МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования

Документ подписан электронной подписью
Сертификат: 1c6cfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820
Владелец: Троян Павел Ефимович
Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программирование ПЛИС

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки / специальность: **09.04.01 Информатика и вычислительная техника**
Направленность (профиль) / специализация: **Информационное обеспечение аппаратно-программных комплексов**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **2**
Семестр: **3**
Учебный план набора 2018 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	3 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Лабораторные работы	18	18	часов
3	Курсовой проект / курсовая работа	18	18	часов
4	Всего аудиторных занятий	54	54	часов
5	Самостоятельная работа	126	126	часов
6	Всего (без экзамена)	180	180	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
8	Общая трудоемкость	216	216	часов
		6.0	6.0	З.Е.

Курсовой проект / курсовая работа: 3 семестр
Экзамен: 3 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 38262

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 12 от «22» 5 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного 30.10.2014 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КСУП «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

доцент каф. КСУП каф. КСУП _____ В. П. Коцубинский

Заведующий обеспечивающей каф. КСУП _____ Ю. А. Шурыгин

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФВС _____ Л. А. Козлова

Заведующий выпускающей каф. КСУП _____ Ю. А. Шурыгин

Эксперты:

Доцент кафедры компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП) _____ Н. Ю. Хабибулина

Заведующий кафедрой компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП) _____ Ю. А. Шурыгин

Согласована на портале № 38262

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Подготовка выпускников к применению современной элементной базы, микропроцессорных и компьютерных систем на этапах разработки и производства, а также сформировать навыки применению современные теоретических и экспериментальных методов разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности.

1.2. Задачи дисциплины

– Сформировать способность понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения;

– Научить студентов проектировать микропроцессорные системы с заданной функциональностью.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Программирование ПЛИС» (Б1.В.ДВ.3.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Автоматизация конструкторского и технологического проектирования, Автоматизация проектирования средств и систем управления, Компьютерные технологии управления в технических системах, Менеджмент в телекоммуникационных системах, Современные проблемы информатики и вычислительной техники.

Последующими дисциплинами являются: Научно-исследовательская работа (рассред.).

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-1 способностью воспринимать математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания, умением самостоятельно приобретать, развивать и применять их для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;

– ПК-5 владением существующими методами и алгоритмами решения задач цифровой обработки сигналов;

– ПК-6 пониманием существующих подходов к верификации моделей программного обеспечения (ПО);

– ПК-8 способностью проектировать распределенные информационные системы, их компоненты и протоколы их взаимодействия;

– ПК-9 способностью проектировать системы с параллельной обработкой данных и высокопроизводительные системы и их компоненты;

– ПК-10 способностью разрабатывать и реализовывать планы информатизации предприятий и их подразделений на основе Web- и CALS-технологий;

– ПК-11 способностью формировать технические задания и участвовать в разработке аппаратных и (или) программных средств вычислительной техники;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** Тенденции и перспективы развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники.

– **уметь** разрабатывать физические и математические модели приборов и устройств электроники и наноэлектроники.

– **владеть** методами математического моделирования приборов и технологических процессов с целью оптимизации их параметров.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры

Согласована на портале № 38262

		3 семестр
Аудиторные занятия (всего)	54	54
Лекции	18	18
Лабораторные работы	18	18
Курсовой проект / курсовая работа	18	18
Самостоятельная работа (всего)	126	126
Выполнение курсового проекта / курсовой работы	38	38
Оформление отчетов по лабораторным работам	48	48
Проработка лекционного материала	8	8
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	32	32
Всего (без экзамена)	180	180
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость, ч	216	216
Зачетные Единицы	6.0	6.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лек., ч	Лаб. раб., ч	КП/КР, ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
3 семестр						
1 Функционально логическое проектирование	2	2	18	26	30	ОПК-1, ПК-11, ПК-6, ПК-9
2 Программируемые логические устройства	4	4		36	44	ОПК-1, ПК-11, ПК-5, ПК-6, ПК-8
3 Системы на кристалле	6	6		36	48	ОПК-1, ПК-10, ПК-11, ПК-5, ПК-6, ПК-8, ПК-9
4 Средства проектирования систем на кристалле	6	6		28	40	ПК-10, ПК-11, ПК-5, ПК-6, ПК-8, ПК-9
Итого за семестр	18	18	18	126	180	
Итого	18	18	18	126	180	

Согласована на портале № 38262

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (по лекциям)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
1 Функционально логическое проектирование	Основной цикл проектирования систем на кристалле. Понятие ASIC, FPGA, CPLD, HDL, SoC, NoC, НейроБИС. Основные производители и семейства FPGA. Области применения FPGA.	1	ОПК-1
	Потенциальные и импульсные сигналы, переходные процессы в цифровых схемах, комбинационные, синхронные, асинхронные схемы. Простейшие цифровые устройства (триггеры, компараторы, мультиплексоры/демультиплексоры,шифраторы/дешифраторы, регистры, счетчики и т.д.)	1	
	Итого	2	
2 Программируемые логические устройства	Программируемые логические матрицы. Сложные программируемые логические интегральные схемы.Базовые матричные кристаллы. Программируемые пользователем вентильные матрицы. Аппаратнаяструктура системы на кристалле. Программируемые аналоговые интегральные схемы. Программируемые матрицы смешанной архитектуры.	4	ОПК-1, ПК-5, ПК-6
	Итого	4	
3 Системы на кристалле	Софт-процессорное ядро. Моделирование процессорного ядра. Назначение и архитектура процессорного ядра Nios II.Архитектура внутренней шины процессорного ядра Nios II. Отладка программного обеспечения.	2	ПК-5, ПК-6, ПК-9, ПК-10, ПК-8
	Аппаратные процессорные ядра. Процессорное ядро ARM Cortex. Подключение к процессору-пользовательских устройств. Команды пользователя. Поддержка отладочных средств.	2	
	C2H Compiler – генерация аппаратных блоков из программных. Аппаратные ускорители вычислений.	2	
	Итого	6	
4 Средства проектирования систем на кристалле	Обзор САПР для FPGA. Симуляция, верификация, косимуляция. Прототипирование. Цифровой синтез.Языки программирования для цифрового синтеза. Verilog, System Verilog, VHDL, SystemC. RTL-описание проекта. Перенос проектов с платформы FPGA на ASIC.	2	ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-6
	Тестирование модулей на языке Verilog. PLI/VPI, DPI. Выполнение тестбенчей написанных на сто-	4	

Согласована на портале № 38262

	ронних языках в Verilog.		
	Итого	6	
Итого за семестр		18	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин			
	1	2	3	4
Предшествующие дисциплины				
1 Автоматизация конструкторского и технологического проектирования		+	+	
2 Автоматизация проектирования средств и систем управления		+		
3 Компьютерные технологии управления в технических системах	+	+	+	
4 Менеджмент в телекоммуникационных системах			+	
5 Современные проблемы информатики и вычислительной техники	+			
Последующие дисциплины				
1 Научно-исследовательская работа (рассред.)		+	+	

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	Лек.	Лаб. раб.	КП/КР	Сам. раб.	
ОПК-1	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Тест, Отчет по курсовому проекту / курсовой работе
ПК-5	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Тест, Отчет по курсовому проекту / курсовой работе

Согласована на портале № 38262

ПК-6	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Собеседование, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Тест, Отчет по курсовому проекту / курсовой работе
ПК-8	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Отчет по курсовому проекту / курсовой работе, Тест
ПК-9	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Отчет по курсовому проекту / курсовой работе, Тест
ПК-10	+		+	+	Контрольная работа, Экзамен, Собеседование, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Отчет по курсовому проекту / курсовой работе, Тест
ПК-11	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Защита отчета, Собеседование, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Отчет по курсовому проекту / курсовой работе, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
1 Функционально логическое проектирование	Инструменты разработки приложений для FPGA компании Xilinx	2	ПК-11, ПК-6
	Итого	2	
2 Программируемые логические устройства	Создание проекта в Quartus ll. Логические схемы	2	ОПК-1, ПК-11
	Счетчики и делители частоты	2	
	Итого	4	

Согласована на портале № 38262

3 Системы на кристалле	Реализация широтно-импульсной модуляции на ПЛИС	4	ПК-11, ОПК-1, ПК-5
	Машина конечных состояний	2	
	Итого	6	
4 Средства проектирования систем на кристалле	Интерфейс передачи данных SPI	2	ПК-11, ПК-8, ПК-9, ПК-5
	Реализация КИХ-фильтра на ПЛИС	2	
	Управление АЦП на отладочной плате DE0-NANO	2	
	Итого	6	
Итого за семестр		18	

8. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено РУП.

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
3 семестр				
1 Функционально логическое проектирование	Проработка лекционного материала	8	ОПК-1, ПК-9, ПК-11, ПК-6	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по курсовому проекту / курсовой работе, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Выполнение курсового проекта / курсовой работы	16		
	Итого	26		
2 Программируемые логические устройства	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	20	ОПК-1, ПК-6, ПК-8	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	16		
	Итого	36		
3 Системы на кристалле	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	12	ПК-10, ПК-11, ПК-6, ОПК-1, ПК-5	Отчет по лабораторной работе, Собеседование, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	24		
	Итого	36		
4 Средства проектирования систем на кристалле	Оформление отчетов по лабораторным работам	6	ПК-11, ПК-10, ПК-6,	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по курсовому проек-
	Выполнение курсового	22		

Согласована на портале № 38262

	проекта / курсовой работы		ПК-8	ту / курсовой работе, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Итого	28		
Итого за семестр		126		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		162		

10. Курсовой проект / курсовая работа

Трудоемкость аудиторных занятий и формируемые компетенции в рамках выполнения курсового проекта / курсовой работы представлены таблице 10.1.

Таблица 10.1 – Трудоемкость аудиторных занятий и формируемые компетенции в рамках выполнения курсового проекта / курсовой работы

Наименование аудиторных занятий	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр		
Анализ технического задания.	2	ОПК-1, ПК-5, ПК-6, ПК-11, ПК-8, ПК-9, ПК-10
Выбор и обоснование математической модели проектируемой системы.	2	
Анализ критериев качества. Выбор и обоснование критериев оптимальности.	2	
Разработка и исследование математической или имитационной модели проектируемой системы.	2	
Формулирование требований к микропроцессорной или компьютерной реализации проектируемой системы по производительности, по точности, по устойчивости и др.	6	
Защита курсовой работы(проекта).	4	
Итого за семестр	18	

10.1. Темы курсовых проектов / курсовых работ

Примерная тематика курсовых проектов / курсовых работ:

– Микропроцессорная система управления электродвигателем и питанием GSM-модемом.

– Процессорная управление системами электроснабжения малого космического корабля.

– Разработка устройств сопряжения модуля обмена мультиплексного канала с внешним устройством по параллельному интерфейсу.

– Микропроцессорная система управления схемой обеспечения плавного заряда емкости входного фильтра мощного потребителя.

– Разработка цифрового электронного тахометра для лабораторного стенда.

– Микропроцессорная система управления закалочным комплексом ЭЛИСИТ-120ПЗА.

– Аппарат сварочный, инверторного типа.

– Микропроцессорная система управления дорожным движением.

– Анализ произвольного радиотехнического сигнала с использованием ADSP-BF537.

– Микропроцессорная система управления процессом нагрева и стабилизации температуру.

Согласована на портале № 38262

– Восстановление произвольного радиотехнического сигнала с использованием ADSP-21065L.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
3 семестр				
Защита отчета		5	5	10
Контрольная работа	5			5
Опрос на занятиях	3	3	4	10
Отчет по курсовому проекту / курсовой работе			10	10
Отчет по лабораторной работе		10	10	20
Собеседование		5	5	10
Тест		5		5
Итого максимум за период	8	28	34	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	8	36	70	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)

Согласована на портале № 38262

3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Зотов В.Ю. Проектирование встраиваемых микропроцессорных систем на основе ПЛИС фирмы XILINX® - М. : Горячая линия-Телеком, 2006. - 519с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 41 экз.)
2. Смагин В.И. Matlab и система Simulink : Учебное пособие. - Томск : ТУСУР, 2006. - 123 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 45 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Лайонс Р. Цифровая обработка сигналов - 2-е изд. - М. : БИНОМ, 2007. - 652с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)
2. Кехтарнаваз Н., Ким Н. Цифровая обработка сигналов на системном уровне с использованием LabVIEW — М. [Электронный ресурс]: ДМК Пресс, 2010. — 300 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/60974 (дата обращения: 09.07.2018).
3. Смит С. — Цифровая обработка сигналов. Практическое руководство для инженеров и научных работников— М. [Электронный ресурс]: ДМК Пресс, 2011. — 720 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/60986 (дата обращения: 09.07.2018).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Программирование логических интегральных схем [Электронный ресурс]: Методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы / Я. В. Крюков, Д. А. Покаместов, Ж. Т. Эрдынеев - 2014. 77 с. - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/3901 (дата обращения: 09.07.2018).
2. Программирование логических интегральных схем [Электронный ресурс]: Методические указания к лабораторным работам / Я. В. Крюков, Д. А. Покаместов, Ж. Т. Эрдынеев - 2014. 51 с. - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/3898 (дата обращения: 09.07.2018).
3. Цифровой акселерометр [Электронный ресурс]: Методические указания к лабораторной работе №8 по дисциплине «Программирование логических интегральных схем» / А. А. Евсеев, А. Ю. Абраменко - 2016. 9 с. - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6052 (дата обращения: 09.07.2018).
4. Разработка и исследование цифровых устройств на базе программируемых логических интегральных схем при помощи САПР «MAX+plus II» [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ / А. А. Савин - 2012. 29 с. - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1185 (дата обращения: 09.07.2018).
5. Основы проектирования систем на кристалле [Электронный ресурс]: Методические рекомендации к лабораторным работам, практическим занятиям и самостоятельной работе / О. Г. Пономарёв - 2012. 130 с. - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2530 (дата обращения: 09.07.2018).
6. Основы проектирования систем на кристалле [Электронный ресурс]: Методические рекомендации к лабораторным работам / О. Г. Пономарёв - 2011. 66 с. - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/571 (дата обращения: 09.07.2018).
7. Бондаренко В.П., Коцубинский В.П. Проектирование Микропроцессорных и компьютерных систем // Методическое пособие по выполнению курсового проекта- Томск [Электронный ресурс]: каф. КСУП ТУСУР 2012 16с. - Режим доступа: http://www.kcup.tusur.ru/index.php?module=mod_methodic&command=view&id=211 (дата обращения: 09.07.2018).

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся

Согласована на портале № 38262

из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh
2. http://www.kcup.tusur.ru/?module=mod_methodic
3. https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh/uis-rossiya
4. https://elibrary.ru/defaultx.asp
5. http://www.tehnorma.ru/

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

331б

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 331б ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Симулятор интеллектуального электропривода;
- Набор для разработки встраиваемых систем ZedBoard Zynd-7000 (5 шт.);
- Стенд лабораторный 01 ИФУГ 421463.237 (7 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– OpenOffice 4
– Windows XP Professional Edition

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Согласована на портале № 38262

Состав оборудования:
- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:
- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

1. В каком году году компания «Texas Instrumints» разработала маскируемые интегральные схемы, основанные на ассоциативном ПЗУ «IBM»?

1970
1971
1975
1979

2. Какая фирма ввела в обиход термин PLA — англ. programmable logic array — программируемая логическая матрица?

Texas Instrumints
National Instroments
Motorolla
Intel

3. Какой тип ПЛИС имеет в свой структуре только программируемую матрицу «И» и фиксированную матрицу «ИЛИ»?

PLA (англ. programmable logic array)
GAL (англ. generic array logic)
CPLD (англ. complex programmable logic devic)

Согласована на портале № 38262

FPGA (англ. field-programmable gate array)

4. Какой тип ПЛИС имеет в свой структуре например, контроллер COM-порта, USB?

PLA (англ. programmable logic array)

GAL (англ. generic array logic)

CPLD (англ. complex programmable logic devic)

FPGA (англ. field-programmable gate array)

5. Какой тип ПЛИС имеет в свой структуре содержат блоки умножения-суммирования, которые широко применяются при Цифровой обработке сигналов?

PLA (англ. programmable logic array)

GAL (англ. generic array logic)

CPLD (англ. complex programmable logic devic)

FPGA (англ. field-programmable gate array)

6. Расшифруйте аббревиатуру ЦОС:

Цифровая обработка сигнала

Центр организации сигналов

Цифровой орган связи

Цельная организационная структура

7. Если программа базового конфигурирования FPGA хранится в распределённой памяти, которая выполнена на основе ячеек статического ОЗУ, требует ли она новой настройки при выключении питания?

Да

нет

нет если она находится в flash-памяти

нет если она находится в режиме antifuse

8. Если программа базового конфигурирования FPGA хранится в энергозависимых ячеек статического ОЗУ, требует ли она новой настройки привыулючении питания?

Да

нет

нет если она находится в flash-памяти

нет если она находится в режиме antifuse

9. Что может считаться альтернативой ПЛИС(FPGA)

процессоры цифровые обработки сигналов

обычные микропроцессоры, например, i8086

обычные микроконтроллеры, например, MCS51

обычные микроконтроллеры, например, PIC

10. _____ — специализированная интегральная схема для решения конкретной задачи. В отличие от обычных интегральных схем для общего назначения, применяются в конкретном устройстве и выполняют строго ограниченные функции, характерные только для данного устройства; вследствие этого выполнение функций происходит быстрее и, в конечном счёте, дешевле.

Процессор цифровой обработки сигналов

CPLD (англ. complex programmable logic devic)

PLA (англ. programmable logic array)

ASIC (англ. application-specific integrated circuit)

11, Расшифруйте аббревиатуру JTAG:

Joint Test Action Group

Jail Trump And Glower

Jim Team Above Ground

Jamaica Team Action Group

12. Укажите среду программирования, в которой возможно автоматически синтезировать проект и конфигурировать выбранную плату ПЛИС битовым потоком.

VisualDSP 3.5

Altera Quartus® II

Microsoft Visual Studio

Согласована на портале № 38262

AVR Studio 4

13. JTAG чаще всего ассоциируется с инструментами отладки и перепрограммирования микросхем. Какие возможносями JTAG не обладает?

Програмирование микросхемы

Ртладка программы на микросхеме

Тестирование сборок на печатной плате

Управление дополнительными микросхемами

14. Что не позволяет обнаружит тест соединений (connection test)?

Логику работы схемы

отсутствие нужных подтягивающих резисторов

«залипания» сигналов

обрывы в соединительных линиях

15._____ — это язык описания аппаратуры, используемый для описания и моделирования электронных систем.

VHDL (англ. VHSIC (Very high speed integrated circuits) Hardware Description Language)

Verilog HDL (англ. Verilog Hardware Description Language)

SystemC

FBD (англ. Function Block Diagram)

16. _____, включающей как ПЛИС, так и микроконтроллер ARM на одном чипе, Xilinx создала платформу, которая позволяет создавать высокопроизводительные системы.

WinCupl на SPLD ATF16V8

Achronix Semiconductor

Zynq-7000 All-Programmable System on Chip (AP SoC)

Microchip Technology Incorporated Revenue & Earnings Per Share

17. Что не позволяюет MATLAB и Simulink использовать для программирования Zynq(Xilinx).

Интегрированный рабочий процесс разработки программного и аппаратного обеспечения для Zynq

Автоматическая генерация HDL кода

Автоматическая генерация C кода

Автоматическая генерация FBD структуры

18. Для чего нельзя использовать XPS (Xilinx Platform Studio)

для создания и конфигурирования аппаратной спецификации встроенной системы

для подключения процессорного ядра,

для управление памятью,

для моделирования отказов системы

19. Какие среды не поддерживают моделирование внутренней структуры ПЛИС?

MATLAB и Simulink

LabView FPGA

MathCAD

Altera Quartus® II

20. _____ — общее название серии свободно распространяемых Soft-процессорных ядер, созданных фирмой Xilinx для своих ПЛИС (FPGA и CPLD).

MicroBlaze

PicoBlaze

Altera Quartus® II

VHDL

14.1.2. Экзаменационные вопросы

1. Классификация микросхем программируемой логики.
2. Стандартные, сложные ПЛИС и программируемые пользователем вентильные матрицы.
3. Базовые матричные кристаллы. Основные свойства микросхем программируемой логики.
4. Общие свойства ПЛИС.
5. ПЛИС типа «Система на кристалле».

Согласована на портале № 38262

6. Разновидности SOPC. SOPC с однородной структурой, SOPC блочного типа.

7. Микросхемы семейств Virtex, Virtex E, Virtex II фирмы Xilinx.

8. Разработка и использование БИС/СБИС с программируемой структурой.

9. Конвертация проектов. Конфигурирование БИС/СБИС с программируемой структурой.

10. Конфигурирование ПЛИС со статической памятью конфигурации. Засекречивание проектов

11. Способы оценки параметров ПЛИС. Оценка логической сложности.

12. Емкость логического массива. Логическая емкость массива памяти при реализации логических функций. Логическая емкость массива памяти при реализации запоминающих устройств. Диапазон изменения логической емкости. Типичная логическая емкость.

13. Оценка быстродействия ПЛИС.

14. Общие сведения о процессе проектирования интегральных схем с программируемой структурой.

Проектирование. Стратегия проектирования. Процесс проектирования. Этапы проектирования. Факторы, влияющие на методику проектирования электронных устройств.

15. Области применения специализированных ИС различных типов. Автоматизированное проектирование.

Особенности применения современных САПР. Проектирование цифровых фрагментов. Варианты проектирования цифровых фрагментов.

16. Реализация в базисе дискретных элементов. Реализация цифровых фрагментов на ПЛИС. Реализация цифровых фрагментов в форме однокристального микроконтроллера. Реализация цифровых фрагментов в форме полузаказных кристаллов. Проектирование микропроцессорных фрагментов систем. Этапы проектирования МП фрагментов систем.

17. Средства и методы отладки. JTAG – интерфейс. Транспортный механизм JTAG-интерфейса. Программная поддержка тестирования. Системные функции на основе JTAG-интерфейса.

18. Языки описания дискретных устройств. Основные элементы языка VHDL. HDL-программа - модель проектируемого устройства. Принципы интерпретации поведения дискретных устройств средствами моделирования. Сквозное моделирование. Событийное моделирование.

19. Язык VHDL как программная система. Основные элементы и конструкции языка. Схемная реализация арифметических операторов, схемная реализация операторов управления.

20. Программирование и конфигурирование ПЛИС Xilinx.

14.1.3. Темы контрольных работ

Контрольная работа №1: Вопросы в ней относятся к теоретическим положениям особенностей архитектуры Микропроцессорных устройств.

Контрольная работа №2 Вопросы в ней относятся к непосредственной реализации алгоритмов ЦОС на цифровых сигнальных процессорах (например, Приведите программу для КИФ фильтрации на основе Zboard-7000)

14.1.4. Темы опросов на занятиях

Общая теория цифровой обработки сигналов.

Реализация алгоритмов ЦОС на цифровых сигнальных процессорах

Частотное управление асинхронными электродвигателями.

14.1.5. Вопросы на собеседование

Нерекурсивный цифровой фильтр для анализа речевых сигналов.

Рекурсивный цифровой фильтр для анализа речевых сигналов.

Оптимальный линейный приемник.

Микропроцессорная система программного управления.

14.1.6. Темы лабораторных работ

Создание проекта в Quartus ll. Логические схемы

Счетчики и делители частоты

Реализация широтно-импульсной модуляции на ПЛИС

Машина конечных состояний

Интерфейс передачи данных SPI

Реализация КИХ-фильтра на ПЛИС

Согласована на портале № 38262

Управление АЦП на отладочной плате DE0-NANO
Инструменты разработки приложений для FPGA компании Xilinx

14.1.7. Темы курсовых проектов / курсовых работ

Микропроцессорная система управления электродвигателем и питанием GSM-модемом.

Процессорная управление системами электроснабжения малого космического корабля.

Микропроцессорная система управления схемой обеспечения плавного заряда емкости входного фильтра мощного потребителя.

Разработка цифрового электронного акселерометра для лабораторного стенда.

Аппарат сварочный, инверторного типа.

Микропроцессорная система управления дорожным движением.

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

Согласована на портале № 38262

– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 38262