

**ГОУ ВПО Российско-Армянский (Славянский)  
университет**



**Утверждено**  
**Директор Института**  
**Агаронян А.К.**  
**«11» июня 2024 г., протокол № 38**  
**Утвержден Ученым Советом ИФИ**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ**

**Наименование дисциплины: Б1.В.03 Средства проектирования цифровых систем**

**Автор** Макарян Г. А.  
*Ф.И.О, ученое звание (при наличии), ученая степень (при наличии)*

**Направление: 11.04.02 Инфокоммуникационные  
технологии и системы связи**

**Наименование образовательной программы: Беспроводные  
коммуникации и сенсоры**

# 1. АННОТАЦИЯ

**1.1.** Дисциплина «Средства проектирования цифровых систем» предназначена для углубления знаний магистров в области профессиональной деятельности. В курсе рассматриваются основные вопросы, связанные с получением студентами углубленных теоретических знаний по этапам проектирования, прототипирования, верификации, программирования и производства цифровых систем. Курс расширяет знания, которые студенты получают в рамках дисциплин, связанных с проектированием программного обеспечения, а также программированием микроконтроллеров. В курсе рассматривается теория проектирования заказных микросхем и проектирования цифровых устройств на основе ПЛИС. Современный системный подход к построению цифровых систем рассматривающий их как единый аппаратно-программный комплекс обеспечивает высокое качество проектных решений, а специалисты по проектированию цифровых устройств востребованы во всех сферах проектирования электронных систем. В рамках курса студенты обучаются методам формализации процессов проектирования систем, верификации проектируемых систем, на высоком уровне осваивают использование конструкторских САПР и их взаимодействия. Вырабатываются подходы к улучшению качества процесса проектирования на основе использования методов и средств нахождения оптимальных проектных решений. Основу курса составляют установочные лекции, главным содержанием которых является освоение научно-теоретических основ, а также практические занятия для развития навыков владения методами проектирования цифровых систем.

**1.2.** Трудоемкость в академических кредитах -5 и часах - 180, формы итогового контроля экзамен;

**1.3.** Данная дисциплина базируется на знании основных дисциплин, пройденных по программе бакалавриата

**1.4.** Результаты освоения программы дисциплины:

<b>Код компетенции</b> (в соответствии рабочим с учебным планом)	<b>Наименование компетенции</b> (в соответствии рабочим с учебным планом)	<b>Код индикатора достижения компетенций</b> (в соответствии	<b>Наименование индикатора достижений компетенций</b> (в соответствии рабочим с учебным планом)
--	---	--	---

		<i>рабочим с учебным планом)</i>	
<b>УК-6</b>	<b><i>Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</i></b>	<b>УК-6.1</b>  <b>УК-6.2</b>  <b>УК-6.3</b>	<b>Знает</b> методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения. <b>Умеет</b> решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности, применять методики самооценки и самоконтроля, применять методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности. <b>Владеет</b> технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни.
<b>ПК-2</b>	<b><i>Способен самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования</i></b>	<b>ПК-2.1</b>  <b>ПК-2.2</b>  <b>ПК-2.3</b>	<b>Знает</b> методики сбора, анализа и обработки статистической информации инфокоммуникационных систем  <b>Умеет</b> проводить исследования характеристик телекоммуникационного оборудования и оценки качества предоставляемых услуг  <b>Владеет</b> навыками анализа научно-технической проблемы



1	2	3	4	5	6	7	8
<b>1.Общая трудоемкость изучения дисциплины по семестрам, в т. ч.:</b>	<b>180</b>	<b>180</b>					
1.1.Аудиторные занятия, в т. ч.:	<b>52</b>	<b>52</b>					
1.1.1.Лекции	<b>34</b>	<b>34</b>					
1.1.2.Практические занятия, в т. ч.	<b>18</b>	<b>18</b>					
1.1.2.1. Обсуждение прикладных проектов							
1.1.2.2. Кейсы							
1.1.2.3. Деловые игры, тренинги							
1.1.2.4. Контрольные работы							
1.1.2.5. Другое (указать)							
1.1.3.Семинары							
1.1.4.Лабораторные работы							
1.1.5.Другие виды (указать)							
1.2.Самостоятельная работа, в т. ч.:	<b>74</b>	<b>74</b>					
1.2.1. Подготовка к экзаменам	<b>34</b>	<b>34</b>					
1.2.2. Другие виды самостоятельной работы, в т.ч. (указать)							
1.3. Консультации	<b>40</b>	<b>40</b>					
1.4. Другие методы и формы занятий							
Итоговый контроль (Экзамен, Зачет, диф. зачет - указать)	<b>Экзамен 54</b>	<b>Экзамен 54</b>					

### 2.3. Содержание дисциплины

#### 2.3.1. Тематический план и трудоемкость аудиторных занятий (модули, разделы дисциплины и виды занятий) по рабочему учебному плану

Разделы и темы дисциплины	Всего (ак. часов)	Лекции (ак. часов)	Практ. Занятия (ак. часов)	Семинары (ак. часов)	Лабор. (ак. часов)
<b>1</b>	<b>2=3+4+5+6+7</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
Тема 1. Софт-процессорные IP	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	
Тема 2. Процессорное ядро Xilinx	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>4</b>		
Тема 3. Системы на кристалле	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>2</b>		
Тема 4. Xilinx Vivado, Xilinx Vitis	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	
<b>ИТОГО</b>	<b>52</b>	<b>34</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	

#### 2.3.2. Краткое содержание разделов дисциплины в виде тематического плана

**Тема 1.**

Софт-процессорные IP ядра. RISC архитектура

**Тема 2.**

Процессорное ядро Xilinx Microblaze

**Тема 3.**

Системы на кристалле

**Тема 4.**

Xilinx Vivado, Xilinx Vitis

**2.3.3. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

- Учебные методические пособия
- Вычислительная техника для обеспечения практического изучения материала методом симуляций и мат обработки
- Измерительные ВЧ/СВЧ приборы (Векторный Анализатор Сигналов, Генератор сигналов и т.д.)
- Проектор

**2.4. Модульная структура дисциплины с распределением весов по формам контролей**



промежуточных контролей								
Вес результирующей оценки промежуточных контролей в результирующей оценке итогового контроля								
Экзамен/зачет (оценка итогового контроля)						$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$ экзамен

### 3. Теоретический блок

#### а) Основная литература:

1. Зюко А.Г., Кловский Д.Д., Назаров М.В., Финк Л.М. Теория передачи сигналов. - М.: Связь, 1980, 288 с.
2. Баскаков С.И. «Радиотехнические цепи и сигналы», «ВШ». – М.: 1988 – 448 с.
3. Андреев В.С. Теория нелинейных электрических цепей. - М.: Радио и связь, 1982.
4. Блейхут Р. Теория и практика кодов, контролирующих ошибки. -М.: Мир, 1986.-576с.
5. Гоноровский И.С. «Радиотехнические цепи и сигналы»: Учебник для вузов,-М.: Радио и связь, 1986.
6. Васюков В.Н., Новиков К.В. Теория электрической связи: Сборник задач и упражнений. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2006. – с.
7. Дмитриев А.Л. Оптические системы передачи информации./Учебное пособие.-СПб: СПбГУИТМО, 2007.-96с.
8. Никитин Г.И. Применение функций Уолша в сотовых системах связи с кодовым разделением каналов.:Учебное пособие/ СПбГУАП.СПб, 2003.-86с.
9. Беллами Дж. Цифровая телефония: Пер. с англ. / Под ред. Ф.Н.Берлина, Ю.Н.Чернышева. – М.: Эко-Трендз, 2004. – 640с.
10. Окунев Ю.Б. Цифровая передача информации фазомодулированными сигналами. – М.: Радио и связь.- 1991.-296с.

#### в) Дополнительная литература:

1. Харкевич А.А.. Основы радиотехники. – М: Изд. Сов. Радио, 1962.
2. Котельников В.А. Теория потенциальной помехоустойчивости. – Госэнергоиздат, 1956. – 152с.

3. Возенкрафт Дж., Джекобс И. Теоретические основы техники связи. – М., Мир, 1969. –
4. Галлагер Р. Теория информации и надежная связь. - М., Мир, 1974. – 640с.
5. Glover I., Grant P. Digital communication. – Prentice Hall. 2000. – 734 pp.
6. Wilson S/D. Digital modulation & coding. - Prentice Hall. 1998. – 676 pp.
7. Stallings W. Data and computer communication. - Prentice Hall. 1997. – 808pp.
8. Прокис Дж. Цифровая связь. – М.: Радио и связь, 2000. – 800 с.
9. Вишневский В.М. и др., Широкополосные беспроводные сети передачи информации.- «Техносфера» : , 2005. -592с.
10. Радиорелейные и спутниковые системы передачи. Под ред. А.С. Немировского. – М: «Радио и связь» , 1986.
11. Питерсон У., Велдон Э. Коды, исправляющие ошибки. – М.: Мир, 1976. – 596с.
12. Иванов А.В. Волоконная оптика. – М.: «Сайрус Системс» 1999. – 658с.
13. Л.Я. Каньра. Спутниковая связь и вещание. – М.: Радио и связь, 1997.

**г) Другие источники:**

1. <http://www.intuit.ru>
2. <http://www.javvin.com/telecomglossary>
3. <http://telecomencyclopedia.com>
4. <http://foldoc.org>
5. <http://window.edu.ru>
6. <http://www.dsp-book.narod.ru>

**4. Практический блок**

**4.1.** Лабораторные работы проводятся:

✓ на учебных лабораторных стендах,

**5. Материалы по оценке и контролю знаний**

**6. Фонды оценочных средств (указываются материалы, необходимые для проверки уровня знаний в соответствии с содержанием учебной программы дисциплины).**

**6.1.** Планы практических и семинарских занятий

**6.2.** Планы лабораторных работ и практикумов

**6.3.** Материалы по практической части курса

6.3.1. Учебно-методические пособия;

6.3.2. Учебные справочники;

- 6.3.3. Задачники (практикумы);
- 6.3.4. Наглядно-иллюстративные материалы;
- 6.3.5. др. виды материалов.

#### 6.4. Перечень экзаменационных вопросов

Каковы основные компоненты модуля? Какие компоненты являются обязательными?

Создайте свои собственные вентили Verilog с двумя входами, называемые `my-or`, `my-and` и `my-not` из вентилях `and` с двумя входами.

Непрерывное присвоение (**assign**).

Выражения **initial**

Есть ли у модуля, который не взаимодействует со внешней средой, какие-либо порты ввода/вывода?

Перечислите основные вентили, доступные на языке Verilog. Написать таблицы истинности для каждой из них.

Задержка описания проводов.

Выражения **always**

Типы портов ввода/вывода. Методы определение портов.

Задержки в вентилях. Rise, Fall, и Turn-off задержки.

Типы операторов.

Блокирующие операторы присваивания.

Иерархические имена.

Min, Тур, Max задержки.

Регулярная задержка присвоения.

Неблокирующие операторы присваивания.

Правила подключения к порту.

Выражения операторы и операнды.

Циклы `while`, `for`, `repeat` и `forever`.

### 7. Методический блок

#### 7.1.1. Методика преподавания

Во время каждого занятия преподаватель представляет материал по теме дня и вовлекает группу в обсуждение. Практичный характер курса предполагает активное вмешательство каждого студента в процессы представления и обсуждения темы. За преподавателем закреплена ответственность придерживаться тематики данного занятия и предоставлять необходимые фундаментальные знаний и концепций.

После завершения изучения каждой из программ будет проведена контрольная работа для закрепления навыков.