МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П.Е. Троян
«19» 12 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРОГРАММИРОВАНИЕ ЛОГИЧЕСКИХ ИНТЕГРАЛЬНЫХ СХЕМ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**
Направленность (профиль) / специализация: **Системы радиосвязи и радиодоступа**
Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**
Факультет: **Факультет дистанционного обучения (ФДО)**
Кафедра: **Кафедра телекоммуникаций и основ радиотехники (ТОР)**
Курс: **4, 5**
Семестр: **8, 9**
Учебный план набора 2019 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	8 семестр	9 семестр	Всего	Единицы
Лабораторные занятия		16	16	часов
Самостоятельная работа	130	14	144	часов
Самостоятельная работа под руководством преподавателя	8	2	10	часов
Контрольные работы	2		2	часов
Подготовка и сдача зачета	4	4	8	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	144	36	180	часов
			5	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр	Количество
Зачет	8	
Контрольные работы	8	1
Зачет	9	

Томск

Согласована на портале № 68044

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Изучение архитектуры и схемотехники современных программируемых логических интегральных схем, принципов проектирования цифровых схем с использованием ПЛИС, методов и средств отладки таких схем, языка проектирования цифровых устройств Verilog HDL.

1.2. Задачи дисциплины

1. Приобретение студентами знаний в области проектирования цифровых схем с использованием ПЛИС.
2. Приобретение умений проектировать телекоммуникационные системы на ПЛИС с использованием языка описания цифровых устройств Verilog HDL.
3. Овладение практическими навыками в области разработки и отладки описаний цифровых устройств на языке Verilog HDL на основе программного обеспечения зарубежных фирм н отладочных модулей с использованием ПЛИС.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Индекс дисциплины: Б1.В.07.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		

Согласована на портале № 68044

ОПК-3. Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	ОПК-3.1. Знает принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации, а также методы и средства обеспечения информационной безопасности	Знает принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации, а также методы и средства обеспечения информационной безопасности
	ОПК-3.2. Умеет работать с источниками информации и базами данных, а также решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации	Умеет работать с источниками информации и базами данных, а также решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации
	ОПК-3.3. Владеет практическими навыками поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате необходимой информации и обеспечения информационной безопасности при решении задач в области профессиональной деятельности	Владеет практическими навыками поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате необходимой информации и обеспечения информационной безопасности при решении задач в области профессиональной деятельности
Профессиональные компетенции		

Согласована на портале № 68044

ПКР-1. Способен к развитию коммутационных подсистем и сетевых платформ, сетей передачи данных, транспортных сетей и сетей радиодоступа, спутниковых систем связи	ПКР-1.1. Знает принципы построения и работы сетей связи и протоколов сигнализации, стандарты качества передачи данных, голоса и видео, применяемых в организации сети связи; законодательство Российской Федерации в области связи, принципы работы и архитектура различных геоинформационных систем.	Умеет проводить анализ и синтез логических устройств, синтезировать с использованием современной микроэлектронной элементной базы цифровые устройства.
	ПКР-1.2. Умеет анализировать статистические параметры трафика, проводить расчет интерфейсов внутренних направлений сети, вырабатывать решения по оперативному переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ и оборудования новых технологий; изменять параметры коммутационной подсистемы, маршрутизации трафика, прописки кодов маршрутизации, организации новых и расширении имеющихся направлений связи.	Владеет навыками практической работы с лабораторными макетами аналоговых и цифровых устройств, методами компьютерного моделирования физических процессов при передаче информации; теоретическими и экспериментальными методами исследования с целью освоения новых перспективных технологий обработки цифровых сигналов.
	ПКР-1.3. Умеет анализировать статистику основных показателей эффективности радиосистем и систем передачи данных, разрабатывать мероприятия по их поддержанию на требуемом уровне, выполнять расчет пропускной способности сетей телекоммуникаций.	Умеет анализировать статистику основных показателей эффективности радиосистем и систем передачи данных, разрабатывать мероприятия по их поддержанию на требуемом уровне, выполнять расчет пропускной способности сетей телекоммуникаций.
	ПКР-1.4. Владеет навыками разработки схемы организации связи и интеграции новых сетевых элементов, построения и расширения коммутационной подсистемы и сетевых платформ, работы на коммутационном оборудовании по обеспечению реализации услуг, развертыванию оборудования сервисных платформ, оборудования новых технологий на сети, выполнению планов по расширению существующего оборудования сетевых платформ и новых технологий.	Владеет навыками разработки схемы организации связи и интеграции новых сетевых элементов, построения и расширения коммутационной подсистемы и сетевых платформ, работы на коммутационном оборудовании по обеспечению реализации услуг, развертыванию оборудования сервисных платформ, оборудования новых технологий на сети, выполнению планов по расширению существующего оборудования сетевых платформ и новых технологий.
	ПКР-1.5. Владеет навыками сопровождения геоинформационных баз данных по сети радиодоступа, информационной поддержки расчетов радиопокрытия, радиорелейных и спутниковых трасс и частотно-территориального планирования в части использования картографической информации.	Владеет навыками сопровождения геоинформационных баз данных по сети радиодоступа, информационной поддержки расчетов радиопокрытия, радиорелейных и спутниковых трасс и частотно-территориального планирования в части использования картографической информации.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем

Согласована на портале № 68044

и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры	
		8 семестр	9 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	28	10	18
Лабораторные занятия	16		16
Самостоятельная работа под руководством преподавателя	10	8	2
Контрольные работы	2	2	
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	144	130	14
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	88	86	2
Подготовка к контрольной работе	44	44	
Подготовка к лабораторной работе	6		6
Написание отчета по лабораторной работе	6		6
Подготовка и сдача зачета	8	4	4
Общая трудоемкость (в часах)	180	144	36
Общая трудоемкость (в з.е.)	5	4	1

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лаб. раб.	Контр. раб.	СРП, ч.	Сам. раб., ч	Всего часов (без промежуточной аттестации)	Формируемые компетенции
8 семестр						

Согласована на портале № 68044

1 Цифровые логические схемы	-	2	2	10	14	ПКР-1
2 Основные элементы и функции языка Verilog	-		1	16	17	ПКР-1
3 Триггеры	-		1	10	11	ПКР-1
4 Мультиплексор, демультиплексор, дешифратор, счетчик	-		1	14	15	ПКР-1
5 Сдвиговые регистры, счетчик	-		1	10	11	ПКР-1
6 Верификация проектов с помощью Modelsim	-		1	14	15	ПКР-1
7 Логический анализатор SignalTap II	-		1	8	9	ПКР-1
8 MegaWizard	-		-	4	4	ПКР-1
9 Машина конечных состояний	-		-	8	8	ПКР-1
10 Модули памяти	-		-	9	9	ПКР-1
11 Фильтрация ПЛИС	-		-	15	15	ПКР-1
12 Согласование модулей	-		-	12	12	ПКР-1
Итого за семестр	0	2	8	130	140	
9 семестр						
13 Мультиплексор, демультиплексор, дешифратор, счетчик	8	-	1	7	16	ОПК-3, ПКР-1
14 Верификация проектов с помощью Modelsim	8	-	1	7	16	ПКР-1
Итого за семестр	16	0	2	14	32	
Итого	16	2	10	144	172	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины	СРП, ч	Формируемые компетенции
8 семестр			
1 Цифровые логические схемы	Общие сведения об интегральных схемах с программируемой структурой (ИСПС). Классификация цифровых микросхем	1	ПКР-1
	Архитектура и схемотехника ПЛИС. Системы с использованием ПЛИС	1	ПКР-1
	Итого	2	
2 Основные элементы и функции языка Verilog	Методология и маршрут проектирования на ПЛИС. Основные этапы проектирования цифровых устройств на ПЛИС	1	ПКР-1
	Итого	1	

Согласована на портале № 68044

3 Триггеры	Flip-Flop, триггер чувствительный к отрицательному фронту сигнала тактовой частоты, триггер с асинхронным сбросом, триггер с синхронным сбросом, триггер с входом разрешения на запись	1	ПКР-1
	Итого	1	
4 Мультиплексор, демультиплексор, дешифратор, счетчик	Языки описания цифровых устройств (Hardware Description Languages - HDL)	1	ПКР-1
	Итого	1	
5 Сдвиговые регистры, счетчик	Структура САПР для проектирования на ПЛИС	1	ПКР-1
	Итого	1	
6 Верификация проектов с помощью Modelsim	Написание модулей Testbench, интерфейс Modelsim	1	ПКР-1
	Итого	1	
7 Логический анализатор SignalTap II	Работа в SignalTap II	1	ПКР-1
	Итого	1	
8 MegaWizard	Создание модулей в MegaWizard	0	ПКР-1
	Итого	-	
9 Машина конечных состояний	Реализация машин конечных состояний в ПЛИС	0	ПКР-1
	Итого	-	
10 Модули памяти	Реализация модулей памяти в ПЛИС	0	ПКР-1
	Итого	-	
11 Фильтрация ПЛИС	Реализация цифровых фильтров в ПЛИС	0	ПКР-1
	Итого	-	
12 Согласование модулей	Согласование модулей в Verilog	0	ПКР-1
	Итого	-	
	Итого за семестр	8	
9 семестр			
13 Мультиплексор, демультиплексор, дешифратор, счетчик	Языки описания цифровых устройств (Hardware Description Languages - HDL)	1	ПКР-1
	Итого	1	
14 Верификация проектов с помощью Modelsim	Структура САПР для проектирования на ПЛИС	1	ПКР-1
	Итого	1	
	Итого за семестр	2	
	Итого	10	

5.3. Контрольные работы

Виды контрольных работ и часы на контрольные работы приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Контрольные работы

№ п.п.	Виды контрольных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
8 семестр			
1	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ПКР-1
	Итого за семестр	2	

Согласована на портале № 68044

Итого	2	

5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
9 семестр			
13 Мультиплексор, демультиплексор, дешифратор, счетчик	Создание проекта в Quartus II. Логические схемы	4	ПКР-1
	Счетчики и делители частоты	4	ПКР-1
	Итого	8	
14 Верификация проектов с помощью Modelsim	Машина конечных состояний	4	ПКР-1
	Интерфейс передачи данных SPI	4	ПКР-1
	Итого	8	
Итого за семестр		16	
Итого		16	

5.5.Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
8 семестр				
1 Цифровые логические схемы	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	6	ПКР-1	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	4	ПКР-1	Контрольная работа
	Итого	10		
2 Основные элементы и функции языка Verilog	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	12	ПКР-1	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	4	ПКР-1	Контрольная работа
	Итого	16		
3 Триггеры	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	6	ПКР-1	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	4	ПКР-1	Контрольная работа
	Итого	10		

Согласована на портале № 68044

4 Мультиплексор, демультиплексор, дешифратор, счетчик	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	10	ПКР-1	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	4	ПКР-1	Контрольная работа
	Итого	14		
5 Сдвиговые регистры, счетчик	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	6	ПКР-1	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	4	ПКР-1	Контрольная работа
	Итого	10		
6 Верификация проектов с помощью Modelsim	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	10	ПКР-1	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	4	ПКР-1	Контрольная работа
	Итого	14		
7 Логический анализатор SignalTap II	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	6	ПКР-1	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	2	ПКР-1	Контрольная работа
	Итого	8		
8 MegaWizard	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	2	ПКР-1	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	2	ПКР-1	Контрольная работа
	Итого	4		
9 Машина конечных состояний	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	4	ПКР-1	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	4	ПКР-1	Контрольная работа
	Итого	8		
10 Модули памяти	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	5	ПКР-1	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	4	ПКР-1	Контрольная работа
	Итого	9		

Согласована на портале № 68044

11 Фильтрация ПЛИС	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	11	ПКР-1	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	4	ПКР-1	Контрольная работа
	Итого	15		
12 Согласование модулей	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	8	ПКР-1	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	4	ПКР-1	Контрольная работа
	Итого	12		
Итого за семестр		130		
	Подготовка и сдача зачета	4		Зачет
9 семестр				
13 Мультиплексор, демультиплексор, дешифратор, счетчик	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	1	ОПК-3, ПКР-1	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе	3	ОПК-3, ПКР-1	Лабораторная работа
	Написание отчета по лабораторной работе	3	ОПК-3, ПКР-1	Отчет по лабораторной работе
	Итого	7		
14 Верификация проектов с помощью Modelsim	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	1	ПКР-1	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе	3	ПКР-1	Лабораторная работа
	Написание отчета по лабораторной работе	3	ПКР-1	Отчет по лабораторной работе
	Итого	7		
Итого за семестр		14		
	Подготовка и сдача зачета	4		Зачет
Итого		152		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Согласована на портале № 68044

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности				Формы контроля
	Лаб. раб.	Конт.Раб.	СРП	Сам. раб.	
ОПК-3	+			+	Зачёт, Лабораторная работа, Отчет по лабораторной работе, Тестирование
ПКР-1	+	+	+	+	Зачёт, Контрольная работа, Лабораторная работа, Отчет по лабораторной работе, Тестирование

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Программирование логических интегральных схем: Методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы / Я. В. Крюков, Д. А. Покаместов, Ж. Т. Эрдынеев - 2014. 77 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/3901.

7.2. Дополнительная литература

1. Максфилд, К. Проектирование на ПЛИС. Курс молодого бойца : учебное пособие / К. Максфилд. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 407 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/60987.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Наваби, З. Проектирование встраиваемых систем на ПЛИС / З. Наваби ; перевод с английского В. В. Соловьева. — Москва : ДМК Пресс, 2016. — 464 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/73058.
2. Программирование логических интегральных схем: Методические указания к лабораторным работам / Я. В. Крюков, Д. А. Покаместов, Ж. Т. Эрдынеев - 2014. 51 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/3898.

7.3.2. 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.

7.4. Иное учебно-методическое обеспечение

1. Покаместов Д.А. Программирование логических интегральных схем: [Электронный ресурс]: электронный курс. Томск: ФДО, ТУСУР, 2019. (доступ из личного кабинета студента) .

7.5. Современные профессиональные базы данных

Согласована на портале № 68044

и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

2. eLIBRARY.RU: крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования (https://www.elibrary.ru);.

3. ЭБС «Лань»: электронно-библиотечная система издательства «Лань» (https://e.lanbook.com/). Доступ из личного кабинета студента.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

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

Учебные аудитории для проведения занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы студентов

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Веб-камера - 6 шт.;
- Наушники с микрофоном - 6 шт.;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip;
- Google Chrome;
- Kaspersky Endpoint Security для Windows;
- LibreOffice;
- Microsoft Windows;

8.2. 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, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

8.3. 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

Согласована на портале № 68044

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 зрения** 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.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Цифровые логические схемы	ПКР-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Основные элементы и функции языка Verilog	ПКР-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
3 Триггеры	ПКР-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
4 Мультиплексор, демультиплексор, дешифратор, счетчик	ПКР-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Согласована на портале № 68044

5 Сдвиговые регистры, счетчик	ПКР-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
6 Верификация проектов с помощью Modelsim	ПКР-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
7 Логический анализатор SignalTap II	ПКР-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
8 MegaWizard	ПКР-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
9 Машина конечных состояний	ПКР-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
10 Модули памяти	ПКР-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
11 Фильтрация ПЛИС	ПКР-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Согласована на портале № 68044

12 Согласование модулей	ПКР-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
13 Мультиплексор, демультиплексор, дешифратор, счетчик	ОПК-3, ПКР-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по лабораторной работе	Темы лабораторных работ
14 Верификация проектов с помощью Modelsim	ПКР-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по лабораторной работе	Темы лабораторных работ

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков

Согласована на портале № 68044

5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. На языке Verilog объявить массив mem из четырех 8-ми разрядных регистров можно с помощью конструкции:
   а) reg [7:0] mem [3:0];
   б) reg [3:0] mem [7:0];
   в) reg [7:0] [3:0] r;
   г) wire r [7:0] [3:0];
2. В результате выполнения операции d=!(4’b0110*4’b0111+4’b0101), d будет иметь значение:
   а) 1’d1;
   б) 1’d0;
   в) 4’d0100;
   г) 4’d1011;
3. Для передачи данных между двумя устройствами (master и slave) по интерфейсу SPI используются шины:
   а) miso, mosi, sclk, en, rst;
   б) miso, mosi;
   в) miso, mosi, preset, sclk;
   г) miso, mosi, sclk, ss;
4. Объявлены две переменные: reg a; wire b; Присвоить этим переменным значение 1’b1 можно с помощью кода:
   а) assign a=1’b1; always @* b=1’b1;
   б) assign b=1’b1; always @* a=1’b1;

Согласована на портале № 68044

в) assign a=1’b1; assign b=1’b1;
г) always @* a=1’b1; always @* b=1’b1

5. wire [2:0] C; assign C = ~(3’b010+3’b001 + 3’b010);
Какое значение будет иметь переменная C:
а) 3’b101;
б) 3’b111;
в) 3’b010;
г) 3’b011;
6. Выберите правильный вариант объявления двухмерного массива регистров из 8-ми элементов:
а) reg [7:0] a;
б) reg a [2:0];
в) reg [7:0] a [2:0];
г) reg [2:0] a [7:0];
7. Число «-5» в прямом и дополнительном коде:
а) 101; 010;
б) 1101; 1011;
в) 1011; 1101;
г) 010; 101 ;
8. При подаче на RS триггер комбинации (S=0, R=1) происходит:
а) Установка выходного значения;
б) Сброс выходного значения;
в) Хранение значения;
г) Это запрещенное состояние ;
9. Комментарии на языке Verilog могут начинаться с символа:
а) $;
б) ^;
в) //;
г) #;
10. При объявлении регистра reg [5:0] a = 7’b1011011;
а) Регистр будет иметь значение:
б) 1011011;
011011;
в) 1101101;
г) 101101;
11. К числу основных определенных производителями параметров ПЛИС, относится:
а) Время непрерывной работы
б) Тактовая частота
в) Объем встроенного элемента питания
г) Количество логических элементов
12. Типовая ПЛИС имеет:
а) SSD диск
б) Систему соединений элементов
в) Встроенный элемент питания
г) HDD диск
13. Элемент LUT в ПЛИС по своей сути это
а) Таблица истинности
б) Усилитель
в) Умножитель
г) Транзистор
14. Какой из этих языков поддерживает работу с ПЛИС
а) Java
б) VHDL
в) Python
г) Pascal
15. При подаче на входы элемента «Логическое И» значений «1» и «0» на выходе будет установлено значение

Согласована на портале № 68044

а) «1»
б) «0»
в) Неопределенное значение
г) Высокий импеданс

16. Отрицательное число «1111», записанное в прямом коде соответствует десятичному числу
    а) -3
    б) -1
    в) -5
    г) -7
17. Комментарии на языке Verilog могут начинаться с символа
    а) $
    б) ^
    в) //
    г) #
18. Какое значение не может принимать одноразрядная шина
    а) 0
    б) 1
    в) u
    г) z
19. Оператор «|» на языке Verilogэто
    а) Побитовое ИЛИ
    б) Логическое ИЛИ
    в) Побитовое И
    г) Логическое И
20. Оператор логического сдвига вправо на языке Verilog обозначается как
    а) →
    б) =>
    в) >
    г) >>

9.1.2. Перечень вопросов для зачета

1. На языке Verilog объявить массив mem из четырех 8-ми разрядных регистров можно с помощью конструкции:
   а) reg [7:0] mem [3:0];
   б) reg [3:0] mem [7:0];
   в) reg [7:0] [3:0] r;
   г) wire r [7:0] [3:0];
2. В результате выполнения операции d=!(4’b0110*4’b0111+4’b0101), d будет иметь значение:
   а) 1’d1;
   б) 1’d0;
   в) 4’d0100;
   г) 4’d1011;
3. Для передачи данных между двумя устройствами (master и slave) по интерфейсу SPI используются шины:
   а) miso, mosi, sclk, en, rst;
   б) miso, mosi;
   в) miso, mosi, preset, sclk;
   г) miso, mosi, sclk, ss;
4. Объявлены две переменные: reg a; wire b; Присвоить этим переменным значение 1’b1 можно с помощью кода:
   а) assign a=1’b1; always @* b=1’b1;
   б) assign b=1’b1; always @* a=1’b1;
   в) assign a=1’b1; assign b=1’b1;
   г) always @* a=1’b1; always @* b=1’b1
5. wire [2:0] C; assign C = ~(3’b010+3’b001 + 3’b010);

Согласована на портале № 68044

Какое значение будет иметь переменная C:
а) 3’b101;
б) 3’b111;
в) 3’b010;
г) 3’b011;

6. Выберите правильный вариант объявления двухмерного массива регистров из 8-ми элементов:
а) reg [7:0] a;
б) reg a [2:0];
в) reg [7:0] a [2:0];
г) reg [2:0] a [7:0];
7. Число «-5» в прямом и дополнительном коде:
а) 101; 010;
б) 1101; 1011;
в) 1011; 1101;
г) 010; 101 ;
8. При подаче на RS триггер комбинации (S=0, R=1) происходит:
а) Установка выходного значения;
б) Сброс выходного значения;
в) Хранение значения;
г) Это запрещенное состояние ;
9. Комментарии на языке Verilog могут начинаться с символа:
а) $;
б) ^;
в) //;
г) #;
10. При объявлении регистра reg [5:0] a = 7’b1011011;
Регистр будет иметь значение:
а) 1011011;
б) 011011;
в) 1101101;
г) 101101;

9.1.3. Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы

Программирование логических интегральных схем

1. К числу основных определенных производителями параметров ПЛИС, относится:
а) Время непрерывной работы
б) Тактовая частота
в) Объем встроенного элемента питания
г) Количество логических элементов
2. Типовая ПЛИС имеет:
а) SSD диск
б) Систему соединений элементов
в) Встроенный элемент питания
г) HDD диск
3. Элемент LUT в ПЛИС по своей сути это
а) Таблица истинности
б) Усилитель
в) Умножитель
г) Транзистор
4. Какой из этих языков поддерживает работу с ПЛИС
а) Java
б) VHDL
в) Python
г) Pascal
5. При подаче на входы элемента «Логическое И» значений «1» и «0» на выходе будет установлено значение

Согласована на портале № 68044

а) «1»
б) «0»
в) Неопределенное значение
г) Высокий импеданс

6. Отрицательное число «1111», записанное в прямом коде соответствует десятичному числу
   а) -3
   б) -1
   в) -5
   г) -7
7. Комментарии на языке Verilog могут начинаться с символа
   а) $
   б) ^
   в) //
   г) #
8. Какое значение не может принимать одноразрядная шина
   а) 0
   б) 1
   в) u
   г) z
9. Оператор «|» на языке Verilogэто
   а) Побитовое ИЛИ
   б) Логическое ИЛИ
   в) Побитовое И
   г) Логическое И
10. Оператор логического сдвига вправо на языке Verilog обозначается как
    а) →
    б) =>
    в) >
    г) >>

9.1.4. Темы лабораторных работ

1. Создание проекта в Quartus II. Логические схемы
2. Счетчики и делители частоты
3. Машина конечных состояний
4. Интерфейс передачи данных SPI

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их

Согласована на портале № 68044

значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе по дисциплине.

9.3. 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 9.4.

Таблица 9.4 – 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, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. 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.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;

Согласована на портале № 68044

– 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 № 68044

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТОР
протокол № 21 от «15» 11 2018 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. ТОР	С.И. Богомолов	Согласовано, 645961f5-19ed-4d47-a699-64d057f3100c
Заведующий обеспечивающей каф. ТОР	С.И. Богомолов	Согласовано, 645961f5-19ed-4d47-a699-64d057f3100c
Декан ФДО	И.П. Черкашина	Согласовано, 4580bdea-d7a1-4d22-bda1-21376d739cfc

ЭКСПЕРТЫ:

Ассистент, каф. ТОР	О.А. Жилинская	Согласовано, 7029dda8-6686-4f8c-8731-d84665df77fc
Доцент, каф. ТОР	Я.В. Крюков	Согласовано, c2550210-7b25-4114-bb78-df4c7513eecf

РАЗРАБОТАНО:

Доцент, каф. ТОР	Д.А. Покаместов	Разработано, 7d7b7be3-ee63-4218-8302-48c017e45ea9
Доцент, каф. ТОР	А.Ю. Абраменко	Разработано, eb80dc37-fe7f-4435-a93b-afcb0e4c6f1e

Согласована на портале № 68044