МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. В. Сенченко
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программирование ПЛИС

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **27.03.05 Инноватика**
Направленность (профиль) / специализация: **Управление инновациями в электронной технике**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФИТ, Факультет инновационных технологий**
Кафедра: **УИ, Кафедра управления инновациями**
Курс: **4**
Семестр: **7**
Учебный план набора 2020 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	7 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Лабораторные работы	36	36	часов
3	Всего аудиторных занятий	54	54	часов
4	Самостоятельная работа	90	90	часов
5	Всего (без экзамена)	144	144	часов
6	Общая трудоемкость	144	144	часов
		4.0	4.0	З.Е.

Зачёт: 7 семестр

Томск

Согласована на портале № 50003

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 4 от «14» 11 2019 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 27.03.05 Инноватика, утвержденного 11.08.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры УИ «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:
доцент каф. УИ _____ М. А. Костина

Заведующий обеспечивающей каф.
УИ _____ Г. Н. Нариманова

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФИТ _____ Г. Н. Нариманова

Заведующий выпускающей каф.
УИ _____ Г. Н. Нариманова

Эксперты:

Старший преподаватель кафедры
управления инновациями (УИ) _____ О. В. Килина

Доцент кафедры управления инно-
вациями (УИ) _____ И. А. Лариошина

Согласована на портале № 50003

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Изучение принципов построения и современных методов проектирования цифровых устройств на базе программируемых логических интегральных схем (ПЛИС) и получение практических навыков в разработке цифровых устройств на базе ПЛИС.

1.2. Задачи дисциплины

- изучение языков программирования;
- фундаментальная подготовка студентов в области проектирования на ПЛИС;
- формирование подходов к выполнению самостоятельных исследований студентами в области проектирования на ПЛИС.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Программирование ПЛИС» (Б1.В.02.10) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Основы микропроцессорной техники, Проектирование цифровых систем управления, Электротехника и электроника.

Последующими дисциплинами являются: Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ПК-14 способностью разрабатывать компьютерные модели исследуемых процессов и систем;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- **знать** - основные принципы построения логических устройств, принципы проектирования цифровых систем и устройств; - технологии проектирования и методы программирования ПЛИС, существующее программное обеспечение.
- **уметь** - программировать цифровые устройства на основе ПЛИС; - решать задачи, связанные с разработкой, проектированием и тестированием цифровых устройств на ПЛИС.
- **владеть** - методами расчета и анализа характеристик устройств на ПЛИС; - методами теоретических и экспериментальных исследований и моделирования систем на ПЛИС.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		7 семестр
Аудиторные занятия (всего)	54	54
Лекции	18	18
Лабораторные работы	36	36
Самостоятельная работа (всего)	90	90
Оформление отчетов по лабораторным работам	64	64
Проработка лекционного материала	26	26
Всего (без экзамена)	144	144
Общая трудоемкость, ч	144	144
Зачетные Единицы	4.0	4.0

Согласована на портале № 50003

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	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
7 семестр					
1 Классификация и архитектура ПЛИС	4	8	20	32	ПК-14
2 Язык Verilog HDL	6	20	38	64	ПК-14
3 Язык VHDL	6	8	22	36	ПК-14
4 Применение ПЛИС	2	0	10	12	ПК-14
Итого за семестр	18	36	90	144	
Итого	18	36	90	144	

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
7 семестр			
1 Классификация и архитектура ПЛИС	Классификация ПЛИС по уровню интеграции, по архитектуре, по числу допустимых циклов программирования, по типу памяти конфигурации, по степени зависимости задержек сигналов от путей их распространения, по системным свойствам, по схемотехнологии, по однородности или гибридности. Архитектура ПЛИС. Основные принципы построения цифровых схем на кристалле программируемой логики.	4	ПК-14
	Итого	4	
2 Язык Verilog HDL	Особенности программирования ПЛИС. Основные сходства и отличительные особенности языков описания аппаратуры. Языки описания аппаратуры. Основные принципы построения логических блоков. Основы синтаксиса языка Verilog. Основные операторы. Основы написания программ. Структурное описание схем. Поведенческое описание схем.	6	ПК-14
	Итого	6	
3 Язык VHDL	Основы языка VHDL. Основные операторы. Основы написания программ. Структурное описание схем. Поведенческое	6	ПК-14

Согласована на портале № 50003

	описание схем.		
	Итого	6	
4 Применение ПЛИС	Основные критерии выбора ПЛИС для реализации устройства. Рекомендации по выбору ПЛИС. Обзор ведущих производителей ПЛИС. Ведущие фирмы производителей ПЛИС. Основные семейства и их характеристики. Перспективы развития ПЛИС. Перспективы и основные направления дальнейшего развития ПЛИС. Архитектура. Сферы применения.	2	ПК-14
	Итого	2	
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 Основы микропроцессорной техники	+	+	+	+
2 Проектирование цифровых систем управления	+	+	+	+
3 Электротехника и электроника		+	+	+
Последующие дисциплины				
1 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	+	+	+	+
2 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	+	+	+	+

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.	Сам. раб.	
ПК-14	+	+	+	Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Зачёт, Тест, Реферат

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

Согласована на портале № 50003

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
7 семестр			
1 Классификация и архитектура ПЛИС	Лабораторная работа № 1. Проектирование схем на ПЛИС в графическом редакторе.	8	ПК-14
	Итого	8	
2 Язык Verilog HDL	Лабораторная работа № 2. Проектирование схем комбинационного типа на языке Verilog HDL с использованием структурного описания схемы.	10	ПК-14
	Лабораторная работа № 3. Проектирование схем последовательностного типа на языке Verilog HDL	10	
	Итого	20	
3 Язык VHDL	Лабораторная работа № 4. Проектирование схем на языке VHDL.	8	ПК-14
	Итого	8	
Итого за семестр		36	

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
7 семестр				
1 Классификация и архитектура ПЛИС	Проработка лекционного материала	4	ПК-14	Защита отчета, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	16		
	Итого	20		
2 Язык Verilog HDL	Проработка лекционного материала	6	ПК-14	Защита отчета, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	32		
	Итого	38		
3 Язык VHDL	Проработка лекционного материала	6	ПК-14	Защита отчета, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе,
	Оформление отчетов по лабораторным работам	16		

Согласована на портале № 50003

	Итого	22		Тест
4 Применение ПЛИС	Проработка лекционного материала	10	ПК-14	Опрос на занятиях, Реферат, Тест
	Итого	10		
Итого за семестр		90		
Итого		90		

10. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено РУП.

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
7 семестр				
Зачёт			30	30
Защита отчета	4	8	4	16
Опрос на занятиях	2	4	2	8
Отчет по лабораторной работе	6	12	6	24
Реферат			10	10
Тест	4	4	4	12
Итого максимум за период	16	28	56	100
Нарастающим итогом	16	44	100	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)

Согласована на портале № 50003

	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
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. Мурсаев, А. Х. Практикум по проектированию на языках VerilogHDL и SystemVerilog [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / А. Х. Мурсаев, О. И. Буренева. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 120 с. — ISBN 978-5-8114-7341-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/158952 (дата обращения: 10.02.2021).

2. Тарасов, Илья Евгеньевич. Разработка цифровых устройств на основе ПЛИС Xilinx® с применением языка VHDL / И. Е. Тарасов. - М. : Горячая линия-Телеком, 2005. - 252[4] с. : ил., табл. - (Современная электроника). - Библиогр.: с. 249. - ISBN 5-93517-242-9 (наличие в библиотеке ТУСУР - 68 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Наваби, З. Проектирование встраиваемых систем на ПЛИС / З. Наваби ; перевод с английского В. В. Соловьева. — Москва [Электронный ресурс]: ДМК Пресс, 2016. — 464 с. — ISBN 978-5-97060-174-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/73058 (дата обращения: 10.02.2021).

2. Зотов, Валерий Юрьевич. Проектирование цифровых устройств на основе ПЛИС фирмы XILINX в САПР WebPACK ISE : монография. - М. : Горячая линия-Телеком , 2003. - 624 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 38 экз.)

3. Кузелин, Михаил Олегович. Современные семейства ПЛИС фирмы Xilinx : Справочное пособие. - М. : Горячая линия-Телеком , 2004. - 440 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 21 экз.)

4. Максфилд, К. Проектирование на ПЛИС. Курс молодого бойца [Электронный ресурс]: учебное пособие / К. Максфилд. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 407 с. — ISBN 978-5-94120-147-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/60987 (дата обращения: 10.02.2021).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Программирование ПЛИС [Электронный ресурс]: Методические указания по выполнению студентами самостоятельной работы / М. А. Костина - 2020. 9 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/9355 (дата обращения: 10.02.2021).

2. Программирование ПЛИС [Электронный ресурс]: Методические указания по выполнению студентами лабораторных работ / М. А. Костина - 2020. 10 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/9356 (дата обращения: 10.02.2021).

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

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся 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.

Согласована на портале № 50003

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Научная электронная библиотека elibrary.ru
2. Информационные, справочные и нормативные базы данных https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh

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

Учебная аудитория

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.

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;

Согласована на портале № 50003

- 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. Построение … основано на том, что любая комбинационная функция может быть представлена в виде логической суммы (операция ИЛИ) логических произведений (операций И).

1) ПВМ; 2) ПКМБ; 3) ПЛМ; 4) ПМЛ.

2. … - это ПЛИС, имеющие программируемую матрицу "И" и фиксированную матрицу "ИЛИ".

1) ПВМ; 2) ПКМБ; 3) ПЛМ; 4) ПМЛ.

3. … - это ПЛИС, содержащие несколько матричных логических блоков (МЛБ), объединённых коммутационной матрицей. Каждый МЛБ представляет собой структуру типа ПМЛ, то есть программируемую матрицу "И", фиксированную матрицу "ИЛИ" и макроячейки.

1) ПВМ; 2) ПКМБ; 3) ПЛМ; 4) ПМЛ.

4. Тип архитектуры ПЛИС - …, состоящие из логических блоков (ЛБ) и коммутирующих путей - программируемых матриц соединений.

1) ПВМ; 2) ПКМБ; 3) ПЛМ; 4) ПМЛ.

5. Возможности комбинационной части ПЛИС ограничены, поэтому совместно с ПВМ применяют .... для реализации управляющих и интерфейсных схем

1) ПВМ; 2) ПКМБ; 3) ПЛМ; 4) ПМЛ.

6. … содержат блоки умножения - суммирования ,которые широко применяются при обработке сигналов, а также логические элементы (как правило на базе таблиц перекодировки (таблиц истинности)) и их блоки коммутации.

1) CPLD; 2) FPGA.

7…. сложные программируемые логические устройства) содержат относительно крупные программируемые логические блоки — макроячейки, соединённые с внешними выводами и вну-

Согласована на портале № 50003

тренними шинами.

1) CPLD; 2) FPGA.

8. Сколько значений могут принимать цепи и регистры?

1) 2; 2) 8; 3) 4; 4) 12.

9. Язык описания аппаратуры, используемый для описания и моделирования электронных систем.

1) Verilog HDL; 2) VHDL; 3) SystemC; 4) FBD.

10. Язык описания аппаратуры интегральных схем.

1) Verilog HDL; 2) VHDL; 3) SystemC; 4) FBD.

11. Какие объекты предусмотрены в языке Verilog?

1) константы; 2) переменные; 3) сигналы.

12. Какая функция представляет собой непрерывное назначение сигналу?

1) repeat; 2) assign; 3) case; 4) count.

13. Оператор выбора в Verilog – …, оператор ветвления в Verilog – …

1) case; 2) if.

14. Входы внешнего модуля всегда должны иметь тип …

1) как цепь, так и регистр; 2) цепь; 3) регистр.

15. Входы внутреннего модуля могут иметь тип …

1) как цепь, так и регистр; 2) цепь; 3) регистр.

16. Выходы внешнего модуля всегда должны иметь тип …

1) как цепь, так и регистр; 2) цепь; 3) регистр.

17. Выходы внутреннего модуля могут иметь тип …

1) как цепь, так и регистр; 2) цепь; 3) регистр.

18. Последовательно выполняемые операторы VHDL.

1) условный (if);
2) оператор возврата процедуры- функции (return);
3) параллельный оператор назначения сигналу <=;
4) оператор присваивания переменной (:=);
5) оператор условного назначения сигналу when.

19. Параллельные операторы VHDL.

1) цикла (loop);
2) оператор генерации конкретизации generate;
3) оператор конкретизации компоненты port map;
4) оператор селективного назначения сигналу select;
5) оператор процесса process.

20. Все операторы внутри процесса выполняются

1) последовательно; 2) параллельно.

14.1.2. Зачёт

1. Основные виды классификации ПЛИС.
2. Классификация ПЛИС по архитектуре.
3. Программируемая логическая матрица. Программируемая матричная логика. Архитекту-

Согласована на портале № 50003

ра. Основные принципы работы и программирования.

4. Программируемые коммутируемые матричные блоки.

5. Программируемые вентильные матрицы.

6. Сходства и отличия ПЛИС FPGA и CPLD.

7. Соединение модулей в языке Verilog HDL.

8. Описание модуля в языке Verilog HDL.

9. Типы данных языка Verilog VHDL.

10. Основные операторы языка Verilog HDL

11. Написать программу на языке Verilog HDL, описывающую работу базовых элементов электронных схем комбинационного типа: мультиплексор, демультиплексор, шифратор, дешифратор, семисегментный дешифратор, сумматор/вычитатель.

12. Написать программу на языке Verilog HDL, описывающую работу базовых элементов электронных схем последовательного типа: счетчики, регистры, триггеры, элементы памяти.

13. Синтаксис оператора if.

14. Синтаксис оператора case.

15. Синтаксис оператора process.

16. Синтаксис оператора break.

17. Синтаксис модуля library.

18. Синтаксис модуля entity.

19. Каково назначение языка VHDL?

20. Из каких частей состоит описание схемы на языке VHDL?

21. Каково назначение части описания схемы, называемой сущностью (entity)?

22. Каково назначение части описания схемы, называемой архитектурным телом?

23. Чем отличаются структурное и поведенческое описания сущностей?

24. Какие операторы применяются в языке VHDL?

25. Какой метод моделирования используется в языке VHDL?

26. Синтаксис модуля architecture.

27. Синтаксис модуля package.

28. Синтаксис объявления портов класса signal.

29. Типы данных

30. Типы объектов

31. Правила соединения блоков и архитектур.

32. Написать программу на языке VHDL, описывающую работу базовых элементов электронных схем комбинационного типа: мультиплексор, демультиплексор, шифратор, дешифратор, семисегментный дешифратор, сумматор/вычитатель.

33. Написать программу на языке VHDL, описывающую работу базовых элементов электронных схем последовательного типа: счетчики, регистры, триггеры, элементы памяти.

14.1.3. Темы рефератов

1. Программирование ПЛИС. Особенности, порты.

2. Цифровые фильтры на ПЛИС. Особенности и основные шаги для получения.

3. Обзор фирм-производителей ПЛИС.

4. Выбор ПЛИС для реализации проекта. Основные критерии.

5. Российские разработчики ПЛИС. Обзор устройств российского рынка.

6. FPGA и CPLD. Сходства, отличия, достоинства и недостатки каждой из архитектур.

14.1.4. Темы опросов на занятиях

Классификация ПЛИС по уровню интеграции, по архитектуре, по числу допустимых циклов программирования, по типу памяти конфигурации, по степени зависимости задержек сигналов от путей их распространения, по системным свойствам, по схемотехнологии, по однородности или гибридности. Архитектура ПЛИС. Основные принципы построения цифровых схем на кристалле программируемой логики.

Особенности программирования ПЛИС. Основные сходства и отличительные особенности языков описания аппаратуры. Языки описания аппаратуры. Основные принципы построения логических блоков. Основы синтаксиса языка Verilog. Основные операторы. Основы написания про-

Согласована на портале № 50003

грамм. Структурное описание схем. Поведенческое описание схем.

Основы языка VHDL. Основные операторы. Основы написания программ. Структурное описание схем. Поведенческое описание схем.

Основные критерии выбора ПЛИС для реализации устройства. Рекомендации по выбору ПЛИС. Обзор ведущих производителей ПЛИС. Ведущие фирмы производителей ПЛИС. Основные семейства и их характеристики. Перспективы развития ПЛИС. Перспективы и основные направления дальнейшего развития ПЛИС. Архитектура. Сферы применения.

14.1.5. Темы лабораторных работ

Лабораторная работа № 1. Проектирование схем на ПЛИС в графическом редакторе.

Лабораторная работа № 2. Проектирование схем комбинационного типа на языке Verilog HDL с использованием структурного описания схемы.

Лабораторная работа № 3. Проектирование схем последовательностного типа на языке Verilog HDL

Лабораторная работа № 4. Проектирование схем на языке VHDL.

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.

Согласована на портале № 50003

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:

- 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 № 50003