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 УР
_____Сенченко П.В.
«22» _____02_____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРОГРАММИРОВАНИЕ ЛОГИЧЕСКИХ ИНТЕГРАЛЬНЫХ СХЕМ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.01 Радиотехника**
Направленность (профиль) / специализация: **Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов**
Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**
Факультет: **Факультет дистанционного обучения (ФДО)**
Кафедра: **Кафедра радиоэлектроники и систем связи (РСС)**
Курс: **4**
Семестр: **8**
Учебный план набора 2023 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	8 семестр	Всего	Единицы
Лабораторные занятия	8	8	часов
Самостоятельная работа	113	113	часов
Самостоятельная работа под руководством преподавателя	10	10	часов
Контрольные работы	4	4	часов
Подготовка и сдача экзамена	9	9	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	144	144	часов
		4	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр	Количество
Экзамен	8	
Контрольные работы	8	2

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 22.02.2023
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 78170

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).
Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.
Модуль дисциплин: Модуль направленности (профиля) (major).
Индекс дисциплины: Б1.В.01.15.
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		
-	-	-
Профессиональные компетенции		

Согласована на портале № 78170

ПК-1. Способен выполнять математическое и компьютерное моделирование объектов и процессов по типовым методикам для решения профессиональных задач	ПК-1.1. Знает приемы математического и компьютерного моделирования объектов и процессов по типовым методикам	Знает методы математического и компьютерного моделирования логических устройств с использованием современной микроэлектронной элементной базы в САПР Quartus, Modelsim
	ПК-1.2. Умеет выполнять математическое и компьютерное моделирование объектов и процессов по типовым методикам для решения профессиональных задач	Умеет выполнять математическое моделирование аналоговых и цифровых устройств с использованием методов компьютерного моделирования физических процессов при передаче информации; теоретическими и экспериментальными методами исследования с целью освоения новых перспективных технологий обработки цифровых сигналов
	ПК-1.3. Владеет приемами математического и компьютерного моделирования объектов и процессов по типовым методикам для решения профессиональных задач	Владеет навыками работы в САПР Quartus, Modelsim

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 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
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	22	22
Лабораторные занятия	8	8
Самостоятельная работа под руководством преподавателя	10	10
Контрольные работы	4	4
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	113	113
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	76	76
Подготовка к лабораторной работе	11	11
Написание отчета по лабораторной работе	6	6
Подготовка к контрольной работе	20	20
Подготовка и сдача экзамена	9	9
Общая трудоемкость (в часах)	144	144
Общая трудоемкость (в з.е.)	4	4

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Согласована на портале № 78170

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						
1 Цифровые логические схемы	4	4	1	15	24	ПК-1
2 Основные элементы и функции языка Verilog. Типовые реализации цифровых элементов	-		1	17	18	ПК-1
3 Мультиплексор, демультиплексор, дешифратор. Сдвиговые регистры, счетчик	4		1	21	26	ПК-1
4 Верификация проектов с помощью Modelsim	-		1	9	10	ПК-1
5 Логический анализатор SignalTap II	-		1	7	8	ПК-1
6 MegaWizard	-		1	7	8	ПК-1
7 Машина конечных состояний	-		1	9	10	ПК-1
8 Модули памяти	-		1	10	11	ПК-1
9 Фильтрация ПЛИС	-		1	9	10	ПК-1
10 Согласование модулей	-		1	9	10	ПК-1
Итого за семестр	8	4	10	113	135	
Итого	8	4	10	113	135	

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	Простые логические элементы. Последовательные логические схемы – триггеры и память	1	ПК-1
	Итого	1	
2 Основные элементы и функции языка Verilog. Типовые реализации цифровых элементов	Шины и регистры. Арифметические и логические функции. Процедурные блоки. Методология и маршрут проектирования на ПЛИС. Основные этапы проектирования цифровых устройств на ПЛИС	1	ПК-1
	Итого	1	
3 Мультиплексор, демультиплексор, дешифратор. Сдвиговые регистры, счетчик	Языки описания цифровых устройств (Hardware Description Languages - HDL)	1	ПК-1
	Итого	1	

Согласована на портале № 78170

4 Верификация проектов с помощью Modelsim	Написание модулей Testbench, интерфейс Modelsim	1	ПК-1
	Итого	1	
5 Логический анализатор SignalTap II	Работа в SignalTap II	1	ПК-1
	Итого	1	
6 MegaWizard	Создание модулей в MegaWizard	1	ПК-1
	Итого	1	
7 Машина конечных состояний	Реализация машин конечных состояний в ПЛИС	1	ПК-1
	Итого	1	
8 Модули памяти	Реализация модулей памяти в ПЛИС	1	ПК-1
	Итого	1	
9 Фильтрация ПЛИС	Реализация цифровых фильтров в ПЛИС	1	ПК-1
	Итого	1	
10 Согласование модулей	Согласование модулей в Verilog	1	ПК-1
	Итого	1	
Итого за семестр		10	
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	ПК-1
2	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ПК-1
Итого за семестр		4	
Итого		4	

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
8 семестр			
1 Цифровые логические схемы	Создание проекта в Quartus Prime. Логические схемы	4	ПК-1
	Итого	4	
3 Мультиплексор, демультиплексор, дешифратор. Сдвиговые регистры, счетчик	Счетчики и делители частоты	4	ПК-1
	Итого	4	
Итого за семестр		8	
Итого		8	

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

Согласована на портале № 78170

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	9	ПК-1	Тестирование, Экзамен
	Подготовка к лабораторной работе	2	ПК-1	Лабораторная работа
	Написание отчета по лабораторной работе	2	ПК-1	Отчет по лабораторной работе
	Подготовка к контрольной работе	2	ПК-1	Контрольная работа
	Итого	15		
2 Основные элементы и функции языка Verilog. Типовые реализации цифровых элементов	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	15	ПК-1	Тестирование, Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	2	ПК-1	Контрольная работа
	Итого	17		
3 Мультиплексор, демультиплексор, дешифратор. Сдвиговые регистры, счетчик	Подготовка к лабораторной работе	9	ПК-1	Лабораторная работа
	Написание отчета по лабораторной работе	4	ПК-1	Отчет по лабораторной работе
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	6	ПК-1	Тестирование, Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	2	ПК-1	Контрольная работа
	Итого	21		
4 Верификация проектов с помощью Modelsim	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	7	ПК-1	Тестирование, Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	2	ПК-1	Контрольная работа
	Итого	9		

Согласована на портале № 78170

5 Логический анализатор SignalTap II	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	5	ПК-1	Тестирование, Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	2	ПК-1	Контрольная работа
	Итого	7		
6 MegaWizard	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	5	ПК-1	Тестирование, Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	2	ПК-1	Контрольная работа
	Итого	7		
7 Машина конечных состояний	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	7	ПК-1	Тестирование, Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	2	ПК-1	Контрольная работа
	Итого	9		
8 Модули памяти	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	8	ПК-1	Тестирование, Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	2	ПК-1	Контрольная работа
	Итого	10		
9 Фильтрация ПЛИС	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	7	ПК-1	Тестирование, Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	2	ПК-1	Контрольная работа
	Итого	9		
10 Согласование модулей	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	7	ПК-1	Тестирование, Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	2	ПК-1	Контрольная работа
	Итого	9		
Итого за семестр		113		
	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
Итого		122		

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

Согласована на портале № 78170

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

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

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Покаместов Д. А. Программирование логических интегральных схем: Учебно-методическое пособие / Покаместов Д. А., Крюков Я. В., Эрдынеев Ж. Т. - Томск : ФДО, ТУСУР, 2022. – 101 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library.

7.2. Дополнительная литература

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.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. 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.
2. Покаместов, Д. А. Программирование логических интегральных схем : методические указания по организации самостоятельной работы для студентов заочной формы обучения направления подготовки 11.03.01 - Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий / Д. А. Покаместов, Е. В. Рогожников. – Томск : ФДО, ТУСУР, 2022. – 17 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library.

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.

Согласована на портале № 78170

7.4. Иное учебно-методическое обеспечение

1. Покаместов Д.А., Абраменко А.Ю. Программирование логических интегральных схем [Электронный ресурс]: электронный курс / Д.А. Покаместов, А.Ю. Абраменко. - Томск: ФДО, ТУСУР, 2022. (доступ из личного кабинета студента) .

7.5. Современные профессиональные базы данных 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

Согласована на портале № 78170

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 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	ПК-1	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
		Отчет по лабораторной работе	Темы лабораторных работ
2 Основные элементы и функции языка Verilog. Типовые реализации цифровых элементов	ПК-1	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Согласована на портале № 78170

3 Мультиплексор, демультиплексор, дешифратор. Сдвиговые регистры, счетчик	ПК-1	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
		Отчет по лабораторной работе	Темы лабораторных работ
4 Верификация проектов с помощью Modelsim	ПК-1	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
5 Логический анализатор SignalTap II	ПК-1	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
6 MegaWizard	ПК-1	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
7 Машина конечных состояний	ПК-1	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
8 Модули памяти	ПК-1	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Согласована на портале № 78170

9 Фильтрация ПЛИС	ПК-1	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
10 Согласование модулей	ПК-1	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

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
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

Согласована на портале № 78170

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;
   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

Согласована на портале № 78170

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
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

Согласована на портале № 78170

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 экзаменационных вопросов

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);
   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];

Согласована на портале № 78170

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
   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

Согласована на портале № 78170

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 Prime. Логические схемы
2. Счетчики и делители частоты

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 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

Согласована на портале № 78170

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;
– 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 № 78170

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТОР
протокол № 4 от « 9 » 2 2023 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. РСС	А.В. Фатеев	Согласовано, 595be322-a579-4ae5-8d93-e5f4ee9ceb7d
Заведующий обеспечивающей каф. ТОР	Е.В. Рогожников	Согласовано, b84f9d06-d731-4645-a26c-4b95ce5bb9b9
Декан ФДО	И.П. Черкашина	Согласовано, 4580bdea-d7a1-4d22-bda1-21376d739cfc

ЭКСПЕРТЫ:

Ассистент, каф. ТОР	О.А. Жилинская	Согласовано, 7029dda8-6686-4f8c-8731-d84665df77fc
Ассистент, каф. ТОР	О.А. Жилинская	Согласовано, 7029dda8-6686-4f8c-8731-d84665df77fc

РАЗРАБОТАНО:

Доцент, каф. ТОР	Д.А. Покаместов	Разработано, 7d7b7be3-ee63-4218-8302-48c017e45ea9
Ассистент, каф. ТЭО	Ю.Л. Замятина	Разработано, 1663c03a-62e7-4092-902a-95591a9d4047

Согласована на портале № 78170