6, 3.3
	4	Синтез коммутатора с заданным числом каналов	2	ОК 1, 9 ПК 1.1, 2.6, 3.3
	Лабораторные занятия 5		2	ОК 1, 9 ПК 1.1, 2.6, 3.3
	Исследование функциональных схем мультиплексоров и демультимплексоров			
	Самостоятельная работа		4	ОК 1, 9 ПК 1.1, 2.6, 3.3
Решение задач по построению схем мультиплексоров и демультимплексоров				
Тема 4.4. Комбинационные двоичные сумматоры	Содержание учебного материала		2	ОК 9 ПК 1.3, 3.1, 3.2
	1	Назначение и классификация комбинационных сумматоров. Построение методом синтеза и условия функционирования одноразрядного комбинационного сумматора. Таблица истинности процесса функционирования комбинационного сумматора. Построение и работа полного одноразрядного комбинационного сумматора.		
	2	Многоразрядные сумматоры последовательного и параллельного действия с запоминанием переноса, последовательным сквозным переносом, параллельным и групповым переносом. Способы повышения быстродействия параллельных сумматоров. Десятичные сумматоры. Каскадное соединение сумматоров. Условное графическое обозначение сумматоров. Анализ функциональных схем сумматоров Исследование функциональных схем сумматоров	2	ОК 9 ПК 1.3, 3.1, 3.2
	Самостоятельная работа Выполнение индивидуальных заданий по построению методом синтеза функциональной схемы сумматора на три одноразрядных числа, а также функциональных схем умножителей на сумматорах. Конспектирование материала по темам: «Функциональная схема умножителя на сумматорах», «Накапливающие двоичные сумматоры», «Способы повышения быстродействия параллельных сумматоров»		2	ОК 9 ПК 1.3, 3.1, 3.2
Тема 4.5. Цифровые компараторы	Содержание учебного материала		2	ОК 2 ПК 1.1, 2.7, 3.1
	1	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	Синтез цифрового компаратора.	2	ОК 2 ПК 1.1, 2.7, 3.1

	Самостоятельная работа Решение задач по построению методом синтеза функциональной схемы компараторов Работа со справочником (заполнение таблицы «Параметры ИМС») Подготовка ответов на вопросы для самоконтроля.	2	ОК 2 ПК 1.1, 2.7, 3.1
Раздел 5. Цифровые запоминающие устройства		15	
Тема 5.1. Классификация и параметры запоминающих устройств	Содержание учебного материала	2	ПК 1.2, 2.6, 3.1
	1 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)		
	Самостоятельная работа		ПК 1.2, 2.6, 3.1
	Систематизация запоминающих устройств по различным параметрам	1	
Тема 5.2. Оперативные запоминающие устройства	Содержание учебного материала	2	ОК 9 ПК 2.1, 3.3
	1 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).		
	2 Динамические ОЗУ. Схемотехника ОЗУ на отечественных микросхемах. Условное графическое обозначение оперативно-запоминающего устройства	2	ОК 9 ПК 2.1, 3.3
	Самостоятельная работа	2	ОК 9 ПК 2.1, 3.3
	Работа со справочником (заполнение таблицы «Параметры ИМС»)		
Тема 5.3. Постоянные запоминающие устройства	Содержание учебного материала		ОК 9 ПК 3.1, 3.3
	1 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).	2	
	2 Особенности построения перепрограммируемых постоянных запоминающих	2	ОК 9

		устройств (ППЗУ). Схема ППЗУ с многократным электрическим перепрограммированием. ППЗУ с ультрафиолетовым стиранием и электрической записью. Условное графическое обозначение постоянных запоминающих устройств		ПК 3.1, 3.3
	Самостоятельная работа		2	ОК 9 ПК 3.1, 3.3
	Схемотехническая реализация ПЗУ в ЦИМС Подготовка ответов на вопросы для самоконтроля. Решение задач на определение параметров запоминающих устройств			
Раздел 6. Аналого-цифровые (АЦП) и цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП) информации			12	
Тема 6.1. Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП) кода в напряжение	Содержание учебного материала			ОК 1 ПК 1.2, 2.2, 2.4, 3.2
	1	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	Исследование функциональных (принципиальных) схем цифро-аналогового преобразователя (ЦАП)	2	ОК 1 ПК 1.2, 2.2, 2.4, 3.2
	Самостоятельная работа		2	ОК 1 ПК 1.2, 2.2, 2.4, 3.2
	Конспектирование материала на тему «Схемные решения построения цифроаналогового преобразователя на конденсаторной матрице с соотношением емкости, кратным $2n$ » (ЦАП) по заданному плану			
Тема 6.2. Аналого-цифровые преобразователи (АЦП) информации	Содержание учебного материала			ПК 1.3, 2.2, 3.1
	1	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	Исследование функциональных (принципиальных) схем аналого-цифрового преобразователя (АЦП)	2	ПК 1.3, 2.2, 3.1

	Самостоятельная работа		2	ПК 1.3, 2.2, 3.1
	Конспектирование материала на тему «Построение схемы параллельного АЦП с элементами стабилизации» по заданному плану. Подготовка ответов на вопросы для самоконтроля.			
Раздел 7. Микропроцессоры и микропроцессорные устройства			17	
Тема 7.1. Общие сведения о микропроцессорах и микропроцессорных системах	Содержание учебного материала		2	ОК 2, 9 ПК 2.5
	1	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		
	Самостоятельная работа		1	ОК 2, 9 ПК 2.5
Систематизация классификационной структуры микропроцессоров Подготовка ответов на вопросы для самоконтроля.				
Тема 7.2. Микропроцессорные устройства	Содержание учебного материала		2	ОК 1, 9 ПК 2.4,2.6
	1	Однокристалльные микропроцессоры. Структурная схема и архитектурное построение однокристалльного микропроцессора. Состав, назначение и принципы взаимосвязи основных блоков в структурной схеме микропроцессора. Назначение основных сигналов и выводов. Взаимодействие устройств микропроцессора при выполнении команд управления.		
	2	Организация памяти микропроцессоров. Машинные такты и циклы (временная диаграмма циклов). Информация состояния. Запуск микропроцессора. Состояния захвата, прерывания, останова. Понятие о программном обеспечении. Команды микропроцессора. Особенности реализации команд передачи управления. Форматы команд.	2	ОК 1, 9 ПК 2.4,2.6
	3	Программирование процессов на машинных кодах	2	ОК 1, 9 ПК 2.4,2.6
	4	Программирование процессов в мнемониках	2	ОК 1, 9 ПК 2.4,2.6
	5	Цифровые микропрограммные аппараты Мили и Мура	1	ОК 1, 9 ПК 2.4,2.6
	Контрольная работа №2		1	
	Самостоятельная работа		4	ОК 1, 9 ПК 2.4,2.6
	Составление биографической справки про Эдварда Ф.Мура.			

	Подготовка доклада-презентации (мультимедиа фильм) на тему «Новинки мирового рынка электронно-вычислительных машин». Выполнение индивидуальных заданий по теме: Составление структуры формирования команд управления в микропроцессоре Решение задач по программированию Решение задач по функционированию ЦМА Работа с конспектом лекций по подготовке ответов на вопросы.		
Итого по дисциплине	180		

2.4. Тематический план и содержание дисциплины ОП.09. Цифровая схемотехника (заочная форма обучения)

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенций
Введение		3	
	Содержание учебного материала	1	ОК 1 ПК 2.2, 2.6
	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.		
	Самостоятельная работа	2	ОК 1 ПК 2.2, 2.6
	Выполнение контрольных заданий по вопросам роли и значений функциональной электроники, как научно-технического направления, в построении новых систем автоматики на железнодорожном транспорте		
Раздел 1. Арифметические основы цифровой схемотехники		24	
Тема 1.1. Формы представления числовой информации в цифровых устройствах	Содержание учебного материала	1	ОК 2 ПК 2.6
	1 Основные особенности систем счисления для представления (записи) информации в устройствах цифровой схемотехники (двоичная, двоично-десятичная, восьмеричная, шестнадцатеричная системы счисления).		
	Самостоятельная работа	14	ОК 2 ПК 2.6
	Выполнение контрольных заданий по отработке навыков кодирования целых, дробных и смешанных чисел со знаковым и без знакового разряда 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		
Тема 1.2. Арифметические операции с кодированными числами	Самостоятельная работа	9	ПК 2.7
	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		

Раздел 2. Логические основы цифровой схемотехники		33	
Тема 2.1. Функциональная логика	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1 Физическое представление логических значений двоичных чисел электрическими сигналами. Понятие о комбинационной схеме и цифровом автомате. Булевы (переключательные) функции, их количество и способы задания, существенные и фиктивные переменные.</p> <p>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. Условное графическое обозначение (УГО) основных (базисных) и универсальных (базовых) логических элементов для реализации элементарных и комбинационных функций</p> <p>Лабораторное занятие 1 Исследование работы комбинационных схем на логических элементах</p> <p>Самостоятельная работа 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.</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>5</p>	<p>ОК 2 ПК 1.2</p> <p>ОК 2 ПК 1.2</p> <p>ОК 2 ПК 1.2</p>
Тема 2.2. Основы синтеза цифровых логических устройств	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1 Алгоритм перехода от высказывания к табличной и функциональной аналитической форме записи переключательных функций. Основы аналитического и графического (карты Карно) способов минимизации функций. Методика перехода от нормальной к совершенным формам записи переключательных функций при аналитическом и графическом способах. Основы синтеза и анализа комбинационных логических схем. Алгоритм перехода от высказывания к табличной и функциональной аналитической форме записи переключательных функций. Специальные разложения ПФ. Не полностью определенные (частные) ПФ. Построение функциональной схемы логического устройства методом синтеза.</p> <p>Практические занятия 1,2 Построение схем комбинационных цифровых устройств (КЦУ) в заданном базисе Построение схем цифровых логических устройств методом синтеза.</p> <p>Самостоятельная работа Выполнение индивидуальных заданий по отработке навыков составления логического высказывания для построения логического устройства и минимизация переключательных функций аналитическим и графическим способами. Запись переключательных функций в универсальных базисах И-НЕ и ИЛИ-НЕ. Оценочные показате-</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>12</p>	<p>ОК 1 ПК 2.1, 3.1</p> <p>ОК 1 ПК 2.1, 3.1</p> <p>ОК 1 ПК 2.1, 3.1</p> <p>ОК 1 ПК 2.1, 3.1</p>

	тели работы функций. 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 переключаемым функциям. Особенности построения логических устройств		
Тема 2.3. Цифровые интегральные микросхемы	<p>Самостоятельная работа</p> <p>Общие сведения о цифровых интегральных микросхемах (ЦИМС) и область их применения. Основные серии ЦИМС для построения логических устройств. Классификация серий ЦИМС по функциональному назначению, физическому принципу работы активных элементов (схемотехническое решение), электрическим и эксплуатационным параметрам, выполняемым функциям, классам (типам). Номенклатура и серии цифровых интегральных микросхем. Конструктивное оформление интегральных микросхем. Система цифробуквенного обозначения серий цифровых интегральных микросхем. Основные параметры ЦИМС. Сравнительные параметры ЦИМС с различными видами схемотехнических решений. Общая характеристика последовательных и комбинационных цифровых логических устройств на основе ЦИМС. Функциональные схемы и условные графические обозначения ЦИМС в зависимости от функционального назначения. Особенности включения ЦИМС в функциональных схемах логических устройств Физические основы схемотехнических решений логических элементов. Основные схемотехнические решения логических элементов в микроэлектронике. Особенности построения схем в логике РТЛ, ДРЛ, ДТЛ, ТТЛ, ТТЛШ, И2Л, МОПТЛ, (МДПТЛ) и их реализация в ЦИМС. Ознакомление с базовыми схемотехническими решениями в типовых ЦИМС</p>	3	ПК 1.2 , 1.3, 2.5, 3.1
Тема 2.4. Типовые устройства обработки цифровой информации	<p>Самостоятельная работа</p> <p>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 Ознакомление с номенклатурой интегральных микросхем для выбора определенного вида устройства обработки цифровой информации, подготовка к тестированию</p>	3	ПК 1.2 ПК 2.2 ПК 2.6 ПК 3.2
Раздел 3. Последовательностные цифровые устройства - цифровые автоматы		26	
Тема 3.1 Цифровые триггерные схемы	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1 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</p>	2	ОК 1, 9 ПК 1.1, 2.6, 3.1,3.3

	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.		
	Самостоятельная работа	7	ОК 1, 9 ПК 1.1, 2.6, 3.1, 3.3
	Условия построения и работы синхронных триггеров. Таблица переходов триггера (таблица истинности) и закон функционирования триггера (характеристическое уравнение триггера). Повторение материала по дисциплине «Электронная техника». Условия построения триггеров на дискретных элементах. Статическое и динамическое управление триггером. 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		
Тема 3.2. Цифровые счетчики импульсов	Содержание учебного материала	1	ОК 2, 9 ПК 1.1, 2.3, 2.7, 3.2
	1 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.		
	Лабораторное занятие 2	2	ОК 2, 9 ПК 1.1, 2.3, 2.7, 3.2
	Исследование функциональных схем счетчиков		
	Самостоятельная работа	6	ОК 2, 9

	<p>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> <p>Реализация двоичных счетчиков на триггерах различных типов.</p> <p>Ознакомление с практическими функциональными схемами счетчиков в типовых ЦИМС по таблицам внутренних и выходных состояний, с работой схем счетчиков и их условным графическим обозначением</p>		ПК 1.1, 2.3, 2.7, 3.2
Тема 3.3. Регистры	Содержание учебного материала	1	ОК 1, 9 ПК 1.1, 2.4, 3.1
	1 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.		
	Самостоятельная работа	7	ОК 1, 9 ПК 1.1, 2.4, 3.1
	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		
Раздел 4. Комбинационные цифровые устройства		50	
Тема 4.1. Шифраторы и дешифраторы	Содержание учебного материала	2	ОК 1, 9 ПК 1.1, 3.2, 3.3
	1 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		
	Самостоятельная работа	10	ОК 1, 9 ПК 1.1, 3.2, 3.3
	Ознакомление с практическими функциональными схемами шифраторов и дешифраторов в типовых ЦИМС по таблицам истинности, с работой схем шифраторов и дешифраторов и их условным графическим обозначением		
Тема 4.2. Преобразователи кодов	Самостоятельная работа	10	ОК 2, 9

	<p>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. Ознакомление с практическими функциональными схемами преобразователей кодов в типовых ЦИМС по таблицам истинности, с работой схем преобразователей кодов и их условным графическим обозначением</p>		ПК 1.2 , 3.1
	Практическое занятие 3	2	ОК 2, 9 ПК 1.2 , 3.1
	Синтез преобразователя кода		
Тема 4.3. Мультиплексоры и демультиплексоры	Содержание учебного материала	1	ОК 1, 9 ПК 1.1, 2.6, 3.3
	1 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 демультиплексоров		
	Самостоятельная работа		
	Ознакомление с практическими функциональными схемами мультиплексоров и демультиплексоров в типовых ЦИМС по таблицам истинности, с работой схем мультиплексоров и демультиплексоров и их условным графическим обозначением	13	ОК 1, 9 ПК 1.1, 2.6, 3.3
Тема 4.4. Комбинационные двоичные сумматоры	Содержание учебного материала	1	ОК 9 ПК 1.3, 3.1, 3.2
	1 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.		
	Самостоятельная работа		
		5	ОК 9

	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. Выполнение индивидуальных заданий по построению методом синтеза функциональной схемы сумматора на три одноразрядных числа, а также функциональных схем умножителей на сумматорах. Ознакомление с практическими функциональными схемами сумматоров в типовых ЦИМС по таблицам истинности, с работой схем сумматоров и их условным графическим обозначением		ПК 1.3, 3.1, 3.2
Тема 4.5. Цифровые компараторы	Самостоятельная работа	6	ПК 1.1, 2.7, 3.1
	Назначение и классификация цифровых компараторов — схем сравнения. Основные операции поразрядного сравнения двух сравниваемых двоичных чисел на основе алгебры логики. Принципы равенства и неравенства двоичных чисел. Принцип построения и процесс функционирования одноразрядного компаратора. Построение и работа многоразрядного компаратора. Таблица истинности функционирования компаратора. Способы наращивания разрядности компараторов. Каскадные схемы компараторов. Условное графическое обозначение компараторов		
Раздел 5. Цифровые запоминающие устройства		15	
Тема 5.1. Классификация и параметры запоминающих устройств	Самостоятельная работа	3	ПК 1.2, 2.6, 3.1
	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). Систематизация запоминающих устройств по различным параметрам		
Тема 5.2. Оперативные запоминающие	Самостоятельная работа	6	ПК 2.1, 3.3

устройства	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 Принцип построения и работы статического симметричного триггера		
Тема 5.3. Постоянные запоминающие устройства	<p>Самостоятельная работа</p> <p>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 Схемотехническая реализация ПЗУ в ЦИМС</p>	6	ПК 3.1, 3.3
Раздел 6. Аналого-цифровые (АЦП) и цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП) информации		12	
Тема 6.1. Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП) кода в напряжение	<p>Самостоятельная работа</p> <p>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 Принцип построения и работы ЦАП на основе сумматора и со схемными решениями построения цифро-аналоговых преобразователей на конденсаторной матрице с соотношением емкости, кратным 2^n</p>	6	ОК 1 ПК 1.2, 2.2, 2.4, 3.2
Тема 6.2. Аналого-цифровые преобразователи	Самостоятельная работа	6	ПК 1.3, 2.2, 3.1

зователи (АЦП) информации	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 схемы параллельного АЦП с элементами стабилизации.		
Раздел 7. Микропроцессоры и микропроцессорные устройства		17	
Тема 7.1. Общие сведения о микропроцессорах и микропроцессорных системах	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1 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. Перспективы развития и использования микропроцессорных средств Систематизация классификационной структуры микропроцессоров</p> <p>Самостоятельная работа Области применения микропроцессоров и микроЭВМ. Роль микропроцессорной техники при создании систем обработки данных.</p>	1	ПК 2.5
Тема 7.2. Микропроцессорные устройства	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1 Однокристалльные микропроцессоры. Структурная схема и архитектурное построение однокристалльного микропроцессора. Состав, назначение и принципы взаимосвязи основных блоков в структурной схеме микропроцессора. Назначение основных сигналов и выводов. Взаимодействие устройств микропроцессора при выполнении команд управления. Команды микропроцессора. Особенности реализации команд передачи управления. Организация памяти микропроцессоров. Машинные такты и циклы (временная диаграмма циклов). Информация состояния. Запуск микропроцессора. Состояния захвата, прерывания, останова. Понятие о программном обеспечении</p> <p>Самостоятельная работа Выполнение индивидуальных заданий по теме: Составление структуры формирования команд управления в микропроцессоре</p>	1	ПК 2.4, 2.6
		13	ПК 2.4, 2.6
		180	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Рабочая программа дисциплины реализуется в учебном кабинете «Цифровая схемотехника».

Оборудование учебного кабинета:

- рабочие места по количеству обучающихся (стол, стулья аудиторные);
- шкафы-стеллажи для размещения учебно-наглядных пособий и документации;
- оборудованное рабочее место преподавателя (стол, кресло, персональный компьютер, локальная сеть с выходом в Интернет);
- альбом по разделам и темам программы;
- стенды-макеты с образцами цифровых интегральных микросхем;
- комплекты слайдов в режиме презентации по разделам и темам программы;
- комплект тематических демонстрационных и обучающих компьютерных программ по разделам и темам дисциплины;
- карточки для тестового контроля знаний по темам программы;
- инструкционные карты для выполнения лабораторных работ;
- мультимедийные обучающие программы по разделам и темам программы;
- лабораторные стенды для проведения исследований базовых логических элементов и устройств в ЦИМС по программе;
- наборы элементов и компонентов: цифровые интегральные микросхемы, резисторы (постоянные и переменные), конденсаторы (постоянные и переменные) и другие элементы цифровой схемотехники.

Технические средства обучения:

- мультимедийный проектор;
- персональный компьютер, локальная сеть с выходом в Internet;
- проекционный (настенно-потолочный) экран.

3.2. Информационное обеспечение обучения. Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основная литература:

1. *Смиян Е.В.* Цифровая схемотехника: учебное пособие для специальностей среднего профессионального образования: базовый уровень среднего профессионального образования. - Красноярск: КрИЖТ ИрГУПС, 2015.

[Электронный ресурс]

http://irbis.krsk.irgups.ru/cgi-bin/irbis64r_opak81/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=2&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&Z21ID=14381411133706131113r738&Image_file_name=%5CFul%5C1613.pdf&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1

Дополнительная литература:

1. Дунаев С.Д. Электроника, микроэлектроника и автоматика: Электронная версия учебника/ С.Д.Дунаев – М.: УМЦ ЖДТ, - 1эл.опт.диск (*CD-ROM*)

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (очная форма обучения)

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формируемые элементы общих компетенций (ОК) и профессиональных компетенций (ПК)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умения:		
использовать типовые средства вычислительной техники и программного обеспечения	ОК 1, 2, 9 ПК 1.1- 1.3 ПК 2.1 - 2.7 ПК 3.1 - 3.3	Наблюдение на практическом занятии Оценка выполнения практического задания (решение задач) Наблюдение при выполнении лабораторной работы Оценка по результатам устного опроса Оценка выполнения контрольной работы (по разделу) Контроль выполнения самостоятельных работ
проводить контроль и анализ процесса функционирования цифровых схмотехнических устройств по функциональным схемам	ОК 1, 2, 9 ПК 1.1- 1.3 ПК 2.1 - 2.7 ПК 3.1 - 3.3	Наблюдение при выполнении лабораторной работы Оценка по результатам устного опроса Контроль выполнения самостоятельных работ
Знания:		
видов информации и способов ее представления в ЭВМ	ОК 1, 2, 9 ПК 1.1- 1.3 ПК 2.1 - 2.7 ПК 3.1 - 3.3	Оценка выполнения практического задания Оценка по результатам выполнения лабораторной работы Оценка по результатам устного и письменного опросов Оценка по результатам тестирования Оценка выполнения контрольной работы
алгоритмов функционирования цифровой схмотехники	ОК 1, 2, 9 ПК 1.1- 1.3 ПК 2.1 - 2.7 ПК 3.1 - 3.3	Оценка выполнения практического задания Оценка по результатам выполнения лабораторной работы Оценка по результатам устного и письменного опросов Оценка по результатам тести-

		рования Оценка выполнения контрольной работы
--	--	---