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

Схемотехника компьютерных технологий и микропроцессорные устройства

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.03 Конструирование и технология электронных средств**
Направленность (профиль): **Проектирование и технология радиоэлектронных средств**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **КИПР, Кафедра конструирования и производства радиоаппаратуры**
Курс: **4**
Семестр: **8**
Учебный план набора 2013 года

Распределение рабочего времени

Виды учебной деятельности	8 семестр	Всего	Единицы
Лекции	54	54	часов
Практические занятия	54	54	часов
Лабораторные занятия	24	24	часов
Всего аудиторных занятий	132	132	часов
Самостоятельная работа	48	48	часов
Всего (без экзамена)	180	180	часов
Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
Общая трудоемкость	216	216	часов
	6.0	6.0	З.Е

Экзамен: 8 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 9729

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 6/2016 от «_3_» _____11_____ 2016 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 2015-11-12 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

доцент каф. КИПР _____ Озеркин Д. В.

Заведующий обеспечивающей каф.
КИПР _____ Карабан В. М.

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

Декан РКФ _____ Озеркин Д. В.

Заведующий выпускающей каф.
КИПР _____ Карабан В. М.

Эксперты:

профессор кафедра КИПР _____ Масалов Е. В.

Согласована на портале № 9729

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Целью преподавания дисциплины является ознакомление студентов с современными тенденциями цифровой схемотехники при проектировании микропроцессорных и компьютерных устройств.

1.2. Задачи дисциплины

– освоение особенностей схемотехники цифровых устройств, принципов функционирования базовых ячеек больших интегральных схем (БИС), основных технико-экономических характеристик БИС и перспектив развития микроэлектроники, как элементной базы вычислительных устройств;

– умение использовать полученные знания для правильного выбора схемотехнических решений при разработке вычислительной техники, а также для задания технических требований на ее разработку.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Схемотехника компьютерных технологий и микропроцессорные устройства» (Б1.Б.20) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Введение в профессию, Информатика, Компьютерные сети, Основы конструирования электронных средств, Схемо- и системотехника электронных средств.

Последующими дисциплинами являются: .

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** технические характеристики и экономические показатели лучших отечественных и зарубежных образцов конструкций микропроцессорных и компьютерных устройств; технические требования, предъявляемые к готовой продукции в сфере цифровых технологий.

– **уметь** использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач; выполнять математическое моделирование цифровых устройств с целью оптимизации их параметров.

– **владеть** современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации; методами оптимизации проектных решений, отвечающих целям функционирования и обеспечения характеристик цифрового устройства, определяющих его качество.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		8 семестр
Аудиторные занятия (всего)	132	132
Лекции	54	54
Практические занятия	54	54
Лабораторные занятия	24	24
Самостоятельная работа (всего)	48	48
Оформление отчетов по лабораторным работам	10	10
Проработка лекционного материала	17	17

Согласована на портале № 9729

Подготовка к практическим занятиям, семинарам	21	21
Всего (без экзамена)	180	180
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость час	216	216
Зачетные Единицы Трудоемкости	6.0	6.0

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	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1	Схемотехнические проблемы построения цифровых узлов и устройств	6	12	4	4	26	ПК-1
2	Функциональные узлы комбинационного типа	6	12	4	10	32	ПК-1
3	Функциональные узлы последовательностного типа (автоматы с памятью)	6	6	4	6	22	ПК-1
4	Запоминающие устройства	6	4	6	6	22	ПК-1
5	Микропроцессорные БИС/СБИС и их применение в микропроцессорных системах	6	4	6	6	22	ПК-1
6	Интерфейсные БИС/СБИС микропроцессорных комплектов	6	4	0	4	14	ПК-1
7	Программируемые логические матрицы, программируемая матричная логика, базовые матричные кристаллы	6	4	0	4	14	ПК-1
8	Современные и перспективные БИС/СБИС со сложными программируемыми и репрограммируемыми структурами (FPGA, CPLD, FLEX, SOC и др.)	6	4	0	4	14	ПК-1
9	Методика и средства проектирования цифровых устройств	6	4	0	4	14	ПК-1
	Итого	54	54	24	48	180	

Согласована на портале № 9729

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 Схемотехнические проблемы построения цифровых узлов и устройств	Простейшие модели и система параметров логических элементов. Типы выходных каскадов цифровых элементов.Паразитные связи цифровых элементов по цепям питания. Передача сигналов в цифровых узлах и устройствах	6	ПК-1
	Итого	6	
2 Функциональные узлы комбинационного типа	Введение в проблематику проектирования цифровых устройств комбинационного типа. Двоичные дешифраторы.Приоритетные и двоичные шифраторы. Мультиплексоры и демультиплексоры	6	ПК-1
	Итого	6	
3 Функциональные узлы последовательностного типа (автоматы с памятью)	Триггерные автоматы (элементарные автоматы). Класси-фикация. Основные сведения. Схемотехника триггерных устройств.Применение триггеров в схемах ввода и синхронизации логических сигналов. Введение в проблематику и методику проектирования автоматов с памятью	6	ПК-1
	Итого	6	
4 Запоминающие устройства	Основные сведения. Система параметров. Классификация. Основные структуры запоминающих устройств.Запоминающие устройства типа ROM(M), PROM, EPROM, EEPROM. Флэш-память	6	ПК-1
	Итого	6	
5 Микропроцессорные БИС/СБИС и их применение в микропроцессорных системах	Микропроцессорные комплекты БИС/СБИС. Структура и функционирование микропроцессорной системы. Микро-контроллеры. Управление памятью и внешними устройствами. Построе-ние модуля памяти	6	ПК-1
	Итого	6	
6 Интерфейсные БИС/СБИС	Интерфейсы микропроцессорных	6	ПК-1

Согласована на портале № 9729

микропроцессорных комплектов	систем. Шинные форми-ровате-ли и буферные регистры. Параллельные периферийные адаптеры. Программируемые связные адаптеры		
	Итого	6	
7 Программируемые логические матрицы, программируемая матричная логика, базовые матричные кристаллы	Программируемые логические матрицы. Схемотехника программируемых логических матриц.Воспроизведение скобочных форм переключательных функций. Схемы с программируемым выходным буфером	6	ПК-1
	Итого	6	
8 Современные и перспективные БИС/СБИС со сложными программируемыми и репрограммируемыми структурами (FPGA, CPLD, FLEX, SOC и др.)	Классификация по конструктивно-технологическому типу программируемых элементов. Программируемые пользова-телем вентильные матрицы (FPGA).Сложные программируемые логические схемы (CPLD) и СБИС программируемой логики смешанной архитектуры (FLEX и др.). СБИС программируемой логики типа «систе-ма на кристалле»	6	ПК-1
	Итого	6	
9 Методика и средства проектирования цифровых устройств	Классификация цифровых ИС с точки зрения методов проектирования. Области применения специализированных ИС различных типов.«Ручное» проектирование цифрового устройства с использованием программируемой матричной логики	6	ПК-1
	Итого	6	
Итого за семестр		54	

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 представ-лены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

№	Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Предшествующие дисциплины										
1	Введение в профессию	+								
2	Информатика		+	+						
3	Компьютерные сети					+	+			
4	Основы конструирования	+								+

Согласована на портале № 9729

	электронных средств									
5	Схемо- и системотехника электронных средств	+	+	+	+	+	+	+	+	+

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	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	
ПК-1	+	+	+	+	Домашнее задание, Экзамен, Конспект самоподготовки, Защита отчета, Опрос на занятиях

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

7. Лабораторный практикум

Содержание лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Содержание лабораторных работ

Названия разделов	Содержание лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
8 семестр			
1 Схемотехнические проблемы построения цифровых узлов и устройств	Способы минимизации логических функций	4	ПК-1
	Итого	4	
2 Функциональные узлы комбинационного типа	Минимизация недоопределенных и системных логических функций	4	ПК-1
	Итого	4	
3 Функциональные узлы последовательностного типа (автоматы с памятью)	Универсальные логические модули на основе мультиплексоров	4	ПК-1
	Итого	4	
4 Запоминающие устройства	Проектирование автоматов на триггерах	6	ПК-1
	Итого	6	
5 Микропроцессорные БИС/СБИС	Двоично-кодированные счетчики с	6	ПК-1

Согласована на портале № 9729

и их применение в микропроцессорных системах	произвольным модулем		
	Итого	6	
Итого за семестр		24	

8. Практические занятия

Содержание практических работ приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Содержание практических работ

Названия разделов	Содержание практических занятий	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
8 семестр			
1 Схемотехнические проблемы построения цифровых узлов и устройств	Базовые элементы логических интегральных микросхем	6	ПК-1
	Элементы алгебры логики. Базисные логические функции	6	
	Итого	12	
2 Функциональные узлы комбинационного типа	Дешифраторы и шифраторы. Структура устройств	6	ПК-1
	Коммутаторы. Мультиплексоры. Демультиплексоры	6	
	Итого	12	
3 Функциональные узлы последовательностного типа (автоматы с памятью)	Цифровые компараторы. Структура устройств	6	ПК-1
	Итого	6	
4 Запоминающие устройства	Триггеры. Нетактируемые триггеры. Тактируемые триггеры	4	ПК-1
	Итого	4	
5 Микропроцессорные БИС/СБИС и их применение в микропроцессорных системах	Счетчики и делители частоты. Расширение емкости счетчиков	4	ПК-1
	Итого	4	
6 Интерфейсные БИС/СБИС микропроцессорных комплектов	Регистры. Параллельный регистр. Последовательный регистр	4	ПК-1
	Итого	4	
7 Программируемые логические матрицы, программируемая матричная логика, базовые матричные кристаллы	Преобразователи кодов	4	ПК-1
	Итого	4	
8 Современные и перспективные БИС/СБИС со сложными программируемыми и репрограммируемыми структурами (FPGA, CPLD, FLEX, SOC и др.)	Основные структуры запоминающих устройств	4	ПК-1
	Итого	4	
9 Методика и средства	Алгоритм двоичного сложения	4	ПК-1

Согласована на портале № 9729

проектирования цифровых устройств	Итого	4	
Итого за семестр		54	

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 Схемотехнические проблемы построения цифровых узлов и устройств	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	1	ПК-1	Домашнее задание, Защита отчета, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Экзамен
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	4		
2 Функциональные узлы комбинационного типа	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-1	Домашнее задание, Защита отчета, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Экзамен
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	10		
3 Функциональные узлы последовательностного типа (автоматы с памятью)	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-1	Домашнее задание, Защита отчета, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	6		
4 Запоминающие устройства	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-1	Домашнее задание, Защита отчета, Конспект самоподготовки, Опрос

Согласована на портале № 9729

	Проработка лекционного материала	2		на занятиях, Экзамен
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	6		
5 Микропроцессорные БИС/СБИС и их применение в микропроцессорных системах	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-1	Домашнее задание, Защита отчета, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	6		
6 Интерфейсные БИС/СБИС микропроцессорных комплектов	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-1	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	4		
7 Программируемые логические матрицы, программируемая матричная логика, базовые матричные кристаллы	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-1	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	4		
8 Современные и перспективные БИС/СБИС со сложными программируемыми и репрограммируемыми структурами (FPGA, CPLD, FLEX, SOC и др.)	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-1	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	4		
9 Методика и средства проектирования цифровых устройств	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-1	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	4		
Итого за семестр		48		
	Подготовка к экзамену	36		Экзамен
Итого		84		

Согласована на портале № 9729

10. Курсовая работа

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Бальные 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				
Домашнее задание	5	5	5	15
Защита отчета	5	10	10	25
Конспект самоподготовки	5	5	5	15
Опрос на занятиях	5	5	5	15
Итого максимум за период	20	25	25	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	20	45	70	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

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

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

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

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

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	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)

Согласована на портале № 9729

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Калабеков Б.А. Цифровые устройства и микропроцессорные системы. – М.: Горячая линия - Телеком, 2007. – 336 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 135 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Каплан Д. Практические основы аналоговых и цифровых схем. М.: Техносфера, 2006. – 174 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 35 экз.)
2. Фрике К. Вводный курс цифровой электроники: Учебное пособие для ВУЗов. М.: Техносфера, 2004. – 426 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 29 экз.)

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Схемотехника компьютерных технологий: Методические указания для проведения практических занятий / Озеркин Д. В. - 2011. 10 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1230, дата обращения: 17.01.2017.
2. Схемотехника компьютерных технологий: Компьютерный лабораторный практикум / Озеркин Д. В. - 2012. 190 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1203, дата обращения: 17.01.2017.
3. Схемотехника компьютерных технологий: Методические указания по организации самостоятельной работы студентов заочной формы обучения / Озеркин Д. В. - 2012. 23 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2359, дата обращения: 17.01.2017.

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. 1. ГОСТ Р 50628-2000 - Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость машин электронных вычислительных персональных к электромагнитным помехам. Требования и методы испытаний.
2. 2. ГОСТ 26329-84 - Машины вычислительные и системы обработки данных.
3. 3. ГОСТ Р 50949-2001 - Средства отображения информации индивидуального пользования. Методы измерений и оценки эргономических параметров и параметров безопасности.
4. 4. ГОСТ Р ИСО 9241-3-92 - Эргономические требования при выполнении офисных работ с использованием видеодисплейных терминалов
5. 5. ГОСТ 29216-91 - Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи индустриальные от оборудования информационной техники. Нормы и методы испытаний
6. 6. Международный стандарт ISO9001.
7. 7. Международный стандарт ISO9002.

Согласована на портале № 9729

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для проведения практических (семинарских) занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, проспект Ленина, д. 40, 4 этаж, ауд. 403. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная -1шт.; Автоматизированное рабочее место инженера-конструктора (12 шт.). Серверная станция (1 шт.). Ноутбук ASUS A6JC (1 шт.). Принтер ч/б Xerox Phaser 3125 (1 шт.). Принтер цветной HP Color LJ 3600 (1 шт.). Мультимедийный проектор Toshiba TDPT350 (1 шт.). Сканер Mustek P3600 (1 шт.) Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3/Microsoft Windows 7 Professional with SP1; Microsoft Windows Server 2008 R2; Visual Studio 2008 EE with SP1; Microsoft Office Visio 2010; Microsoft Office Access 2003; VirtualBox 6.2. Имеется помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения лабораторных занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, проспект Ленина, д. 40, 4 этаж, ауд. 403. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная -1шт.; Автоматизированное рабочее место инженера-конструктора (12 шт.). Серверная станция (1 шт.). Ноутбук ASUS A6JC (1 шт.). Принтер ч/б Xerox Phaser 3125 (1 шт.). Принтер цветной HP Color LJ 3600 (1 шт.). Мультимедийный проектор Toshiba TDPT350 (1 шт.). Сканер Mustek P3600 (1 шт.) Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3/Microsoft Windows 7 Professional with SP1; Microsoft Windows Server 2008 R2; Visual Studio 2008 EE with SP1; Microsoft Office Visio 2010; Microsoft Office Access 2003; VirtualBox 6.2. Имеется помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

13.1.4. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634050, г. Томск, пр. Ленина, 40, 2 этаж, ауд. 233. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Ce1егоп D336 2.8ГГц. - 5 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

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

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения 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

Согласована на портале № 9729

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 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.

Согласована на портале № 9729

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 № 9729

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

Схемотехника компьютерных технологий и микропроцессорные устройства

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.03 Конструирование и технология электронных средств**
Направленность (профиль): **Проектирование и технология радиоэлектронных средств**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **КИПР, Кафедра конструирования и производства радиоаппаратуры**
Курс: **4**
Семестр: **8**

Учебный план набора 2013 года

Разработчики:

- доцент каф. КИПР Озеркин Д. В.

Экзамен: 8 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 9729

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 технические характеристики и экономические показатели лучших отечественных и зарубежных образцов конструкций микропроцессорных и компьютерных устройств; технические требования, предъявляемые к готовой продукции в сфере цифровых технологий. ; Должен уметь использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач; выполнять математическое моделирование цифровых устройств с целью оптимизации их параметров. ; Должен владеть современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации; методами оптимизации проектных решений, отвечающих целям функционирования и обеспечения характеристик цифрового устройства, определяющих его качество. ;

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 № 9729

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	Должен знать стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования.	Должен уметь моделировать объекты и процессы функционирования радиоэлектронной аппаратуры.	Должен владеть методами и средствами оптимиза-ции проектных решений.
Виды занятий	• Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Домашнее задание; • Опрос на занятиях; • Экзамен; • Конспект самоподготовки; • Экзамен;	• Домашнее задание; • Опрос на занятиях; • Экзамен; • Конспект самоподготовки; • Экзамен;	• Домашнее задание; • Экзамен; • Экзамен;

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)	• следит за тенденциями развития и знает современную элементную базу; • анализирует связи между целями и задачами совре-менных средств компьютерного проектирования РЭС; • представляет способы и результаты решения сложных задач схемотехнического	• свободно применяет современные программные комплексы схемотехнического моделирования; • умеет представлять технические решения с использованием средств компьютерной графики; • самостоятельно выполняет математическое	• способен осуществлять межпрограммный обмен проектной информацией в различных форматах и протоколах; • свободно владеет методами оптимизации проектных решений; • владеет технологиями «безбумажного»

Согласована на портале № 9729

	проектирования;	моделирование сложных цифровых устройств с целью оптимизации их параметров;	проектирования;
Хорошо (базовый уровень)	• понимает связи между целями и задачами современных средств компьютерного проектирования РЭС; • имеет представление о способах и результатах решения сложных задач схемотехнического проектирования; • - знаком с тенденциями развития и имеет представле-ние о современной элементной базе;	• самостоятельно применяет современные программные комплексы схемотехнического моделирования; • умеет находить технические решения с использованием средств компьютерной графики; • умеет корректно выполнять математическое моделирование сложных цифровых устройств с целью оптимизации их параметров;	• владеет основами межпрограммного обмена проектной информацией в различных форматах и протоколах; • владеет некоторыми ме-тодами оптимизации проектных решений; • владеет эмпирическими приемами «безбумажного» проектирования;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• дает определения целей и задач со-временных средств компьютерного проектирования РЭС; • воспроизводит решение сложных задач схемотехни-ческого проектирования; • - распознает тенденции развития и разбирается в со-временной элементной базе;	• умеет работать с современными программными комплексами схемотехнического моделирования; • умеет пользоваться средствами компьютерной графики; • умеет выполнять математическое моделирование цифровых устройств ;	• владеет терминологией, принятой в межпрограммном обмене проектной информацией; • владеет простейшими навыками оптимизации проектных решений; • владеет навыком подготовки конструкторских документов в электронном виде;

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

– Вспомогательные элементы цифровых узлов и устройств. Некоторые типовые ситуации при построении узлов и устройств на стандартных ИС.

– Универсальные логические модули на основе мультиплексоров. Компараторы.

– Синхронизация в цифровых устройствах. Регистры и регистровые файлы.

– Использование программируемых ЗУ для решения задач обработки информации. Статические запоминающие устройства.

– Микропроцессор серии 1821 (Intel 8085A). Схемы подключения памяти и внешних устройств к шинам микропроцессорной системы.

Согласована на портале № 9729

– Программируемые контроллеры прерываний. Контроллеры прямого доступа к памяти.

– Схемы с двунаправленными выводами. Программируемая матричная логика с разделяемыми конъюнкторами.

– Параметры и популярные семейства СБИС программируемой логики. Интерфейс JTAG. Периферийное сканирование. Программирование в системе (ISP).

– Методика и средства автоматизированного проектирования цифровых устройств. Автоматизированное проектирование цифрового устройства с использованием языков описания аппаратуры.

3.2 Темы домашних заданий

– Домашнее задание №1. Дана система логических интегральных микросхем с открытым кол-лектором К133ЛА7. Известно, что число объединенных выходов микросхем в этой системе m = 3, а число подключенных входов n = 5. Способ соединения микросхем в систему взять из лекционного материала. Напряжение питания 5 В. Вычислить минимальное и максимальное значения сопротивления внешней цепи в такой системе. Недостающие параметры самостоятельно найти в справочнике.

– Домашнее задание №2. Используя тождества и законы булевой алгебры, минимизировать выражение и определить «цену» результата. По полученной минимальной форме составить принципиальную схему устройства.

– Домашнее задание №3. Провести минимизацию логической функции четырех аргументов с помощью карты Вейча. Исходный вид логической функции задан таблицей истинности. Определить «цену» полученного результата. Реализовать полученную минимальную форму с помощью дешифратора, привести схему включения.

3.3 Темы опросов на занятиях

– Простейшие модели и система параметров логических элементов. Типы выходных каскадов цифровых элементов. Паразитные связи цифровых элементов по цепям питания. Передача сигналов в цифровых узлах и устройствах

– Введение в проблематику проектирования цифровых устройств комбинационного типа. Двоичные дешифраторы. Приоритетные и двоичные шифраторы. Мультиплексоры и демультиплексоры

– Триггерные автоматы (элементарные автоматы). Класси-фикация. Основные сведения. Схемотехника триггерных устройств. Применение триггеров в схемах ввода и синхронизации логических сигналов. Введение в проблематику и методику проектирования автоматов с памятью

– Основные сведения. Система параметров. Классификация. Основные структуры запоминающих устройств. Запоминающие устройства типа ROM(M), PROM, EPROM, EEPROM. Флэш-память

– Микропроцессорные комплекты БИС/СБИС. Структура и функционирование микропроцессорной системы. Микро-контроллеры. Управление памятью и внешними устройствами. Построе-ние модуля памяти

– Интерфейсы микропроцессорных систем. Шинные форми-ровали и буферные регистры. Параллельные периферийные адаптеры. Программируемые связные адаптеры

– Программируемые логические матрицы. Схемотехника программируемых логических матриц. Воспроизведение скобочных форм переключательных функций. Схемы с программируемым выходным буфером

– Классификация по конструктивно-технологическому типу программируемых элементов. Программируемые пользова-телем вентильные матрицы (FPGA). Сложные программируемые логические схемы (CPLD) и СБИС программируемой логики смешанной архитектуры (FLEX и др.). СБИС программируемой логики типа «систе-ма на кристалле»

– Классификация цифровых ИС с точки зрения методов проектирования. Области применения специализированных ИС различных типов. «Ручное» проектирование цифрового устройства с использованием программируемой матричной логики

3.4 Экзаменационные вопросы

– Билет №1. 1. Этапы проектирования произвольной логики комбинационного типа. 2.

Согласована на портале № 9729

Используя тождества и законы Булевой алгебры, минимизировать выражение и определить «цену» результата .

– Билет №2. 1. Двоичные дешифраторы. Наращивание размерности дешифратора. 2. С помощью карты Вейча минимизировать выражение и определить «цену». По полученной форме составить принципиальную схему устройства.

– Билет №3. 1. Приоритетные и двоичные шифраторы. Указатели старшей единицы. Наращивание раз-мерности приоритетного шифратора. 2. Составьте схему трехвходового мажоритарного устройства. На его выходе должна появляться логическая единица, когда на любой паре входов присутствуют логические единицы.

– Билет №4. 1. Мультиплексоры и демультиплексоры. Универсальные логические модули на основе мультиплексоров. Три способа настройки. 2. Минимизировать логическую функцию с учетом того, что на наборах и функция не определена. Определить «цену» полученного выражения.

– Билет №5. 1. Пирамидальные структуры УЛМ. Разложение логической функции по К.Шеннону. 2. Составить схему фрагмента 4-входового дешифратора, на выходе которого должен устанавливаться логический ноль при входном коде 1011.

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, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. Калабеков Б.А. Цифровые устройства и микропроцессорные системы. – М.: Горячая линия - Телеком, 2007. – 336 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 135 экз.)

4.2. Дополнительная литература

1. Каплан Д. Практические основы аналоговых и цифровых схем. М.: Техносфера, 2006. – 174 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 35 экз.)
2. Фрике К. Вводный курс цифровой электроники: Учебное пособие для ВУЗов. М.: Техносфера, 2004. – 426 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 29 экз.)

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Схемотехника компьютерных технологий: Методические указания для проведения практических занятий / Озеркин Д. В. - 2011. 10 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1230, свободный.
2. Схемотехника компьютерных технологий: Компьютерный лабораторный практикум / Озеркин Д. В. - 2012. 190 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1203, свободный.
3. Схемотехника компьютерных технологий: Методические указания по организации самостоятельной работы студентов заочной формы обучения / Озеркин Д. В. - 2012. 23 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2359, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. 1. ГОСТ Р 50628-2000 - Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость машин электронных вычислительных персональных к электромагнитным помехам. Требования и методы испытаний.
2. 2. ГОСТ 26329-84 - Машины вычислительные и системы обработки данных.
3. 3. ГОСТ Р 50949-2001 - Средства отображения информации индивидуального пользования. Методы измерений и оценки эргономических параметров и параметров безопасности.
4. 4. ГОСТ Р ИСО 9241-3-92 - Эргономические требования при выполнении офисных работ с использованием видеодисплейных терминалов
5. 5. ГОСТ 29216-91 - Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи индустриальные от оборудования информационной техники. Нормы и методы

Согласована на портале № 9729

испытаний

6. 6. Международный стандарт ISO9001.
7. 7. Международный стандарт ISO9002.