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

Программируемые логические интегральные схемы

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки / специальность: **25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования**
Направленность (профиль) / специализация: **Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования воздушных судов и аэропортов**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **КИПР, Кафедра конструирования и производства радиоаппаратуры**
Курс: **4**
Семестр: **8**
Учебный план набора 2020 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	8 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	28	28	часов
2	Практические занятия	28	28	часов
3	Лабораторные работы	16	16	часов
4	Всего аудиторных занятий	72	72	часов
5	Самостоятельная работа	36	36	часов
6	Всего (без экзамена)	108	108	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
8	Общая трудоемкость	144	144	часов
		4.0	4.0	З.Е.

Экзамен: 8 семестр

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 18.12.2019
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 50100

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 8 от « 5 » 12 2019 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования , утвержденного 12.09.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КИПР «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

старший преподаватель каф. КИПР	_____	М. С. Сахаров
Заведующий обеспечивающей каф. КИПР	_____	Н. Н. Кривин

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан РКФ	_____	Д. В. Озеркин
Заведующий выпускающей каф. КИПР	_____	Н. Н. Кривин

Эксперты:

Доцент кафедры конструирования и производства радиоаппаратуры (КИПР)	_____	Н. Н. Кривин
Заведующий кафедрой конструирования и производства радиоаппаратуры (КИПР)	_____	В. М. Карабан

Согласована на портале № 50100

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Изучение архитектуры и схемотехники современных программируемых логических интегральных схем (ПЛИС), принципов проектирования цифровых схем с использованием ПЛИС, методов и средств отладки таких схем, языка проектирования цифровых устройств VHDL.

1.2. Задачи дисциплины

– Приобретение студентами знаний в области проектирования цифровых схем с использованием ПЛИС.

– Приобретение умений проектировать телекоммуникационные системы на ПЛИС с использованием языка описания цифровых устройств VHDL.

– Овладение практическими навыками в области разработки и отладки описаний цифровых устройств на языке VHDL на основе программного обеспечения зарубежных фирм и отладочных модулей с использованием ПЛИС

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Программируемые логические интегральные схемы» (Б1.Б.03.22) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Микропроцессорная техника, Цифровая схемотехника электронных средств.

Последующими дисциплинами являются: Автоматизированное проектирование электронных средств, Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Преддипломный курс технической эксплуатации транспортного радиооборудования.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию ;

– ПК-4 готовностью участвовать в модернизации транспортного радиоэлектронного оборудования, формировать рекомендации по выбору и замене его элементов и систем ;

– ПК-23 готовностью к проектированию и разработке сервисного, вспомогательного оборудования, схемных решений и средств автоматизации процессов эксплуатации ;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** Устройство основных типов ПЛИС, синтаксис языков описания логических схем, принципы проектирования устройств на основе ПЛИС.

– **уметь** выполнять комплексное проектирование систем на основе ПЛИС

– **владеть** аппаратными и программными средствами, применяемыми для разработки программного обеспечения ПЛИС, методами проектирования систем на с использованием 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
		8 семестр
Аудиторные занятия (всего)	72	72
Лекции	28	28
Практические занятия	28	28
Лабораторные работы	16	16
Самостоятельная работа (всего)	36	36
Оформление отчетов по лабораторным работам	4	4

Согласована на портале № 50100

Проработка лекционного материала	16	16
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	16	16
Всего (без экзамена)	108	108
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость, ч	144	144
Зачетные Единицы	4.0	4.0

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	Прак. зан., ч	Лаб. раб., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
8 семестр						
1 Архитектура и схемотехника ПЛИС.	4	2	0	4	10	ОК-7, ПК-23, ПК-4
2 Методология проектирования на ПЛИС.	2	0	0	2	4	ОК-7, ПК-23, ПК-4
3 САПР для проектирования на ПЛИС.	2	0	0	2	4	ОК-7, ПК-23, ПК-4
4 Языки описания цифровых устройств	16	20	16	20	72	ОК-7, ПК-23, ПК-4
5 Функциональная верификация HDL-описаний.	2	4	0	4	10	ОК-7, ПК-23, ПК-4
6 Синтезируемость HDL-описаний.	2	2	0	4	8	ОК-7, ПК-23, ПК-4
Итого за семестр	28	28	16	36	108	
Итого	28	28	16	36	108	

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
8 семестр			
1 Архитектура и схемотехника ПЛИС.	История развития интегральных схем (от транзистора до ПЛИС). Классификация и архитектуры ПЛИС. Конфигурационная память и возможность реконфигурации. Обзор семейства ПЛИС фирм Altera и Xilinx. Схемотехника выводов с перепро-граммируемым типом логики	4	ОК-7, ПК-23, ПК-4
	Итого	4	
2 Методология	Методология и маршрутпроектирования	2	ОК-7, ПК-23,

Согласована на портале № 50100

проектирования на ПЛИС.	на ПЛИС. Основныеэтапы проектирования цифровыхустройств на ПЛИС.		ПК-4
	Итого	2	
3 САПР для проектирования на ПЛИС.	Обзор программных средств для проектирования на ПЛИС. Средства разработки MAX+PLUS II, QUARTUS (II), Xilink WebPack	2	ОК-7, ПК-23, ПК-4
	Итого	2	
4 Языки описания цифровых устройств	Введение в VHDL. Синтаксис и параллельная семантика. Объекты и конструкции. Типы данных. Логические и арифметические операторы языка. Синтезируемое подмножество языка VHDL и конструкции для моделирования.	4	ОК-7, ПК-23, ПК-4
	Комбинационные логические элементы и их описание на языке VHDL. «Последовательные» и «параллельные» операторы. Операторы выборочного и условного назначения сигналов. Оператор процесса. Правила кодирования комбинационных логических устройств на VHDL.	4	
	Правила кодирования последовательных логических элементов на языке VHDL. Принцип построения синхронных схем.	4	
	Теория конечных автоматов. Автоматы Мура и Мили. Реализация конечных автоматов на VHDL. Одно-, Дву-, Четырехпроцессная модель программирования.	4	
	Итого	16	
5 Функциональная верификация HDL-описаний.	Функциональная верификация HDL- описаний. Инструмент моделирования ModelSim. Инструмент SignalTap.	2	ОК-7, ПК-23, ПК-4
	Итого	2	
6 Синтезируемость HDL-описаний.	Синтезируемость HDL-описаний.	2	ОК-7, ПК-23, ПК-4
	Итого	2	
Итого за семестр		28	

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	5	6
Предшествующие дисциплины						
1 Микропроцессорная техника	+	+	+	+	+	+

Согласована на портале № 50100

2 Цифровая схемотехника электронных средств	+	+		+	+	+
Последующие дисциплины						
1 Автоматизированное проектирование электронных средств		+	+	+	+	+
2 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	+	+	+	+	+	+
3 Преддипломный курс технической эксплуатации транспортного радиооборудования	+	+	+	+	+	+

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.	Прак. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ОК-7	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Тест
ПК-4	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Тест
ПК-23	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Отчет по лабораторной 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
8 семестр			
4 Языки описания цифровых устройств	Получение первоначальных навыков работы с программируемыми логическими интегральными схемами	4	ОК-7, ПК-23, ПК-4
	Создание и отладка комбинационного логического устройства	4	
	Создание и отладка счетчика	4	
	Создание делителя частоты методами языков описания аппаратуры.	4	
	Итого	16	
Итого за семестр		16	

Согласована на портале № 50100

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
8 семестр			
1 Архитектура и схемотехника ПЛИС.	Цифровые логические схемы	2	ОК-7, ПК-23, ПК-4
	Итого	2	
4 Языки описания цифровых устройств	Основные элементы и функции языка Verilog	4	ОК-7, ПК-23, ПК-4
	Триггеры	4	
	Мультиплексор, демультиплексор, дешифратор	4	
	Сдвиговые регистры, счетчик	4	
	Машина конечных состояний	2	
	Модули памяти	2	
	Итого	20	
5 Функциональная верификация HDL-описаний.	Верификация проектов с помощью Modelsim	2	ОК-7, ПК-23, ПК-4
	Логический анализатор SignalTap II	2	
	Итого	4	
6 Синтезируемость HDL-описаний.	MegaWizard	2	ОК-7, ПК-23, ПК-4
	Итого	2	
Итого за семестр		28	

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
8 семестр				
1 Архитектура и схемотехника ПЛИС.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОК-7, ПК-23, ПК-4	Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	4		
2 Методология проектирования на ПЛИС.	Проработка лекционного материала	2	ОК-7, ПК-23, ПК-4	Тест, Экзамен
	Итого	2		
3 САПР для проектирования на ПЛИС.	Проработка лекционного материала	2	ОК-7, ПК-23, ПК-4	Тест, Экзамен
	Итого	2		

Согласована на портале № 50100

4 Языки описания цифровых устройств	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ОК-7, ПК-23, ПК-4	Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	6		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	20		
5 Функциональная верификация HDL-описаний.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОК-7, ПК-23, ПК-4	Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	4		
6 Синтезируемость HDL-описаний.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОК-7, ПК-23, ПК-4	Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	4		
Итого за семестр		36		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		72		

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
8 семестр				
Контрольная работа	5	5	5	15
Отчет по лабораторной работе		20	20	40
Тест	5	5	5	15
Итого максимум за период	10	30	30	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	10	40	70	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

Согласована на портале № 50100

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)
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. 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. (наличие в библиотеке ТУСУР - 70 экз.)

2. Ашихмин, А. С. Программируемые логические интегральные схемы [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. С. Ашихмин. — Рязань : РГРТУ, 2005 — Часть 1 — 2005. — 88 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/168147 (дата обращения: 20.05.2022).

3. Язык verilog и проектирование цифровых устройств на плис [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / составители Е. В. Богатиков, А. Н. Шебанов. — Воронеж : ВГУ, 2018. — 61 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/171183 (дата обращения: 20.05.2022).

12.2. Дополнительная литература

1. Калабеков, Бениамин Аршакович. Цифровые устройства и микропроцессорные системы : Учебник для средних специальных учебных заведений связи / Б. А. Калабеков. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Горячая линия-Телеком, 2007. - 336 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 135 экз.)

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

3. Строгонов, А. В. Цифровая обработка сигналов в базисе программируемых логических интегральных схем [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / А. В. Строгонов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 312 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/199925 (дата обращения: 20.05.2022).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Программирование логических интегральных схем [Электронный ресурс]: Методиче-

Согласована на портале № 50100

ские указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы / Крюков Я. В., Покаместов Д. А., Эрдынеев Ж. Т. - 2014. 77 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/3901 (дата обращения: 20.05.2022).

2. Проектирование цифровых устройств на базе программируемых логических интегральных схем в среде разработки «QUARTUS» [Электронный ресурс]: Методические указания по лабораторным работам / М. С. Сахаров, Д. В. Озеркин - 2022. 38 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/9846 (дата обращения: 20.05.2022).

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.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Базы данных, доступ к которым оформлен библиотекой ТУСУРа в текущий момент времени. Список доступных баз данных см. по ссылке: 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 практических занятий

Лаборатория автоматизированного проектирования / Лаборатория ГПО

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 403 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Сервер на базе компьютера Intel Pentium;
- Рабочие станции на базе компьютера Intel Core (12 шт.);
- Маркерная доска;
- Экран для проектора на подставке;
- Мультимедийный проектор TOSHIBA;
- Телевизор-монитор SAMSUNG;

Согласована на портале № 50100

- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– Microsoft Office
– Microsoft Windows
– Mozilla Firefox
– OpenOffice

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория прототипирования и микропроцессорной техники

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций

634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40 (МК), 201 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Осциллограф GDS-806S (2 шт.);
- Источник питания MPS-3002L (2 шт.);
- Вольтметр – 34405 (2 шт.);
- Сервер на базе компьютера Intel Pentium;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– Acrobat Reader
– MicroCAP
– Microsoft Windows
– Mozilla Firefox
– OpenOffice
– Quartus Prime Lite Edition

13.1.4. 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;
- Google Chrome.

Согласована на портале № 50100

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. Какие электронные устройства используются в программируемых логических матрицах для работы в качестве элементарных логических функций?:

1. диоды как элементы И, транзисторы как элементы ИЛИ и НЕ
2. диоды как элементы ИЛИ, транзисторы как элементы И
3. мультиплексоры
4. дешифраторы

2. Какие устройства используются в программируемых пользователем вентильных матрицах для создания комбинационных логических схем?:

1. синхронные триггеры
2. асинхронные триггеры
3. мультиплексоры
4. дешифраторы

3. Какой тип запоминающего устройства используется в программируемых пользователем вентильных матрицах с внутренней памятью программ?:

1. flash
2. EEPROM
3. масочное ПЗУ
4. перепрограммируемое ПЗУ

4. На каком этапе проектирования разрабатываются тестовые воздействия?:

1. синтеза
2. верификации
3. размещения элементов на кристалле
4. функционального моделирования

5. Какой из символов не является запрещенным для начала имени в языках VHDL и Verilog?:

1. цифра
2. подчеркивание
3. +
4. буква латинского алфавита

6. Какой из символов в языках VHDL и Verilog является разделителем в составных именах?:

Согласована на портале № 50100

1. точка
2. подчеркивание
3. двоеточие
4. запятая
7. Какая из нижеперечисленных операций отсутствует в языке Verilog?:
1. умножение
2. деление
3. остаток от деления
4. смена знака
8. Какой из типов операторов отсутствует в языке Verilog?:
1. выхода
2. возврата
3. вызова процедуры
4. вывода
9. Сколько архитектурных тел соответствует одному описанию объекта в VHDL?:
1. одно
2. два
3. все возможные
4. нисколько
10. В какой HDL-конструкции не могут использоваться последовательные операторы?:
1. процедура
2. процесс
3. описание данных
4. функция
11. Что означает запись S1<=S2 в языках VHDL и Verilog?:
1. S1 меньше или равно S2
2. S2 является частью S1
3. В S1 пишется значение S2, S1 и S2 - переменные
4. В S1 пишется значение S2 с учетом задержки элементов, S1 и S2 - сигналы
12. Как правильно выглядит оператор присваивания в языке VHDL?:
1. =
2. :=
3. ==
4. !=
13. Как правильно выглядит оператор сравнения в языке Verilog?:
1. !=
2. :=
3. =
4. ==
14. Каким ключевым словом обозначается параллельный процесс в языке VHDL?:
1. always
2. block
3. process
4. package
15. Что означает отсутствие явной задержки в краткой форме записи процесса?:
1. Присваивание сигналу значения происходит мгновенно
2. Присваивание сигналу значения происходит через время, соответствующее аппаратной задержке
3. Присваивание сигналу значения происходит через время, указанное выше, как время по умолчанию
4. Это синтаксическая ошибка
16. Какому логическому элементу соответствует запись на языке VHDL B<='0' when (A1 and A2)='1' else '1'
1. 2И

Согласована на портале № 50100

2. 2ИЛИ
3. 2И-НЕ
4. 2ИЛИ-НЕ
17. Какой тип тестирования не предполагает знания внутренней структуры объекта:
1. в виде "черного ящика"
2. в виде "серого ящика"
3. в виде "прозрачного ящика"
4. во всех перечисленных случаях
18. Что значит запись #10 в языке Verilog?:
1. обращение к 10-му элементу массива
2. цикл из десяти тактов
3. выполнение команды с задержкой на 10нс
4. объявление вектора из 10-и элементов
19. Что означает оператор => в языке VHDL?:
1. условие больше или равно
2. обращение к элементу составного имени
3. переход к действиям в каждом из учтенных случаев в операторе выбора
4. назначение сигналов
20. Каким образом в HDL-описаниях ограничивается тело оператора?:
1. парой begin...end
2. парой {....}
3. парой /*....*/
4. всеми перечисленными способами

14.1.2. Экзаменационные вопросы

1. Устройство и применение программируемых логических матриц.
2. Устройство и применение программируемых пользователем вентильных матриц.
3. Сложные программируемые логические схемы и программируемая логика смешанной архитектуры.
4. Устройство программируемого выходного буфера.
5. Маршрут проектирования систем на основе ПЛИС
6. Способы описания логических схем в системах автоматизированного проектирования на ПЛИС.
7. Лексические элементы языков VHDL и Verilog
8. Типы данных в языках VHDL и Verilog
9. Операции и выражения в языках VHDL и Verilog
10. Операторы ожидания, присваивания и назначения сигнала в языках VHDL и Verilog
11. Операторы ветвления в языках VHDL и Verilog
12. Операторы циклов в языках VHDL и Verilog
13. Параллельные процессы в языках VHDL и Verilog. Операторы процесса
14. Краткие формы записи процессов. Присваивание с дельта-задержкой.
15. Организация задержек средствами HDL-описаний. Резекция и неопределенность коротких сигналов.
16. Векторные операции в языках VHDL и Verilog
17. Алфавиты моделирования логических описаний
18. Реализация простейших логических элементов средствами HDL-описаний
19. Реализация схем с памятью средствами HDL-описаний
20. Этапы верификации HDL-описаний
21. Тестовые блоки. Оценка полноты функциональных тестов.
22. Компоненты тестирующих программ
23. Порядок и общие рекомендации по отладке тестирующих программ
24. Общие принципы построения синтезируемых описаний
25. Общие рекомендации по написанию HDL-описаний

14.1.3. Темы контрольных работ

Синтез комбинационные логических устройств средствами VHDL

Согласована на портале № 50100

Синтез последовательных логических устройств средствами VHDL
Синтез цифровых автоматов средствами VHDL

14.1.4. Темы лабораторных работ

Получение первоначальных навыков работы с программируемыми логическими интегральными схемами
Создание и отладка комбинационного логического устройства
Создание и отладка счетчика
Создание делителя частоты методами языков описания аппаратуры.

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:

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

Согласована на портале № 50100

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 № 50100