Межгосударственная образовательная организация высшего образования «Российско-Армянский университет»

Утверждено
Директор Института
Агаронян А.К. _____
«19» июня 2026 г., протокол № 10
Утвержден Ученым Советом ИМФВТ

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

Согласовано:

Заведующий Базовой кафедрой Телекоммуникаций
Сиволенко Э. Р.
_____
(подпись)

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:

Код компетенции *(в соответствии рабочим с учебным планом)*	**Наименование компетенции** *(в соответствии рабочим с учебным планом)*	**Код индикатора достижения компетенций** *(в соответствии*	**Наименование индикатора достижений компетенций***(в соответствии рабочим с учебным планом)*

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

			на основе подбора и изучения литературных и патентных источников, а также навыками проведения экспериментальных работ.
ПК-6	***Способен проводить инсталляцию, настройку и обслуживание программного обеспечения телекоммуникационного оборудования***	***ПК-6.1*** ***ПК-6.2*** ***ПК-6.3***	**Знает** основы электротехники, принципы построения и функционирования сетей связи, основы сетевых технологий. **Умеет** устанавливать и настраивать программное обеспечение, диагностировать работу сетевого оборудования, выявлять проблемы и находить решения. **Владеет** навыками установки и настройки программного обеспечения телекоммуникационного оборудования системами мониторинга и контроля работоспособности сетевых сервисов и телефонии.

2. УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

2.1. Цели и задачи дисциплины: изучить тактико-технические параметры, принцип построения и структуру цифровых систем; уметь формулировать требования к устройствам, входящим в систему; производить оценку эффективности выбранных технических решений.

2.2. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы (в академических часах-180 и зачетных единицах - 5) ***(удалить строки, которые не будут применены в рамках дисциплины)***

Виды учебной работы	Всего, в акад. часах	Распределение по семестрам					
		__I_ сем	__II_ сем	_III сем	_IV сем.	___ сем	____ сем.
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Общая трудоемкость изучения дисциплины по семестрам, в т. ч.:	**180**	**180**					
1.1. Аудиторные занятия, в т. ч.:	**48**	**48**					
1.1.1. Лекции	**32**	**32**					
1.1.2. Практические занятия, в т. ч.	**16**	**16**					
1.1.3. Семинары							
1.1.4. Лабораторные работы							
1.1.5. Другие виды (указать)							
1.2. Самостоятельная работа, в т. ч.:	**78**	**78**					
1.2.1. Подготовка к экзаменам	**38**	**38**					
1.2.2. Другие виды самостоятельной работы, в т.ч. (указать)							
1.3. Консультации	**40**	**40**					
1.4. Другие методы и формы занятий							
Итоговый контроль (Экзамен, Зачет, диф. зачет - указать)	**Экзамен 54**	**Экзамен 54**					

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)
1	2=3+4+5+6+7	3	4	5	6
Тема 1. Софт-процессорные IP	12	6	4	2	
Тема 2. Процессорное ядро Xilinx	12	8	4		
Тема 3. Системы на кристалле	12	10	2		
Тема 4. Xilinx Vivado, Xilinx Vitis	12	6	4	2	
ИТОГО	48	32	12	4	

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 (Вектроный Анализатор Сигналов, Генератор сигналов и т.д.)
- Проектор

2.4. Модульная структура дисциплины с распределением весов по формам контролей

Формы контролей	Веса форм текущих контролей в результирующих оценках текущих контролей		Веса форм промежуточных контролей в оценках промежуточных контролей		Веса оценок промежуточных контролей и результирующих оценок текущих контролей в итоговых оценках промежуточных контролей		Веса итоговых оценок промежуточных контролей в результирующей оценке промежуточных контролей	Веса результирующей оценки промежуточных контролей и оценки итогового контроля в результирующей оценке итогового контроля
Вид учебной работы/контроля	M1	M2	M3	M1	M2	**M2**		
Контрольная работа					1			
Тест								
Курсовая работа								
Лабораторные работы		0.5	0,5					
Письменные домашние задания								
Реферат								
Эссе								
Практические занятия		0.5	0,5					
Другие формы (Указать)								
Веса результирующих оценок текущих контролей в итоговых оценках промежуточных контролей								
Веса оценок промежуточных контролей в итоговых оценках промежуточных контролей								
Вес итоговой оценки 1-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей								
Вес итоговой оценки 2-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей								
Вес итоговой оценки 3-го промежуточного контроля в результирующей оценке								

промежуточных контролей								
Вес результирующей оценки промежуточных контролей в результирующей оценке итогового контроля								
Экзамен/зачет (оценка итогового контроля)						**∑ = 1**	**∑ = 1**	**∑ = 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

1. Каковы основные компоненты модуля? Какие компоненты являются обязательными?
2. Создайте свои собственные вентили Verilog с двумя входами, называемые my-or, my-and и my-нот из вентилей nand с двумя входами.
3. Непрерывное присвоение (**assign**).
4. Выражения **initial**
5. Есть ли у модуля, который не взаимодействует со внешней средой, какие-либо порты ввода/вывода?
6. Перечислите основные вентили, доступные на языке Verilog. Написать таблицы истинности для каждой из них.
7. Задержка описания проводов.
8. Выражения **always**
9. Типы портов ввода/вывода. Методы определение портов.
10. Задержки в вентилях. Rise, Fall, и Turn-off задержки.
11. Типы операторов.
12. Блокирующие операторы присваивания.
13. Иерархические имена.
14. Min, Typ, Max задержки.
15. Регулярная задержка присвоения.
16. Неблокирующие операторы присваивания.
17. Правила подключения к порту.
18. Выражения операторы и операнды.
19. Циклы while, for, repeat и forever.

ГОУ ВПО РОССИЙСКО–АРМЯНСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ) УНИВЕРСИТЕТ
Институт математики, физики и высоких технологий
Кафедра телекоммуникаций
11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
071301.00.7 Беспроводные коммуникации и сенсоры.

Средства проектирования цифровых систем
Билет № 1.

1. Каковы основные компоненты модуля? Какие компоненты являются обязательными?
2. Создайте свои собственные вентили Verilog с двумя входами, называемые my-or, my-and и my-нот из вентилей nand с двумя входами.
3. Непрерывное присвоение (**assign**).
4. Выражения **initial**

Преподаватель *Макарян Г.А.*

Зав. кафедрой
Сиволенко Э.Р.

Дата

ГОУ ВПО РОССИЙСКО–АРМЯНСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ) УНИВЕРСИТЕТ
Институт математики, физики и высоких технологий
Кафедра телекоммуникаций
11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
071301.00.7 Беспроводные коммуникации и сенсоры.

Средства проектирования цифровых систем

Билет №2.

1. Есть ли у модуля, который не взаимодействует со внешней средой, какие-либо порты ввода/вывода?
2. Перечислите основные вентили, доступные на языке Verilog. Написать таблицы истинности для каждой из них.
3. Задержка описания проводов.
4. Выражения **always**

Преподаватель *Макарян Г.А.*

Зав. кафедрой
Сиволенко Э.Р.

Дата

20. Методический блок

i. 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.