МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование систем на кристалле

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.03 Конструирование и технология электронных средств**
Направленность (профиль): **Проектирование и технология электронно-вычислительных средств**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **КУДР, Кафедра конструирования узлов и деталей радиоэлектронной аппаратуры**
Курс: **4**
Семестр: **8**
Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	8 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	20	20	часов
2	Лабораторные работы	40	40	часов
3	Всего аудиторных занятий	60	60	часов
4	Самостоятельная работа	84	84	часов
5	Всего (без экзамена)	144	144	часов
6	Общая трудоемкость	144	144	часов
		4.0	4.0	З.Е

Зачет: 8 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 21155

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 194 от «13» 1 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного 12 ноября 2015 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

доцент каф. КУДР _____ А. А. Бомбизов

Заведующий обеспечивающей каф.
КУДР _____ А. Г. Лощилов

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан РКФ _____ Д. В. Озеркин

Заведующий выпускающей каф.
КУДР _____ А. Г. Лощилов

Эксперт:

доцент каф. КУДР _____ С. А. Артищев

Согласована на портале № 21155

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Обеспечение необходимого уровня компетенций студентов-бакалавров специальности 11.03.03 – «Конструирование и технология электронных средств» в области программируемой логики, последовательности и методам проектирования систем на кристалле, а так же приобретение студентами практических навыков по проектированию программного и аппаратного обеспечения для систем на кристалле.

1.2. Задачи дисциплины

– приобретение теоретических и практических навыков по разработке, проектированию и программированию цифровых систем;

– обучение цифровому синтезу с использованием таких САПР, как Altera Quartus II и ModelSim;

– изучение языка программирования (проектирования цифровых систем) Verilog.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Проектирование систем на кристалле» (Б1.В.ОД.12) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Информатика, Микропроцессорные устройства, Основы программирования, Программирование микроконтроллеров.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-1 способностью моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** подходы к описанию цифровых систем; основные методы математического анализа и моделирования и синтеза цифровых систем; теоретические основы и аппаратное устройство ПЛИС и систем на кристалле

– **уметь** представить цифровую систему в виде иерархической системы отдельных модулей; описать модули цифровой системы в виде цифровых автоматов; вести разработку аппаратной и программной частей цифровой системы;

– **владеть** проектированием в специализированном программном обеспечении Altera Quartus II синтезом процессорного ядра Nios II в среде системной интеграции Qsys и его программирования в среде Qsys IDE работой в среде моделирования ModelSim и проектирования цифровых систем на языке HDL Verilog

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)	60	60
Лекции	20	20
Лабораторные работы	40	40
Самостоятельная работа (всего)	84	84
Оформление отчетов по лабораторным работам	40	40
Проработка лекционного материала	8	8
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	36	36

Согласована на портале № 21155

Всего (без экзамена)	144	144
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	Лекции	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
8 семестр					
1 Функционально логическое проектирование	6	0	12	18	ПК-1
2 Программируемые логические устройства	4	12	15	31	ПК-1
3 Системы на кристалле	6	26	33	65	ПК-1
4 Средства проектирования систем на кристалле	4	2	24	30	ПК-1
Итого за семестр	20	40	84	144	
Итого	20	40	84	144	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

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

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
8 семестр			
1 Функционально логическое проектирование	Основной цикл проектирования систем на кристалле. Понятие ASIC, FPGA, CPLD, HDL, SoC, NoC, НейроБИС. Основные производители и семейства FPGA. Области применения FPGA.	2	ПК-1
	Потенциальные и импульсные сигналы, переходные процессы в цифровых схемах, комбинационные, синхронные, асинхронные схемы. Простейшие цифровые устройства (триггеры, компараторы, мультиплексоры/демультиплексоры, шифраторы/дешифраторы, регистры, счетчики и т.д.)	4	
	Итого	6	
2 Программируемые логические устройства	Программируемые логические матрицы. Сложные программируемые	4	ПК-1

Согласована на портале № 21155

	логические интегральные схемы. Базовые матричные кристаллы. Программируемые пользователем вентильные матрицы. Аппаратная структура системы на кристалле. Программируемые аналоговые интегральные схемы. Программируемые матрицы смешанной архитектуры.		
	Итого	4	
3 Системы на кристалле	Софт-процессорное ядро. Моделирование процессорного ядра. Назначение и архитектура процессорного ядра Nios II. Архитектура внутренней шины процессорного ядра Nios II. Отладка программного обеспечения.	2	ПК-1
	Аппаратные процессорные ядра. Процессорное ядро ARM Cortex. Подключение к процессору пользовательских устройств. Команды пользователя. Поддержка отладочных средств.	2	
	C2H Compiler – генерация аппаратных блоков из программных. Аппаратные ускорители вычислений.	2	
	Итого	6	
4 Средства проектирования систем на кристалле	Обзор САПР для FPGA. Симуляция, верификация, косимуляция. Прототипирование. Цифровой синтез. Языки программирования для цифрового синтеза. Verilog, System Verilog, VHDL, SystemC. RTL-описание проекта. Перенос проектов с платформы FPGA на ASIC.	2	ПК-1
	Тестирование модулей на языке Verilog. PLI/VPI, DPI. Выполнение тестбенчей написанных на сторонних языках в Verilog.	2	
	Итого	4	
Итого за семестр		20	

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.

Согласована на портале № 21155

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин			
	1	2	3	4
Предшествующие дисциплины				
1 Информатика	+	+		
2 Микропроцессорные устройства			+	+
3 Основы программирования		+	+	+
4 Программирование микроконтроллеров		+	+	

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 и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лекции	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
ПК-1	+	+	+	Конспект самоподготовки, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Зачет

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 (часы)	Формируемые компетенции
8 семестр			
2 Программируемые логические устройства	Комбинационные устройства	4	ПК-1
	Логические и арифметические устройства	8	
	Итого	12	
3 Системы на кристалле	Конечные автоматы	8	ПК-1
	Многофункциональные устройства	8	
	Создание процессорного ядра на языке Verilog	10	
	Итого	26	
4 Средства проектирования систем на кристалле	Знакомство со средой моделирования ModelSim	2	ПК-1
	Итого	2	
Итого за семестр		40	

8. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено РУП

Согласована на портале № 21155

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 Функционально логическое проектирование	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	10	ПК-1	Зачет, Конспект самоподготовки
	Проработка лекционного материала	1		
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	12		
2 Программируемые логические устройства	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	2	ПК-1	Зачет, Защита отчета, Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	12		
	Итого	15		
3 Системы на кристалле	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	4	ПК-1	Зачет, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе
	Проработка лекционного материала	1		
	Проработка лекционного материала	1		
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	26		
	Итого	33		
4 Средства проектирования систем на кристалле	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	20	ПК-1	Зачет, Защита отчета
	Проработка лекционного материала	1		

Согласована на портале № 21155

	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	24		
Итого за семестр		84		
Итого		84		

9.1. Темы для самостоятельного изучения теоретической части курса

1. Освоение программного обеспечения
2. Освоение программного обеспечения
3. Освоение программного обеспечения
4. Изучение базовых основ булевой алгебры

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

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				
Зачет		25		25
Защита отчета	15	15		30
Конспект самоподготовки	5	10		15
Отчет по лабораторной работе	15	15		30
Итого максимум за период	35	65		100
Нарастающим итогом	35	100	100	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

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

Согласована на портале № 21155

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. Акчурин А.Д., Юсупов К.М. Программирование на языке Verilog. Учебное пособие. – Казань, 2016. – 90 с. [Электронный ресурс]. -
2. Угрюмов, Е. П. Цифровая схемотехника [Текст] : учебное пособие для вузов / Е. П. Угрюмов. - 3-е изд. - СПб. : БХВ-Петербург, 2010. - 798 с : ил. - Библиогр.: с. 775-780. - Предм. указ.: с. 781-797. - ISBN 978-5-9775-0162-0 (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)
3. Баран, Ефим Давидович. LabVIEW FPGA. Реконфигурируемые измерительные и управляющие системы [Текст] : учебное пособие / Е. Д. Баран ; ред. Д. А. Мовчан. - М. : ДМК Пресс, 2009. - 448 с : ил. - Библиогр.: с. 442-447. - ISBN 978-5-94074-494-8 (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)
4. 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. : ил, табл. - (Современная электроника). - Библиогр.: с. 619. - ISBN 5-93517-136-8 (наличие в библиотеке ТУСУР - 38 экз.)
5. Кузелин, Михаил Олегович. Современные семейства ПЛИС фирмы Xilinx : Справочное пособие / М. О. Кузелин, Д. А. Кнышев, В. Ю. Зотов. - М. : Горячая линия-Телеком, 2004. - 440 с. : табл., ил. - (Современная электроника). - Библиогр.: с. 430. - ISBN 5-93517-189-9 (наличие в библиотеке ТУСУР - 21 экз.)
6. Тарасов, Илья Евгеньевич. Разработка цифровых устройств на основе ПЛИС Xilinx® с применением языка VHDL / И. Е. Тарасов. - М. : Горячая линия-Телеком, 2005. - 252[4] с. : ил., табл. - (Современная электроника). - Библиогр.: с. 249. - ISBN 5-93517-242-9 (наличие в библиотеке ТУСУР - 70 экз.)
7. Вальпа, Олег Дмитриевич. Полезные схемы с применением микроконтроллеров и ПЛИС / О. Д. Вальпа. - М. : ДОДЭКА-XXI, 2006. - 415, [1] с. : ил., табл. + 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - (Программируемые системы). - ISBN 5-94120-129-X (наличие в библиотеке ТУСУР - 2 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Дискретная математика: Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям и для самостоятельной работы / Жигалова Е. Ф. - 2015. 133 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6569, дата обращения: 31.05.2017.

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Программирование логических интегральных схем: Методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы / Крюков Я. В., Покаместов Д. А., Эрдынеев Ж. Т. - 2014. 77 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/3901, дата обращения: 31.05.2017.

Согласована на портале № 21155

2. Программирование логических интегральных схем: Методические указания к лабораторным работам / Крюков Я. В., Покаместов Д. А., Эрдынеев Ж. Т. - 2014. 51 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/3898, дата обращения: 31.05.2017.

3. Разработка и исследование цифровых устройств на базе программируемых логических интегральных схем при помощи САПР «MAX+plus II»: Учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ / Савин А. А. - 2012. 29 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1185, дата обращения: 31.05.2017.

4. Основы проектирования систем на кристалле: Методические рекомендации к лабораторным работам, практическим занятиям и самостоятельной работе / Пономарев О. Г. - 2012. 130 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2530, дата обращения: 31.05.2017.

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа 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. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

1. Ряд FPGA фирмы Altera
2. https://www.altera.com/products/fpga/overview.html
3. Ряд SoC фирмы Altera
4. https://www.altera.com/products/soc/overview.html
5. Ряд FPGA фирмы Xilinx
6. https://www.xilinx.com/products/silicon-devices/fpga.html
7. Ряд SoC фирмы Xilinx
8. https://www.xilinx.com/products/silicon-devices/soc.html

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

Лекционная аудитория, оборудованная мультимедиа-проектор для проведения лекций в формате презентаций.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

1. Компьютерный класс с персональными компьютерами, оснащёнными операционными системами Windows версии 7 и выше со стандартным программным обеспечением, организованные в локальную компьютерную сеть, подключённую к Internet; 2. Пакеты офисных программ Microsoft Office (Open Office); 3. Электронные описания лабораторных работ с комплектом индивидуальных заданий;

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Читальный зал в библиотеке УЛК

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

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения

Согласована на портале № 21155

общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **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 удаленного просмотра.

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

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	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 средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ 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.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на

Согласована на портале № 21155

задания, а именно:

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

Процедура оценивания результатов обучения 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 обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 21155

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Проектирование систем на кристалле

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.03 Конструирование и технология электронных средств**
Направленность (профиль): **Проектирование и технология электронно-вычислительных средств**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **КУДР, Кафедра конструирования узлов и деталей радиоэлектронной аппаратуры**
Курс: **4**
Семестр: **8**

Учебный план набора 2016 года

Разработчик:
- доцент каф. КУДР А. А. Бомбизов

Зачет: 8 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 21155

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ПК-1	способностью моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования	Должен знать подходы к описанию цифровых систем; основные методы математического анализа и моделирования и синтеза цифровых систем; теоретические основы и аппаратное устройство ПЛИС и систем на кристалле; Должен уметь представить цифровую систему в виде иерархической системы отдельных модулей; описать модули цифровой системы в виде цифровых автоматов; вести разработку аппаратной и программной частей цифровой системы;; Должен владеть проектированием в специализированном программном обеспечении Altera Quartus II синтезом процессорного ядра Nios II в среде системной интеграции Qsys и его программирования в среде Qsys IDE работой в среде моделирования ModelSim и проектирования цифровых систем на языке HDL Verilog;

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительн	Обладает базовыми	Обладает основными	Работает при прямом

Согласована на портале № 21155

о (пороговый уровень)	общими знаниями	умениями, требуемыми для выполнения простых задач	наблюдении

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ПК-1

ПК-1: способностью моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	- структуру и устройство систем на кристалле; - доступное программное обеспечение для проектирования систем на кристалле.	- использовать современные инструментальные и отладочные средства разработки программных продуктов для FPGA; - создавать программное обеспечение для FPGA.	- методикой выбора элементной базы для проектирования электронных средств с с применением систем на кристалле; - навыками проектирования систем на кристалле.
Виды занятий	• Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Конспект самоподготовки; • Отчет по лабораторной работе; • Зачет;	• Конспект самоподготовки; • Отчет по лабораторной работе; • Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Зачет;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Глубоко усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически верно его излагает; ; • Свободно ориентируется в структуре и синтаксисе программ для FPGA. ;	• Умеет аргументировано доказывать положения предметной области знания; ; • Умеет решать задачи повышенной сложности, корректно выражать и аргументировано обосновывать результаты; . ; • Умеет анализировать практические ситуации, принимать соответствующие	• Владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач по формированию компетенции;; • Свободно владеет навыками работы с программным обеспечением для разработки блоков и организации их связи в микросхемах FPGA. ;

Согласована на портале № 21155

		решения.;	
Хорошо (базовый уровень)	• Твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос. ;	• Умеет решать типовые задачи; применяет методы анализа в незнакомых ситуациях; ; • Умеет корректно выражать и аргументировано обосновывать положения предметной области. ;	• Критически осмысливает полученные знания;; • Владеет способностью анализировать и решать поставленные задачи; ; • Может интерпретировать и иллюстрировать полученные результаты.;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Дает определение основных понятий; знает возможности распространенных микропроцессоров; ; • Имеет представление о средах разработки программного обеспечения.;	• Умеет работать с пакетами разработки программного обеспечения для микропроцессора; ; • Умеет решать простые поставленные задачи, следуя формализованному алгоритму; ; • Умеет объяснить результаты своей работы. ;	• Выполняет поставленные задачи под наблюдением преподавателя.; • Владеет базовыми навыками работы в средах разработки программного обеспечения для микросхем FPGA; ;

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

3.1 Вопросы на самоподготовку

– Освоение программного обеспечения
– Изучение базовых основ булевой алгебры

3.2 Зачёт

– Освоение программного обеспечения
– Освоение программного обеспечения
– Изучение базовых основ булевой алгебры

3.3 Темы лабораторных работ

– Знакомство со средой моделирования ModelSim
– Комбинационные устройства
– Логические и арифметические устройства
– Конечные автоматы
– Многофункциональные устройства
– Создание процессорного ядра на языке Verilog

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы фор-мирования компетенций,

Согласована на портале № 21155

согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. Акчурин А.Д., Юсупов К.М. Программирование на языке Verilog. Учебное пособие. – Казань, 2016. – 90 с. [Электронный ресурс]. -

2. Угрюмов, Е. П. Цифровая схемотехника [Текст] : учебное пособие для вузов / Е. П. Угрюмов. - 3-е изд. - СПб. : БХВ-Петербург, 2010. - 798 с : ил. - Библиогр.: с. 775-780. - Предм. указ.: с. 781-797. - ISBN 978-5-9775-0162-0 (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)

3. Баран, Ефим Давидович. LabVIEW FPGA. Реконфигурируемые измерительные и управляющие системы [Текст] : учебное пособие / Е. Д. Баран ; ред. Д. А. Мовчан. - М. : ДМК Пресс, 2009. - 448 с : ил. - Библиогр.: с. 442-447. - ISBN 978-5-94074-494-8 (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)

4. 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. : ил, табл. - (Современная электроника). - Библиогр.: с. 619. - ISBN 5-93517-136-8 (наличие в библиотеке ТУСУР - 38 экз.)

5. Кузелин, Михаил Олегович. Современные семейства ПЛИС фирмы Xilinx : Справочное пособие / М. О. Кузелин, Д. А. Кнышев, В. Ю. Зотов. - М. : Горячая линия-Телеком, 2004. - 440 с. : табл., ил. - (Современная электроника). - Библиогр.: с. 430. - ISBN 5-93517-189-9 (наличие в библиотеке ТУСУР - 21 экз.)

6. Тарасов, Илья Евгеньевич. Разработка цифровых устройств на основе ПЛИС Xilinx® с применением языка VHDL / И. Е. Тарасов. - М. : Горячая линия-Телеком, 2005. - 252[4] с. : ил., табл. - (Современная электроника). - Библиогр.: с. 249. - ISBN 5-93517-242-9 (наличие в библиотеке ТУСУР - 70 экз.)

7. Вальпа, Олег Дмитриевич. Полезные схемы с применением микроконтроллеров и ПЛИС / О. Д. Вальпа. - М. : ДОДЭКА-XXI, 2006. - 415, [1] с. : ил., табл. + 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - (Программируемые системы). - ISBN 5-94120-129-X (наличие в библиотеке ТУСУР - 2 экз.)

4.2. Дополнительная литература

1. Дискретная математика: Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям и для самостоятельной работы / Жигалова Е. Ф. - 2015. 133 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6569, свободный.

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

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

2. Программирование логических интегральных схем: Методические указания к лабораторным работам / Крюков Я. В., Покаместов Д. А., Эрдынеев Ж. Т. - 2014. 51 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/3898, свободный.

3. Разработка и исследование цифровых устройств на базе программируемых логических интегральных схем при помощи САПР «MAX+plus II»: Учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ / Савин А. А. - 2012. 29 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1185, свободный.

4. Основы проектирования систем на кристалле: Методические рекомендации к лабораторным работам, практическим занятиям и самостоятельной работе / Пономарев О. Г. - 2012. 130 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2530, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Ряд FPGA фирмы Altera
2. https://www.altera.com/products/fpga/overview.html
3. Ряд SoC фирмы Altera
4. https://www.altera.com/products/soc/overview.html
5. Ряд FPGA фирмы Xilinx

Согласована на портале № 21155

6. https://www.xilinx.com/products/silicon-devices/fpga.html
7. Ряд SoC фирмы Xilinx
8. https://www.xilinx.com/products/silicon-devices/soc.html