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 2015 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	8 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	54	54	часов
2	Практические занятия	54	54	часов
3	Лабораторные занятия	24	24	часов
4	Всего аудиторных занятий	132	132	часов
5	Из них в интерактивной форме	24	24	часов
6	Самостоятельная работа	48	48	часов
7	Всего (без экзамена)	180	180	часов
8	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
9	Общая трудоемкость	216	216	часов
		6.0	6.0	З.Е

Экзамен: 8 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 9733

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 № 9733

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.В.ОД.15) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Автоматизированное проектирование РЭС, Информатика, 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
Из них в интерактивной форме	24	24
Самостоятельная работа (всего)	48	48
Оформление отчетов по лабораторным работам	10	10

Согласована на портале № 9733

Проработка лекционного материала	17	17
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 № 9733

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 № 9733

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	Автоматизированное проектирование РЭС									+
2	Информатика		+	+						
3	Основы конструирования электронных средств							+		

Согласована на портале № 9733

4	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

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах приведены в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы	Интерактивные практические занятия	Интерактивные лекции	Всего
8 семестр			
Мозговой штурм	12	12	24
Итого за семестр:	12	12	24
Итого	12	12	24

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	

Согласована на портале № 9733

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 и их применение в микропроцессорных системах	Двоично-кодированные счетчики с произвольным модулем	6	ПК-1
	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	Преобразователи кодов	4	ПК-1
	Итого	4	

Согласована на портале № 9733

матричные кристаллы			
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 проектирования цифровых устройств	Алгоритм двоичного сложения	4	ПК-1
	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	2		

Согласована на портале № 9733

	материала			
	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 на занятиях, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	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		

Согласована на портале № 9733

Итого за семестр		48		
	Подготовка к экзамену	36		Экзамен
Итого		84		

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)

Согласована на портале № 9733

2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

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-методическое пособие и программное обеспечение

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.

12.4. 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 испытаний
6. 6. Международный стандарт ISO9001.
7. 7. Международный стандарт ISO9002.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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.)

14. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1.

15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Без рекомендаций.

Согласована на портале № 9733

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 2015 года

Разработчики:

- доцент каф. КИПР Озеркин Д. В.

Экзамен: 8 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 9733

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 № 9733

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	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Интерактивные практические занятия; • 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)	• 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	• владеет технологиями «безбумажного» проектирования; • способен осуществлять межпрограммный обмен проектной информацией в

Согласована на портале № 9733

	проектирования; • следит за тенденциями развития и знает современную элементную базу;	компьютерной графики; • самостоятельно выполняет математическое моделирование сложных цифровых устройств с целью оптимизации их параметров;	различных форматах и протоколах; • свободно владеет методами оптимизации проектных решений;
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.

Согласована на портале № 9733

– 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.

– 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-рователи 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

Согласована на портале № 9733

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. 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. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

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

Согласована на портале № 9733

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 № 9733