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

Программируемые микроэлектронные устройства

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки (специальность): **25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования**
Направленность (профиль): **Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования воздушных судов и аэропортов**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **КИПР, Кафедра конструирования и производства радиоаппаратуры**
Курс: **3, 4**
Семестр: **6, 7**
Учебный план набора 2011 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	6 семестр	7 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	36	часов
2	Практические занятия	16	18	34	часов
3	Лабораторные занятия	8	18	26	часов
4	Всего аудиторных занятий	42	54	96	часов
5	Из них в интерактивной форме	8	10	18	часов
6	Самостоятельная работа	30	54	84	часов
7	Всего (без экзамена)	72	108	180	часов
8	Подготовка и сдача экзамена		36	36	часов
9	Общая трудоемкость	72	144	216	часов
		2.0	4.0	6.0	З.Е

Зачет: 6 семестр
Экзамен: 7 семестр

Согласована на портале № 9533

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 6/2016 от « 3 » 11 2016 г.

Томск 2017

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования , утвержденного 2016-09-12 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 № 9533

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Целью преподавания дисциплины является ознакомление студентов с современными тенденциями в цифровой схемотехнике, в частности, знакомство с программируемыми микроэлектронными устройствами; их применение в транспортном радиооборудовании.

1.2. Задачи дисциплины

– Теоретическая и инженерная подготовка студентов в области программируемых микроэлектронных устройств.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Программируемые микроэлектронные устройства» (Б1.Б.27) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Введение в специальность, Информатика и информационные технологии, Компьютерные сети и интернет-технологии, Моделирование систем и процессов, Проблемно-ориентированные пакеты прикладных программ в радиотехнике, Схемотехника.

Последующими дисциплинами являются: Информационные технологии управления.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-23 готовностью к проектированию и разработке сервисного, вспомогательного оборудования, схемных решений и средств автоматизации процессов эксплуатации;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** технические характеристики аналоговых и цифровых промышленных интегральных микросхем; технологические характеристики и методы построения микропроцессорных комплексов;

– **уметь** выбирать и рационально использовать информационные технологии в работе организации; выполнять математическое моделирование цифровых устройств с целью оптимизации их параметров;

– **владеть** методами выбора промышленных интегральных микросхем аналого-дискретного и цифрового типа для синтеза радиоэлектронных узлов и устройств.

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	
		6 семестр	7 семестр
Аудиторные занятия (всего)	96	42	54
Лекции	36	18	18
Практические занятия	34	16	18
Лабораторные занятия	26	8	18
Из них в интерактивной форме	18	8	10
Самостоятельная работа (всего)	84	30	54
Оформление отчетов по лабораторным работам	25	8	17
Проработка лекционного материала	26	7	19
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	33	15	18
Всего (без экзамена)	180	72	108

Согласована на портале № 9533

Подготовка и сдача экзамена	36		36
Общая трудоемкость час	216	72	144
Зачетные Единицы Трудоемкости	6.0	2.0	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	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1	Простейшие модели и система параметров логических элементов	2	4	0	6	12	ПК-23
2	Вспомогательные элементы цифровых узлов и устройств	2	4	0	4	10	ПК-23
3	Приоритетные и двоичные шифраторы	2	4	4	9	19	ПК-23
4	Триггерные автоматы (элементарные автоматы)	4	4	4	9	21	ПК-23
5	Синхронизация в цифровых устройствах	4	0	0	1	5	ПК-23
6	Запоминающие устройства типа ROM(M), PROM, EPROM, EEPROM	4	0	0	1	5	ПК-23
7	Микропроцессорные комплекты БИС/СБИС	2	4	4	12	22	ПК-23
8	Микропроцессор серии 1821 (Intel 8085A)	2	0	4	8	14	ПК-23
9	Параллельные периферийные адаптеры	2	4	4	12	22	ПК-23
10	Программируемые логические матрицы. Сложные программируемые логические схемы (CPLD) и СБИС программируемой логики смешанной архитектуры (FLEX и др.)	4	0	0	4	8	ПК-23
11	«Ручное» проектирование цифрового устройства с использованием программируемой матричной логики	4	4	0	5	13	ПК-23
12	Автоматизированное проектирование цифрового устройства с использованием языков описания аппаратуры	4	6	6	13	29	ПК-23

Согласована на портале № 9533

	Итого	36	34	26	84	180	

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
6 семестр			
1 Простейшие модели и система параметров логических элементов	Типы выходных каскадов цифровых элементов. Паразит-ные связи цифровых элементов по цепям питания.	2	ПК-23
	Итого	2	
2 Вспомогательные элементы цифровых узлов и устройств	Некоторые типовые ситуации при построении узлов и устройств на стандартных ИС.	2	ПК-23
	Итого	2	
3 Приоритетные и двоичные шифраторы	Мультиплексоры и демультиплексоры. Универсальные логические модули на основе мультиплексоров.	2	ПК-23
	Итого	2	
4 Триггерные автоматы (элементарные автоматы)	Классификация. Основные сведения. Схемотехника триггерных устройств.Применение триггеров в схемах ввода и синхронизации логических сигналов.	4	ПК-23
	Итого	4	
5 Синхронизация в цифровых устройствах	Регистры и регистровые файлы.	4	ПК-23
	Итого	4	
6 Запоминающие устройства типа ROM(M), PROM, EPROM, EEPROM	Основные сведения. Система параметров. Классификация. Основные структуры запоминающих устройств.	4	ПК-23
	Итого	4	
Итого за семестр		18	
7 семестр			
7 Микропроцессорные комплекты БИС/СБИС	Структура и функционирование микропроцессорной системы. Микроконтроллеры.	2	ПК-23
	Итого	2	
8 Микропроцессор серии 1821 (Intel 8085A)	Схемы подключения памяти и внешних устройств к шинам микропроцессорной системы.	2	ПК-23
	Итого	2	

Согласована на портале № 9533

9 Параллельные периферийные адаптеры	Программируемые связные адаптеры. Программируемые контроллеры прерываний.	2	ПК-23
	Итого	2	
10 Программируемые логические матрицы. Сложные программируемые логические схемы (CPLD) и СБИС программируемой логики смешанной архитектуры (FLEX и др.)	Схемотехника программируемых логических матриц.Воспроизведение скобочных форм переключательных функций. Схемы с программируемым выходным буфером.Схемы с двунаправленными выводами. Программируемая матричная логика с разделяемыми конъюнкторами.	4	ПК-23
	Итого	4	
11 «Ручное» проектирование цифрового устройства с использованием программируемой матричной логики	Классификация цифровых ИС с точки зрения методов проектирования.	4	ПК-23
	Итого	4	
12 Автоматизированное проектирование цифрового устройства с использованием языков описания аппаратуры	Методика и средства автоматизированного проектирования цифровых устройств.	4	ПК-23
	Итого	4	
Итого за семестр		18	
Итого		36	

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	10	11	12
Предшествующие дисциплины													
1	Введение в специальность	+											
2	Информатика и информационные технологии	+	+	+							+		+
3	Компьютерные сети и интернет-технологии						+	+	+	+	+		
4	Моделирование систем и процессов											+	+
5	Проблемно-ориентированные пакеты прикладных программ в радиотехнике		+			+							+
6	Схемотехника	+	+	+	+								

Согласована на портале № 9533

Последующие дисциплины												
1	Информационные технологии управления				+	+	+		+		+	+	

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-23	+	+	+	+	Домашнее задание, Экзамен, Конспект самоподготовки, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Зачет

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 лабораторные занятия	Интерактивные лекции	Всего
6 семестр				
Мозговой штурм	4	2	2	8
Итого за семестр:	4	2	2	8
7 семестр				
Приглашение специалистов	4	4	2	10
Итого за семестр:	4	4	2	10
Итого	8	6	4	18

7. Лабораторный практикум

Содержание лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Согласована на портале № 9533

Таблица 7. 1 – Содержание лабораторных работ

Названия разделов	Содержание лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
6 семестр			
3 Приоритетные и двоичные шифраторы	Минимизация недоопределенных и системных логических функций	4	ПК-23
	Итого	4	
4 Триггерные автоматы (элементарные автоматы)	Проектирование автоматов на триггерах	4	ПК-23
	Итого	4	
Итого за семестр		8	
7 семестр			
7 Микропроцессорные комплекты БИС/СБИС	Интерфейс программирования приложений Altium Designer	4	ПК-23
	Итого	4	
8 Микропроцессор серии 1821 (Intel 8085A)	Интерфейс программирования приложений SolidWorks	4	ПК-23
	Итого	4	
9 Параллельные периферийные адаптеры	Способы минимизации логиче-ских функций	4	ПК-23
	Итого	4	
12 Автоматизированное проектирование цифрового устройства с использованием языков описания аппаратуры	Импорт проектов VHDL	6	ПК-23
	Итого	6	
Итого за семестр		18	
Итого		26	

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
6 семестр			
1 Простейшие модели и система параметров логических элементов	Базовые элементы логических инте-гральных микросхем	4	ПК-23
	Итого	4	
2 Вспомогательные элементы цифровых узлов и устройств	Элементы алгебры логики. Базисные логические функции	4	ПК-23

Согласована на портале № 9533

	Итого	4	
3 Приоритетные и двоичные шифраторы	Дешифраторы и шифраторы. Структура устройств	4	ПК-23
	Итого	4	
4 Триггерные автоматы (элементарные автоматы)	Триггеры. Нетактируемые триггеры. Тактируемые триггеры	4	ПК-23
	Итого	4	
Итого за семестр		16	
7 семестр			
7 Микропроцессорные комплекты БИС/СБИС	Микроконтроллеры	4	ПК-23
	Итого	4	
9 Параллельные периферийные адаптеры	Интерфейсы микропроцессорных систем	4	ПК-23
	Итого	4	
11 «Ручное» проектирование цифрового устройства с использованием программируемой матричной логики	Программируемые контроллеры прерываний	4	ПК-23
	Итого	4	
12 Автоматизированное проектирование цифрового устройства с использованием языков описания аппаратуры	СБИС программируемой логики типа «система на кристалле»	6	ПК-23
	Итого	6	
Итого за семестр		18	
Итого		34	

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
6 семестр				
1 Простейшие модели и система параметров логических элементов	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-23	Домашнее задание, Зачет, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	6		
2 Вспомогательные элементы цифровых узлов и устройств	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3	ПК-23	Домашнее задание, Зачет, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	1		

Согласована на портале № 9533

	Итого	4		
3 Приоритетные и двоичные шифраторы	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-23	Домашнее задание, Зачет, Защита отчета, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	9		
4 Триггерные автоматы (элементарные автоматы)	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-23	Домашнее задание, Зачет, Защита отчета, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	9		
5 Синхронизация в цифровых устройствах	Проработка лекционного материала	1	ПК-23	Зачет, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях
	Итого	1		
6 Запоминающие устройства типа ROM(M), PROM, EPROM, EEPROM	Проработка лекционного материала	1	ПК-23	Зачет, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях
	Итого	1		
Итого за семестр		30		
7 семестр				
7 Микропроцессорные комплекты БИС/СБИС	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-23	Домашнее задание, Защита отчета, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	12		
8 Микропроцессор серии 1821 (Intel 8085A)	Проработка лекционного материала	4	ПК-23	Защита отчета, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Экзамен
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	8		
9 Параллельные периферийные адаптеры	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-23	Домашнее задание, Защита отчета, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по	4		

Согласована на портале № 9533

	лабораторным работам			
	Итого	12		
10 Программируемые логические матрицы. Сложные программируемые логические схемы (CPLD) и СБИС программируемой логики смешанной архитектуры (FLEX и др.)	Проработка лекционного материала	4	ПК-23	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Экзамен
	Итого	4		
11 «Ручное» проектирование цифрового устройства с использованием программируемой матричной логики	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-23	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Экзамен
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	5		
12 Автоматизированное проектирование цифрового устройства с использованием языков описания аппаратуры	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ПК-23	Домашнее задание, Защита отчета, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	5		
	Итого	13		
Итого за семестр		54		
	Подготовка к экзамену	36		Экзамен
Итого		120		

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
6 семестр				
Домашнее задание	6	6	8	20
Зачет	6	6	8	20
Защита отчета	6	6	8	20
Конспект самоподготовки	6	6	8	20
Опрос на занятиях	6	6	8	20

Согласована на портале № 9533

Итого максимум за период	30	30	40	100
Нарастающим итогом	30	60	100	100
7 семестр				
Домашнее задание	4	4	6	14
Защита отчета	4	4	6	14
Конспект самоподготовки	4	4	6	14
Опрос на занятиях	4	4	6	14
Отчет по лабораторной работе	4	4	6	14
Итого максимум за период	20	20	30	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	20	40	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)

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.)

Согласована на портале № 9533

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: Методические указания для проведения практических занятий / Масалов Е. В., Озеркин Д. В. - 2011. 22 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1200, 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 электронных средств: Методические указания по организации самостоятельной работы студентов / Масалов Е. В., Озеркин Д. В. - 2012. 20 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1476, 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 № 9533

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

Программируемые микроэлектронные устройства

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки (специальность): **25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования**
Направленность (профиль): **Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования воздушных судов и аэропортов**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **КИПР, Кафедра конструирования и производства радиоаппаратуры**
Курс: **3, 4**
Семестр: **6, 7**

Учебный план набора 2011 года

Разработчики:

- доцент каф. КИПР Озеркин Д. В.

Зачет: 6 семестр
Экзамен: 7 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 9533

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-23	готовностью к проектированию и разработке сервисного, вспомогательного оборудования, схемных решений и средств автоматизации процессов эксплуатации	Должен знать технические характеристики аналоговых и цифровых промышленных интегральных микросхем; технологические характеристики и методы построения микропроцессорных комплексов; ; Должен уметь выбирать и рационально использовать информационные технологии в работе организации; выполнять математическое моделирование цифровых устройств с целью оптимизации их параметров; ; Должен владеть методами выбора промышленных интегральных микросхем аналого-дискретного и цифрового типа для синтеза радиоэлектронных узлов и устройств.;

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
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

Согласована на портале № 9533

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ПК-23

ПК-23: готовностью к проектированию и разработке сервисного, вспомогательного оборудования, схемных решений и средств автоматизации процессов эксплуатации.

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	технические характеристики аналоговых и цифровых промышленных интегральных микросхем; технологические характеристики и методы построения микропроцессорных комплексов;	выбирать и рационально использовать информационные технологии в работе организации; выполнять математическое моделирование цифровых устройств с целью оптимизации их параметров;	методами выбора промышленных интегральных микросхем аналого-дискретного и цифрового типа для синтеза радиоэлектронных узлов и устройств.
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Зачет; • Экзамен; • Конспект самоподготовки; • Зачет; • Экзамен;	• Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Зачет; • Экзамен; • Конспект самоподготовки; • Зачет; • Экзамен;	• Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Зачет; • Экзамен; • Зачет; • 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	• в совершенстве знает	• в совершенстве умеет	• отлично владеет

Согласована на портале № 9533

(высокий уровень)	технические характеристики аналоговых и цифровых промышленных интегральных микросхем;; • отлично знает технологические характеристики и методы построения микропроцессорных комплексов;;	выбирать и рационально использовать информационные технологии в работе организации;; • отлично умеет выполнять математическое моделирование цифровых устройств с целью оптимизации их параметров;;	методами выбора промышленных интегральных микросхем аналого-дискретного и цифрового типа для синтеза радиоэлектронных узлов и устройств;;
Хорошо (базовый уровень)	• достаточно хорошо знает технические характеристики аналоговых и цифровых промышленных интегральных микросхем;; • хорошо знает технологические характеристики и методы построения микропроцессорных комплексов;;	• достаточно хорошо умеет выбирать и рационально использовать информационные технологии в работе организации;; • хорошо умеет выполнять математическое моделирование цифровых устройств с целью оптимизации их параметров;;	• хорошо владеет методами выбора промышленных интегральных микросхем аналого-дискретного и цифрового типа для синтеза радиоэлектронных узлов и устройств;;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• посредственно знает технические характеристики аналоговых и цифровых промышленных интегральных микросхем;; • удовлетворительно знает технологические характеристики и методы построения микропроцессорных комплексов;;	• посредственно умеет выбирать и рационально использовать информационные технологии в работе организации;; • удовлетворительно умеет выполнять математическое моделирование цифровых устройств с целью оптимизации их параметров;;	• удовлетворительно владеет методами выбора промышленных интегральных микросхем аналого-дискретного и цифрового типа для синтеза радиоэлектронных узлов и устройств.;

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

- Передача сигналов в цифровых узлах и устройствах
- Введение в проблематику проектирования цифровых устройств комбинационного типа.
- Компараторы.
- Введение в проблематику и методику проектирования автоматов с памятью.

Согласована на портале № 9533

– Счетчики. Распределители тактов.

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

– Управление памятью и внешними устройствами.

– Интерфейсы микропроцессорных систем. Шинные формирователи и буферные регистры.

– Контроллеры прямого доступа к памяти.

– СБИС программируемой логики типа «система на кристалле». Параметры и популярные семейства СБИС программируемой логики. Интерфейс JTAG. Периферийное сканирование. Программирование в системе (ISP).

– Области применения специализированных ИС различных типов.

– Базовые матричные кристаллы.

3.2 Зачёт

– 1. Элемент у которого отклик на выходе связан с воздействием на входе по законам булевой алгебры называется: а) цифровым б) логическим в) аналоговым г) все ответы верны

– 2. Сколько входов имеет элемент НЕ? а) три б) два в) один г) четыре и больше

– 3. Сколько входов имеют элементы И и ИЛИ? а) минимум два б) три в) один г) четыре

– 4. Какие преимущества имеет транзисторно-транзисторная логика? а) меньшее количество внутренних помех; б) обеспечивает высокое быстродействие; в) уменьшается площадь занимаемая ТТЛ-элементом за счет исключения Rб ; г) большое входное сопротивление

– 5. Коэффициент разветвления по выходу это: а) число показывающее сколько логических элементов можно присоединить к выходу данного элемента без нарушения его работоспособности; б) число показывающее какое максимальное число входов может иметь логический элемент; в) наименьшее постоянное напряжение, которое будучи добавлено к полезному входному сигналу вызывает ложное переключение логического элемента; г) интервал между фронтами входного и выходного импульса логических элементов измеренный на заданном уровне напряжения или тока.

– 6. Коэффициент объединения по входу это… а) интервал между фронтами входного и выходного импульса логических элементов измеренный на заданном уровне напряжения или тока. б) число показывающее какое максимальное число входов может иметь логический элемент; в) число показывающее сколько логических элементов можно присоединить к выходу данного элемента без нарушения его работоспособности; г) наименьшее постоянное напряжение, которое будучи добавлено к полезному входному сигналу вызывает ложное переключение логического элемента.

3.3 Темы домашних заданий

– Задание 1. Дана система логических интегральных микросхем с открытым коллектором 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.

– Задание 2. Используя тождества и законы булевой алгебры, минимизировать выражение и определить «цену» результата. По полученной минимальной форме составить принципиальную схему устройства.

– 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.

3.4 Темы опросов на занятиях

– Типы выходных каскадов цифровых элементов. Паразит-ные связи цифровых элементов по цепям питания.

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

Согласована на портале № 9533

– Мультиплексоры и демультиплексоры. Универсальные логические модули на основе мультиплексоров.

– Классификация. Основные сведения. Схемотехника триггерных устройств. Применение триггеров в схемах ввода и синхронизации логических сигналов.

– Регистры и регистровые файлы.

– Основные сведения. Система параметров. Классификация. Основные структуры запоминающих устройств.

– Структура и функционирование микропроцессорной системы. Микроконтроллеры.

– Схемы подключения памяти и внешних устройств к шинам микропроцессорной системы.

– Программируемые связные адаптеры. Программируемые контроллеры прерываний.

– Схемотехника программируемых логических матриц. Воспроизведение скобочных форм переключательных функций. Схемы с программируемым выходным буфером. Схемы с двунаправленными выводами. Программируемая матричная логика с разделяемыми конъюнкторами.

– Классификация цифровых ИС с точки зрения методов проектирования.

– Методика и средства автоматизированного проектирования цифровых устройств.

3.5 Экзаменационные вопросы

– Билет №1. 1. Этапы проектирования произвольной логики комбинационного типа. 2. Используя тождества и законы Булевой алгебры, минимизировать выражение и опреде-лить «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 появ-ляться логическая единица, когда на любой паре входов присутствуют логические единицы.

3.6 Темы лабораторных работ

– Лабораторная работа 1. Минимизация недоопределенных и системных логических функций.

– Лабораторная работа 2. Проектирование автоматов на триггерах.

– Лабораторная работа 3. Интерфейс программирования приложений Altium Designer. .

– Лабораторная работа 4. Интерфейс программирования приложений SolidWorks.

– Лабораторная работа 5. Способы минимизации логических функций.

– Лабораторная работа 6. Импорт проектов VHDL.

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.)

Согласована на портале № 9533

4.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Схемотехника: Методические указания для проведения практических занятий / Масалов Е. В., Озеркин Д. В. - 2011. 22 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1200, 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 электронных средств: Методические указания по организации самостоятельной работы студентов / Масалов Е. В., Озеркин Д. В. - 2012. 20 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1476, 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 испытаний
6. 6. Международный стандарт ISO9001.
7. 7. Международный стандарт ISO9002.

Согласована на портале № 9533