

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Дагестанский государственный университет»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**«Цифровая схемотехника»**

Кафедра Информатики и информационных технологий  
факультета Информатики и информационных технологий

**Образовательная программа**

**Направление подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии»**

**Профиль подготовки: Информационные системы и технологии**

**Уровень высшего образования**

**Степень выпускника: бакалавр**

**Статус дисциплины: вариативная по выбору**

Махачкала, 2016

Рабочая программа дисциплины «Цифровая схемотехника» составлена в 2016 году в соответствии требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности)

09.03.02 «Информационные системы и технологии» (уровень Бакалавриата)  
от «24» декабря 2014г. №2061

Разработчик (и): доцент Гаджиев А.М., каф. ИиИТ.

Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры ИиИТ от « \_\_\_ » 2016 г., протокол № \_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Ахмедов С.А.

(подпись)

На заседании Методической комиссии ИиИТ факультета от

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г., протокол № \_\_\_\_\_

Председатель \_\_\_\_\_ Камилов К.Б.

(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г. \_\_\_\_\_

(подпись)

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина Цифровая схемотехника входит в вариативную по выбору часть образовательной программы бакалавриата

по направлению (спец) **09.03.02 «Информационные системы и технологии»**

Дисциплина реализуется на факультете Информатики и информационных технологий кафедрой Информатики и информационных технологий.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с:

изучением интеллектуальных, робототехнических систем и информационных технологий в будущей профессиональной деятельности, включающих набор тем, посвященных развитию интеллектуальной робототехники.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: ПК - 32.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий:

лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме контрольной работы - промежуточный контроль и в форме зачета

Объем дисциплины 2 зачетных единиц, в том числе 60 академических часа по видам учебных занятий

Семес тр	Учебные занятия						СРС, в том числе экза мен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцирован ный зачет, экзамен
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Всег о	из них						
Лекц ии		Лабораторн ые занятия	Практиче ские занятия	КСР	консульта ции			
8	108	36	0	18	60		48	зачет

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Цифровая схемотехника являются подготовка бакалавров к эффективному использованию компьютерных программируемых логических устройств, систем и автоматизированных информационных технологий в будущей профессиональной деятельности. Данная дисциплина должна не только обеспечить приобретение знаний и умений в соответствии с государственными образовательными стандартами, но и содействовать развитию фундаментального образования, формированию мировоззрения и развитию системного мышления студентов.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина Цифровая схемотехника входит в вариативную по выбору часть образовательной программы бакалавриата по направлению (специальности) **09.03.02** «Информационные системы и технологии».

Курс Цифровая схемотехника предусмотрен Федеральным государственным общеобразовательным стандартом высшего профессионального образования РФ и предназначен для бакалавров, обучающихся по направлению **09.03.02** «Информационные системы и технологии». Дисциплина Цифровая схемотехника относится к блоку Математических и естественнонаучных дисциплин, вариативной по выбору части. Общая трудоемкость курса 108 часов, в том числе аудиторных занятий – 60 часов. Аудиторные занятия включают в себя лекции и практические занятия. Самостоятельная работа студентов состоит в самостоятельном изучении отдельных тем по учебной программе. Письменные практические занятия и самостоятельная работа оцениваются и комментируются по мере выполнения. Чтение курса планируется в один семестр на 4 курсе - 8.

В ходе изучения дисциплины студент должен:

### **знать:**

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

### **владеть:**

- способами представления, обработки, анализа данных представленных системах;
- навыками работы с созданием и обработкой системам.

**уметь:**

- использовать типовые средства вычислительной техники и программного обеспечения;

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

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах:

1. Управление данными;
2. Информационные технологии.

**3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения) .**

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
<b>ПК-35</b>	способностью проводить сборку информационной системы из готовых компонентов	Знать: различные способы и методы обработки и передачи информации в мировом информационном пространстве Уметь: использовать различные аппаратные средства для передачи и распределения информационных ресурсов для общего пользования Владеть: навыками и способами представления информации в информационном гиперпространстве
<b>ПК-37</b>	способностью выбирать и оценивать способ реализации информационных систем и устройств (программно-, аппаратно- или программно-аппаратно-) для	Знать: основные методы и средства сбора, обработки, хранения, передачи и накопления информационных ресурсов, Уметь: использовать информационное обеспечение, сетевые информационные технологии для развития общества Владеть: механизмами использования информационных систем и технологий

	решения поставленной задачи	
--	-----------------------------	--

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 60 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости ( <i>по неделям семестра</i> ) Форма промежуточной аттестации ( <i>по семестрам</i> )
				Лекции	Практич.	Лабор.	КСР	Самостоятел ьная работа	
<b>Модуль 1 Цифровые интегральные микросхемы</b>									
1	Цифровые интегральные микросхемы	8		4	2		6	6	
2	Типовые устройства обработки цифровой информации.	8		4	2		8	6	Проверка домашнего задания,
3	Цифровые триггерные схемы	8		4	2		8	6	Проверка домашнего задания
4	Шифраторы и дешифраторы	8		6	4		8	6	модуль
	<b>Итого за модуль</b>			18	10		30	24	
<b>Модуль 2. Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП) и аналого-цифровые преобразователи (АЦП) информации</b>									
5.	Преобразователи кодов. Мультиплексоры и демультимплексоры	8		4	2		6	6	Тест, к/р, отчеты
6.	Комбинационные двоичные сумматоры. Цифровые компараторы.	8		4	2		8	6	
7.	Клас-ция и параметры запоминающих устройств. Опер. запоминающие устройства	8		4	2		8	6	Тест, к/р, отчеты

8.	Постоянные запоминающие устройства.	8		6	2		8	6	модуль
	<b>Итого за модуль</b>			18	6		30	24	
	<b>Итого</b>			<b>36</b>	<b>18</b>		<b>60</b>	<b>48</b>	<b>зачет</b>

### 4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

Раздел 1. Арифметические основы цифровой схемотехники

Тема 1.1. Формы Представления числовой информации в цифровых устройствах

Тема 1.2. Арифметические операции с кодированными числами

Раздел 2. Логические основы цифровой схемотехники

Тема 2.1. Функциональная логика

Тема 2.2. Основы синтеза цифровых логических устройств

Тема 2.3. Цифровые Интегральные микросхемы

Тема 2.4. Типовые устройства обработки цифровой информации

Раздел 3. Последовательностные цифровые устройства — цифровые автоматы

Тема 3.1 Цифровые триггерные схемы

Тема 3.2. Цифровые счетчики импульсов

Тема 3.3. Регистры

Раздел 4. Комбинационные цифровые устройства

Тема 4.1. Шифраторы и дешифраторы

Тема 4.2. Преобразователи кодов. Мультиплексоры и демультиплексоры

Тема 4.3. Комбинационные двоичные сумматоры. Цифровые компараторы.

Раздел 5. Цифровые запоминающие устройства

Тема 5.1. Классификация и параметры запоминающих устройств. Оперативные запоминающие устройства

Тема 5.2. Постоянные запоминающие устройства

Раздел 6. Аналого-цифровые (АЦП) и цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП) информации

Тема 6.1. Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП) и аналого-цифровые преобразователи (АЦП) информации

Раздел 7. Микропроцессоры и микропроцессорные устройства

Тема 7.1. Микропроцессорные устройства

## **Образовательные технологии**

Рекомендуемые образовательные технологии: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа студентов.

- В соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, разбор конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

- Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью (миссией) программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе они должны составлять не менее 30% аудиторных занятий (определяется требованиями ФГОС с учетом специфики ООП). Занятия лекционного типа для соответствующих групп студентов не могут составлять более 60% аудиторных занятий (определяется соответствующим ФГОС)).

## **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

Для осуществления самостоятельной работы студентов используются методические пособия, которые существуют как в печатном варианте, так и в электронном варианте, в том числе содержащимся в сети на сайте университета

### **Методические рекомендации по самостоятельной подготовке теоретического материала**

#### **Раздел 1. Арифметические основы цифровой схемотехники**

#### **Тема 1.1. Формы Представления числовой информации в цифровых устройствах**

##### **Самостоятельное изучение учебного материала**

Основные особенности систем счисления для представления (записи) информации в устройствах цифровой схемотехники (двоичная, двоично-десятичная, восьмеричная, шестнадцатеричная системы счисления). Форматы представления и передачи информации для цифровых устройств. Понятие бита, байта, машинного слова. Математический и машинный способы записи двоичных чисел. Формы представления чисел с фиксированной и плавающей запятой. Понятие о разрядной сетке. Представление положительных и отрицательных двоичных чисел в прямом, обратном, дополнительном и модифицированном кодах со знаковым и без знакового разряда

#### **Тема 1.2. Арифметические операции с кодированными числами**



## **Самостоятельное изучение учебного материала**

Особенности выполнения арифметических операций с многоразрядными двоичными кодированными числами (сложение, вычитание, умножение и деление) со знаковым и без знакового разряда.

Правила и последовательность выполнения арифметических операций с кодированными двоичными числами с фиксированной и плавающей запятой в прямом, обратном, дополнительном и модифицированном коде со знаковым и без знакового разряда. Сложение и вычитание кодированных двоично-десятичных чисел со знаковым и без знакового разряда

### **Практическое занятие**

Выполнение арифметических операций с двоичными кодированными числами. **ПР 1.**

## **Раздел 2. Логические основы цифровой схемотехники**

### **Тема 2.1. Функциональная логика**

#### **Самостоятельное изучение учебного материала**

Физическое представление логических значений двоичных чисел электрическими сигналами. Понятие о комбинационной схеме и цифровом автомате. Булевы (переключательные) функции, их количество и способы задания, существенные и фиктивные переменные.

Способы представления логических переключательных функций: высказывание (словесное и письменное), табличное (понятие о таблицах истинности) и аналитическая запись (запись формулой). Элементарные (основные, базисные функции И, ИЛИ, НЕ) и комбинационные (универсальные, базовые) логические функции одной и двух переменных, их функциональная запись через дизъюнкцию, конъюнкцию и инверсию. Понятие высказывания. Операции импликации, эквивалентности и суммы по модулю 2, их свойства.

Таблицы истинности для основных (базисных) и универсальных (базовых) логических функций. Релейно - контактный аналог элементарных и комбинационных логических функций.

Применение законов, тождеств и правил алгебры логики для записи и преобразования переключательных функций. Условное графическое обозначение (УГО) основных (базисных) и универсальных (базовых) логических элементов для реализации элементарных и комбинационных функций

### **Практическое занятие**

Решение простых и сложных выражений булевой алгебры. **ПР 2.**

### **Тема 2.2. Основы синтеза цифровых логических устройств**

### **Самостоятельное изучение учебного материала.**

Алгоритм перехода от высказывания к табличной и функциональной аналитической форме записи переключательных функций. Основы аналитического и графического (карты Карно) способов минимизации функций. Методика перехода от нормальной к совершенным формам записи переключательных функций при аналитическом и графическом способах. Запись переключательных функций в универсальных базисах И-НЕ и ИЛИ-НЕ. Оценочные показатели работы функций.

Основы синтеза и анализа комбинационных логических схем. Алгоритм перехода от высказывания к табличной и функциональной аналитической форме записи переключательных функций. Специальные разложения ПФ. Не полностью определенные (частные) ПФ. Построение функциональной схемы логического устройства методом синтеза. Синтез не полностью заданных логических функций. Понятие о запрещенных и неопределенных наборах аргументов элементарных функций. Анализ функциональных схем логических устройств. Некоторые особенности построения схем логических устройств. Техническая реализация — построение логических схем по переключательным функциям. Особенности построения логических устройств

### **Тема 2.3. Цифровые Интегральные микросхемы**

#### **Самостоятельное изучение учебного материала.**

Общие сведения о цифровых интегральных микросхемах (ЦИМС) и область их применения. Основные серии ЦИМС для построения логических устройств. Классификация серий ЦИМС по функциональному назначению, физическому принципу работы активных элементов (схемотехническое решение), электрическим и эксплуатационным параметрам, выполняемым функциям, классам (типам).

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

### **Тема 2.4. Типовые устройства обработки цифровой информации**

#### **Самостоятельное изучение учебного материала**

Классификация устройств обработки цифровой информации. Понятие об элементах, узлах и блоках в устройствах обработки цифровой информации. Общая характеристика и назначение комбинационных и последовательностных цифровых устройств. Виды типовых цифровых функциональных узлов комбинационных и последовательностных цифровых устройств. Основные понятия о цифровых запоминающих устройствах

обработки цифровой информации и устройствах преобразования информации

### **Раздел 3. Последовательностные цифровые устройства — цифровые автоматы**

#### **Тема 3.1 Цифровые триггерные схемы**

##### **Самостоятельное изучение учебного материала**

Общие сведения о триггере как простейшем конечном цифровом автомате. Назначение триггеров и их применение в аппаратуре железнодорожной автоматики и телемеханики. Типы триггеров. Классификация триггеров по способу записи и управления информацией, организации логических связей. Назначение и обозначение входов и выходов триггеров. Методика определения состояния триггеров. Основные параметры.

Построение триггеров на основе логических элементов интегральной схемотехники методом синтеза. Основные понятия о статическом и динамическом управлении триггером. Принцип функционирования асинхронного RS- триггера (бистабильная ячейка памяти) на основе логических элементов И-НЕ и ИЛИ-НЕ в интегральной схемотехнике с прямыми инверсными входами. Построение функциональной схемы и процесс функционирования одноступенчатого и двухступенчатого RS-триггера. Особенности построения и работы функциональных схем счетных триггеров. Построение функциональных схем и принцип работы триггеров 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.

#### **Тема 3.2. Цифровые счетчики импульсов**

##### **Самостоятельное изучение учебного материала**

Общие сведения о счетчиках. Назначение и типы счетчиков и пересчетных устройств. Классификация и параметры счетчиков. Принцип функционирования счетчиков. Максимальный (избыточный) и эффективный коэффициенты счета счетчика. Переполнение счетчика

Принципы построения и работы счетчиков на сложение и вычитание с последовательным, параллельным, сквозным и групповым переносом. Таблица переходов счетчиков (таблица истинности, таблица состояний) и закон функционирования счетчика (характеристическое уравнение). Разрядность и коэффициент пересчета счетчиков, весовое соотношение разрядов. Ввод и вывод информации в счетчиках (последовательный и параллельный). Синхронные и асинхронные счетчики. Счетчик с изменяемым направлением счета (реверсивный счетчик). Самоостанавливающийся счетчик. Декадный двоично-десятичный счетчик.

Построение и принцип работы счетчиков с переменным коэффициентом пересчета. Кольцевые счетчики.

Построение суммирующего двоичного счетчика методом синтеза. Варианты графического изображения функциональных схем счетчиков (вертикальное и горизонтальное). Условное графическое обозначение счетчиков. Каскадное соединение счетчиков (многоразрядные счетчики). Схемы делителя частоты импульсной последовательности на основе двоичных счетчиков (назначение, принцип построения и работа делителей с различными коэффициентами деления)

### **Тема 3.3. Регистры**

#### **Самостоятельное изучение учебного материала**

Общие сведения о регистрах. Назначение и типы регистров. Классификация регистров. Принцип построения и работы последовательных, параллельных, последовательно-параллельных и параллельно-последовательных регистров при вводе и выводе информации. Особенности парафазного параллельного регистра. Кольцевые регистры, их назначение, особенности построения и динамика работы. Регистры с высоким импедансом, применение их в вычислительных комплексах. Реверсивный регистр, назначение, принцип построения и особенности применения. Сдвигающие регистры с цепями приема двоичной информации в последовательном коде и выдачи — в параллельном коде и наоборот. Сдвигающие регистры как преобразователи кодов. Буферные регистры.

### **Раздел 4. Комбинационные цифровые устройства**

#### **Тема 4.1. Шифраторы и дешифраторы**

##### **Самостоятельное изучение учебного материала**

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

#### **Тема 4.2. Преобразователи кодов. Мультиплексоры и демультимплексоры**

##### **Самостоятельное изучение учебного материала.**

Назначение преобразователей кодов. Принцип построения и работы преобразователя двоичного позиционного числа в специальные двоичные машинные коды и машинных кодов одного вида в другой, преобразователя двоично-десятичного кода в двоично-десятичный код другого вида, преобразователя кодов для цифровой кодировки. Особенности построения схем при переходе из кодов одной системы счисления в другую. Таблица истинности процесса функционирования преобразователя кодов.

Условное графическое обозначение преобразователей кодов. Анализ схем преобразователей кодов в базисах ИЛИ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ

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

### **Тема 4.3. Комбинационные двоичные сумматоры. Цифровые компараторы.**

#### **Самостоятельное изучение учебного материала.**

Назначение и классификация комбинационных сумматоров. Построение методом синтеза и условия функционирования одноразрядного комбинационного полусумматора. Таблица истинности процесса функционирования комбинационного сумматора. Построение и работа полного одноразрядного комбинационного сумматора.

Многоразрядные сумматоры последовательного и параллельного действия с запоминанием переноса, последовательным сквозным переносом, параллельным и групповым переносом. Способы повышения быстродействия параллельных сумматоров. Накапливающие двоичные сумматоры. Десятичные сумматоры. Каскадное соединение сумматоров. Условное графическое обозначение сумматоров. Анализ функциональных схем сумматоров 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**

#### **Тема 5.1. Классификация и параметры запоминающих устройств. Оперативные запоминающие устройства**

##### **Самостоятельное изучение учебного материала.**

Общая характеристика и назначение цифровых запоминающих устройств. Классификация и параметры цифровых запоминающих устройств по физическим принципам работы, по технологии изготовления, способу изображения чисел, способу запоминания информации, по кратности считывания. Методы размещения информации (адресная и безадресная). Иерархия (структура) запоминающих устройств (ОЗУ, ПЗУ, ППЗУ). Основные характеристики запоминающих устройств: емкость, быстродействие, надежность и экономичность. Понятие о сверхоперативном запоминающем устройстве (СОЗУ). Организация безадресной и виртуальной памяти (магазинная, стековая, ассоциативная, непосредственная и прямой адресации).

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. Условное графическое обозначение оперативно-запоминающего устройства.

## **Тема 5.2. Постоянные запоминающие устройства**

### **Самостоятельное изучение учебного материала**

Назначение и классификация постоянных запоминающих устройств (ПЗУ). Элементная база и организация постоянных запоминающих устройств. Постоянные запоминающие устройства масочного типа и программируемые пользователем. Построение ПЗУ различных видов. Принцип программирования пользователем ПЗУ (электрическим сигналом и маскированием). Особенности построения перепрограммируемых постоянных запоминающих устройств (ППЗУ). Схема ППЗУ с многократным электрическим перепрограммированием. ППЗУ с ультрафиолетовым стиранием и электрической записью. Условное графическое обозначение постоянных запоминающих устройств

## **Раздел 6. Аналого-цифровые (АЦП) и цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП) информации**

### **Тема 6.1. Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП) и аналого-цифровые преобразователи (АЦП) информации**

#### **Самостоятельное изучение учебного материала**

Назначение и основные параметры цифро-аналоговых преобразователей (ЦАП). Методы преобразования кода в аналоговый сигнал. Основные схемные решения построения цифро-аналоговых преобразователей: ЦАП с прецизионными резисторными матрицами и безматричные. Построение и принцип работы схемы ЦАП с прецизионными резисторными матрицами (ЦАП с весовыми двоично-взвешенными сопротивлениями) и на основе матрицы R-2R с суммированием токов. Схемотехнические принципы цифро-аналоговых преобразователей и их построение на электронных ключах. Условное графическое обозначение цифро-аналоговых преобразователей. 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

## Методические рекомендации по самостоятельной подготовке к практическим занятиям (контрольные вопросы)\_

1. Основные определения и понятия о микропроцессорах как примерах цифрового автомата.
2. Назначение, классификация и типовая структура микропроцессора.
3. Два подхода к построению процессоров: принципы схемной логики и программируемой логики.
4. Способы организации управления вычислительным процессом.
5. Классификация микропроцессорных средств.
6. Поколения микропроцессоров.
7. Области применения микропроцессоров и микроЭВМ.
8. Роль микропроцессорной техники при создании систем обработки данных.
9. Перспективы развития и использования микропроцессорных средств.
10. Однокристальные микропроцессоры.
11. Структурная схема и архитектурное построение однокристального микропроцессора.
12. Состав, назначение и принципы взаимосвязи основных блоков в структурной схеме микропроцессора.
13. Назначение основных сигналов и выводов.
14. Взаимодействие устройств микропроцессора при выполнении команд управления.
15. Команды микропроцессора.
16. Особенности реализации команд передачи управления.

### 7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Компетенция	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
<b>ПК-35</b>	способностью проводить сборку информационной системы из готовых компонентов	Устный опрос, Контрольная работа

<b>ПК-37</b>	способностью выбирать и оценивать способ реализации информационных систем и устройств (программно-, аппаратно- или программно-аппаратно-) для решения поставленной задачи	Устный контрольная работа, опрос, зачет
--------------	---	---

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

**ПК-35**

Схема оценки уровня формирования компетенции «способность проводить сборку информационной системы из готовых компонентов»

(приводится содержание компетенции из ФГОС ВО)

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	использовать типовые средства вычислительной техники и программно-обеспечения	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.

**ПК-37**

Схема оценки уровня формирования компетенции «способность выбора и оценка способности реализации информационных систем и устройств (приводится содержание компетенции из ФГОС ВО)



Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	проводить контроль и анализ процесса функционирования цифровых схмотехнических устройств по функциональным схемам	Построение и принцип работы схемы ЦАП с прецизионным и резисторными матрицами	ЦАП с весовыми двоично-взвешенными сопротивлениями) и на основе матрицы R-2R с суммирование токов.	Схмотехнические принципы цифро-аналоговых преобразователей и их построение на электронных ключах.

### 7.3. Типовые контрольные вопросы

1. Условное графическое обозначение цифро-аналоговых преобразователей.
2. Назначение и основные параметры аналого-цифровых преобразователей (АЦП).
3. Принцип аналого-цифрового преобразования информации.
4. Понятие о дискретизации, квантовании и кодировании непрерывных сигналов.
5. Методы преобразования аналогового сигнала в код.
6. Принцип построения аналого-цифровых преобразователей сигналов по методам ступенчатого и последовательного приближения опорного напряжения и с параллельным преобразованием.
7. Преобразователь угла поворота в двоичный код.
8. Последовательные АЦП с единичным и с двоично-взвешенным приближением.
9. Условное графическое обозначение аналого-цифровых преобразователей

### 7.4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Программой дисциплины в целях проверки прочности усвоения материала предусматривается проведение различных форм контроля:

1. «Входной» контроль определяет степень сформированности знаний, умений и навыков обучающегося, необходимым для освоения дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин.
2. Тематический контроль определяет степень усвоения обучающимися каждого раздела (темы в целом), их способности связать учебный материал с уже усвоенными знаниями, проследить развитие, усложнение явлений, понятий, основных идей.
3. Межсессионная аттестация – рейтинговый контроль знаний студентов, проводимый в середине семестра.
4. Рубежной формой контроля является зачет. Изучение дисциплины завершается зачетом, проводимым в виде письменного опроса с учетом текущего рейтинга.

Рейтинговая оценка знаний студентов проводится по следующим критериям:

Вид оцениваемой учебной работы студента	Баллы за единицу работы	Максимальное значение
Посещение всех лекции	макс. 5 баллов	5
Присутствие на всех практических занятиях	макс. 5 баллов	5
Оценивание работы на семинарских, практических, лабораторных занятиях	макс. 10 баллов	10
Самостоятельная работа	макс. 40 баллов	40
Итого		60

Неявка студента на промежуточный контроль в установленный срок без уважительной причины оценивается нулевым баллом. Повторная сдача в течение семестра не разрешается.

Дополнительные дни отчетности для студентов, пропустивших контрольную работу по уважительной причине, подтвержденной документально, устанавливаются преподавателем дополнительно.

Студенты, набравшие от 51 до 100 баллов, получают зачет по дисциплине без

проведения дополнительных испытаний, если сумма набранных баллов меньше 50, то студент пишет итоговый тест по дисциплине в последнюю учебную неделю семестра.

Итоговой формой контроля знаний, умений и навыков по дисциплине является **(зачет)**. Зачет проводится по билетам, которые включают 2 (два) теоретических вопроса.

Оценка знаний студентов производится по следующим критериям:

- знание на хорошем уровне содержания вопроса;
- знание на хорошем уровне терминологии интеллектуальных робототехнических систем;
- знание на хорошем уровне перспектив и направлений развития интеллектуальных робототехнических систем;
- использование в ответе материала из дополнительной литературы;
- умение привести практический пример использования конкретных приемов и методов искусственного интеллекта;
- использование в ответе самостоятельно найденных примеров;
- наличие собственной точки зрения по проблеме и умение ее защитить;
- знание на хорошем уровне методов и технологий построения, функционирования и использования интеллектуальных робототехнических систем;
- умение четко, кратко и логически связно изложить материал.

При соответствии ответа учащегося на зачете более чем 50 % критериев из этого списка выставляется оценка «зачет», в случае несоответствия – «незачет».

Вторым вариантом проведения зачета является проверка знаний учащихся с помощью с помощью электронных тестов, в этом случае оценка «зачет» ставится при правильном ответе как минимум на 60 % предложенных вопросов.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

### **Основные источники:**

1. Дунаев С.Д., Золотарёв С.Н. Цифровая схемотехника. М.: ГОУ «УМЦ ЖДТ», 2007.

Дополнительные источники:

1. ГОСТ 17467—88 (СТ СЭВ 5761—86). Микросхемы интегральные. Основные размеры.

2. ОСТ 11073.915—80. Микросхемы интегральные. Классификация и система условных обозначений.

3. *Аваев Н.А.* и др. Основы микроэлектроники. М.: Радио и связь, 1991.
4. *Аванесян Г.Р., Левшин В.П.* Интегральные микросхемы ТТЛ, ТТЛШ. М.: Машиностроение, 1993.
5. *Бервинов В.И.* Электронная и микропроцессорная техника. М.: УМК МПС России, 1997.
6. *Бирюков С.А.* Применение цифровых микросхем серии ТТЛ и КМОП. М.: ДМК, 2000.
7. *Зотов А.А., Муромцев Ю.Л.* Основы схемотехники радиоэлектронных средств. Тамбов: Тамб. гос. техн. ун-т, 1995.
8. *Игумнов Д.В., Королёв Г.В., Громов И.С.* Основы микроэлектроники. М.: Высшая школа, 1991.
9. Интегральные микросхемы: Справочник / Под ред. Б.В. Тарабрина. М.: Радио и связь, 1984.
10. *Калабеков Б.А.* Цифровые устройства и микропроцессорные системы. М.: Горячая линия - Телеком, 2000.
11. *Корнеев В.В., Киселев А.В.* Современные микропроцессоры. М.: Нолидж, 1998.
12. *Кузин А.В., Жаворонков М.А.* Микропроцессорная техника. М.: Издательский центр «Академия», 2004.
13. *Лачин В.И., Савёлов Н.С.* Электроника. - 4-е изд. Ростов н/Д.: Феникс, 2004.
14. *Медведев Б.Л., Пирогов Л.Г.* Практическое пособие по цифровой схемотехнике. М.: Мир, 2004.
15. МикроЭВМ, микропроцессоры и основы программирования. Минск: Высшая школа, 1990.
16. *Нестеренко И.И.* Цветовая и кодовая маркировка радиоэлектронных компонентов, отечественных и зарубежных. М.: Изд-во «Салон», 1999.
17. *Нешумова К.А.* Электронные вычислительные машины и системы. - 2-е изд., доп. и перераб. М.: Высшая школа, 1989.
18. *Скваржсена В.А.* и др. Электроника и микросхемотехника / Под общ. ред. А.А. Краснопрошиной. К.: Выща школа, 1989.
19. *Соломатин Н.М.* Логические элементы ЭВМ. - 2-е изд., перераб. и доп. М.: Высшая школа, 1990.
20. *Триполитов В.Н., Ермаков А.В.* Микросхемы, диоды, транзисторы. Справочник. М.: Машиностроение, 1994.
21. *Тули М.* Справочное пособие по цифровой электронике. / Пер. с англ. М.: Энергоатомиздат, 1990.
22. *Федотов В.И.* Основы электроники. М.: Высшая школа, 1990.
23. *Фролкин В.Т., Попов Л.Н.* Импульсные и цифровые устройства. М.: Радио и связь, 1992.
24. *Шило В.Л.* Популярныe цифровые микросхемы: Справочник. М.: Радио и связь, 1987.

25. Электронные устройства железнодорожной автоматики, телемеханики и связи / Под ред. А.В. Шилейко. М.: Транспорт, 1989.

26. Электроника: Энциклопедический словарь / Гл. ред. В.Г. Колесников. М.: Советская энциклопедия, 1991.

27. *Якубовский С.В., Нельсон Л.И.* Цифровые и аналоговые микросхемы. М.: Радио и связь, 1989.

Интернет-ресурсы:

1. Интернет-университет информационных технологий. Форма доступа: [www.intuit.ru](http://www.intuit.ru)

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

Студенты очной формы обучения нормативного срока обучения изучают дисциплину "Цифровая схемотехника" в течение 8 семестра. Виды и объем учебных занятий, формы контроля знаний приведены в табл. 1. Темы и разделы рабочей программы, количество лекционных часов и количество часов самостоятельной работы студентов на каждую из тем приведены в табл. 2. В первой колонке этой таблицы указаны номера тем согласно разделу 4. Организация лабораторного практикума, порядок подготовки к лабораторным занятиям и методические указания к самостоятельной работе студентов, а также порядок допуска к лабораторным занятиям и отчетности по проделанным работам определены в методических указаниях по выполнению лабораторных работ.

Самостоятельная работа студентов в ходе изучения лекционного материала заключается в проработке каждой темы в соответствии с методическими указаниями, а также в выполнении домашних заданий, которые выдаются преподавателем на лекционных занятиях. Необходимым условием успешного освоения дисциплины является строгое соблюдение графика учебного процесса по учебным группам в соответствии с расписанием.

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

Программные продукты

- Операционная система: Операционные системы семейства Windows
- Microsoft Office.
- Программные средства MatLab.

**12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Технические средства

- Проектор;
- Сканер

а) Мультимедийная аудитория - для лекций;

б) Компьютерный класс, оборудованный для проведения лабораторных работ средствами оргтехники, персональными компьютерами, объединенными в сеть с выходом в Интернет – для практических занятий.

Для проведения лекционных занятий требуется аудитория на курс, оборудованная интерактивной доской, мультимедийным проектором с экраном. Для проведения практических занятий требуется аудитория на группу студентов, оборудованная интерактивной доской, мультимедийным проектором с экраном. Для проведения практических занятий на ПЭВМ требуется компьютерный класс с установленной на ПЭВМ MSOffice 2010, 2013.