


**Г О У В П О Р о с с и й с к о - А р м я н с к и й (С л а в я н с к и й)
университет**

Утверждено
Директор Института
Математики и Информатики
Дарбинян А.А.
«18» июня 2024, протокол №15



УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины: Проектирование аппаратных и программных систем цифровой обработки сигналов

Авторы: *канд.физ.-мат.наук Саргсян Севак Сеникович*

Направление подготовки: 01.04.02 Прикладная математика и информатика

ЕРЕВАН

Структура и содержание УМКД

1. Аннотация

1.1. Взаимосвязь дисциплины с другими дисциплинами учебного плана специальности (направления)

В ходе этого курса студенты будут ознакомлены с основами архитектуры FPGA, инструментами разработки и проектирования, а также методами программирования. Этот курс является базовым курсом для будущих разработчиков в области цифровой электроники, встраиваемых систем и многих других областей технологической индустрии.

1.2. Требования к исходным уровням знаний, умений и навыков студентов для прохождения дисциплины (что должен знать, уметь и владеть студент для прохождения данной дисциплины)

Для удачного прохождения данного курса студенты должны **знать** основы цифровой логики, основы программирования, основы электроники и **уметь** пользоваться компьютером. Дополнительных **навыков** для этого курса не требуются.

1.3. Предварительное условие для прохождения (дисциплина(ы), изучение которых является необходимой базой для освоения данной дисциплины)

Для прохождения этого курса изучение других дисциплин не требуется.

2. Содержание

2.1. Цели и задачи дисциплины

Цель этого курса состоит в том, чтобы предоставить студентам необходимые знания и навыки для успешного проектирования и разработки цифровых систем. Для достижения цели студенты изучают основы архитектуры FPGA. Также изучают языки описания аппаратуры (System Verilog) для разработки и проектирования на FPGA. И в дальнейшем применить знания для практических проектах.

2.2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины (какие компетенции (знания, умения и навыки) должны быть сформированы у студента ПОСЛЕ прохождения данной дисциплины)

После удачного прохождения курса студенты должны:

знать основные принципы работы FPGA,

уметь написать программы и реализовать алгоритмы на языке System Verilog,

иметь **навыки** моделирования и реализаций разных задач.

2.3.2. Распределение объема дисциплины по темам и видам учебной работы

Разделы и темы дисциплины	Всего (ак. часов)	Лекции (ак. часов)	Практ. занятия (ак. часов)	Семина- ры (ак. часов)	Лабор. (ак. часов)	Друг ие виды зая тий (ак. часо в)
1	2=3+4+5+6 +7	3	4	5	6	7
I семестр						
Модуль 1.						
Введение						
Раздел 1.FPGA и основные элементы	2	1	1			
Тема 1.1. История и применение, архитектура и компоненты FPGA, сравнение с другими технологиями.	4	2	2			
Тема 1.2. Резисторы, Транзисторы, Диоды, Светодиоды и Полупроводники.						
Тема 1.3. Логические элементы и Создание Логических Схем.	4	2	2			
Тема 1.4. Логические Элементы - D- Триггер и RS-Триггер.	2	1	1			
Раздел 2. Языки описания аппаратуры, программирование и симуляция	2	1	1			
Тема 2.1. Введение в Quartus и System Verilog.	2	1	1			
Тема 2.2. Проектирование Вентилей AND, OR, NOT и XOR в Схемотехнике.						

ГОУ ВПО Российско-Армянский (Славянский) университет

Тема 2.3. Мультиплексор.						
Тема 2.4. Дешифратор	4	2	2			
Раздел 3. Синтез и программирование на плате	4	2	2			
Тема 3.1. Семисегментные индикаторы: понимание и применение	4	2	2			
Тема 3.2. VGA (Видео Графический Адаптер): Описание и Применение						
Тема 3.4. Сегментация слов с использованием сдвигового регистра.	2	1	1			
Тема 3.4. Строки, работа со строками, многомерные массивы.	2	1	1			
Тема 3.5. Счетчики (Counters) в Электронике и Цифровых Системах.	2	1	1			
Раздел 4. Применение знаний на практике в реальных проектах						
Тема 4.1. Распознавание нот.	3	1	2			
Тема 4.2. Распознавание музыки	4	2	2			
Тема 4.3. Игра 'Улитка' с использованием конечных автоматов	4	2	2			
ИТОГО						

2.3.3 Содержание разделов и тем дисциплины

Модуль 1

Введение

Раздел 1. FPGA и основные элементы

Тема 1.1. История и применение, архитектура и компоненты FPGA, сравнение с другими технологиями.

Рассматривается сравнение FPGA и ASIC. Будут представлен анализ основных структурных элементов FPGA, их архитектурных особенностей, истории развития и основных областях применения.

Тема 1.2. Резисторы, Транзисторы, Диоды, Светодиоды и Полупроводники.

Рассмотрение основных компонентов в электронике: методы и области применения

Тема 1.3. Логические элементы и Создание Логических Схем.

Изучение Логических Элементов в Схемотехнике на Примере Вентилей AND, OR, XOR, NAND, NOR и NOT."

Тема 1.4. Логические Элементы - D-Триггер и RS-Триггер.

Рассказывается о разных типах триггеров, их создание и применение

Раздел 2. Языки описания аппаратуры, программирование и симуляция

Тема 2.1. Введение в Quartus и System Verilog.

Ознакомление с Quartus: аспекты синтеза, симуляции и введение в system verilog с углублением в основные понятия и структуру кодирования.

Тема 2.2. Проектирование Вентилей AND, OR, NOT и XOR в Схемотехнике.

Проектирование вентилей and, or, not и xor на языке system verilog: рассмотрение дизайна и визуальное представление на схеме.

Тема 2.3. Мультиплексоры

Представляются мультиплексер предназначение, принцип работы, применение и проектирование на языке System Verilog.

Тема 2.4. Дешифратор

Представляются основные принципы работы, различные типы, методы проектирования на языке System Verilog, программное моделирование и симуляция декодеров.

Раздел 3. Синтез и программирование на плате

Тема 3.1. Семисегментные индикаторы: понимание и применение

Способы взаимодействия и управления семисегментным индикатором для визуального вывода в цифровых системах.

Тема 3.2. VGA (Видео Графический Адаптер): Описание и Применение

Обзор стандарта VGA и его реализация для взаимодействия с дисплеями в графических приложениях. Программное моделирование и синтез на платах.

Тема 3.3. Сдвиговые регистры: структура и применение.

Введение в регистры сдвига, их типы и применение в последовательном хранении и передаче данных. Программное моделирование и синтез на платах.

Тема 3.4. Сегментация слов с использованием сдвигового регистра.

Использование сдвиговых регистров для управления несколькими сегментами в дисплеях и других приложениях.

Тема 3.5. Счетчики (Counters) в Электронике и Цифровых Системах.

Понимание различных типов счетчиков и их применение, такие как деление частоты и подсчет событий.

Раздел 4. Применение знаний на практике в реальных проектах

Тема 4.1. Распознавание нот.

Реализация базовой системы распознавания нот с использованием методов цифровой обработки сигналов.

Тема 4.2. Распознавание музыки

Реализация распознавания музыки с использованием конечных автоматов сдвига.

Тема 4.3. Игра 'Улитка' с использованием конечных автоматов

Проектирование конечного автомата (FSM) для создания простой игры, аналогичной игре 'Улитка'.

2.3. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Компьютеры с интернет-браузером. Платы с чипами FPGA

2.4. Список литературы

“Цифровая схемотехника и архитектура компьютера” второе издание
Дэвид М. Хэррис и Сара Л. Хэррис