МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Учебно-методическое объединение по образованию
в области информатики и радиоэлектроники

УТВЕРЖДАЮ
Первый заместитель Министра образования
Республики Беларусь
_____В.А.Богуш
04.02.2015
Регистрационный № ТД-I.1171/тип.

ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВ

Типовая учебная программа по учебной дисциплине
для специальности:
1-40 02 02 Электронные вычислительные средства

СОГЛАСОВАНО
Начальник Управления
бытовой техники и электроники
Министерства промышленности
Республики Беларусь
_____А.А.Романовский
30.06.2014

СОГЛАСОВАНО
Начальник Управления
высшего образования
Министерства образования
Республики Беларусь
_____С.И.Романюк
04.02.2015

СОГЛАСОВАНО
Председатель Учебно-
методического объединения
по образованию в области
информатики и радиоэлектроники
_____М.П.Батура
25.06.2014

СОГЛАСОВАНО
Проректор по научно-методической
работе Государственного учреждения
образования «Республиканский
институт высшей школы»
_____И.В.Титович
29.12.2015

Эксперт-нормоконтролер
И.Н.Михайлова
29.12.2014

Минск 2014

СОСТАВИТЕЛИ:
М.В.Качинский, доцент кафедры электронных вычислительных средств учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», кандидат технических наук, доцент;
П.Н.Бибило, профессор кафедры электронных вычислительных средств учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», доктор технических наук, профессор

РЕЦЕНЗЕНТЫ:
Кафедра информационных систем и технологий Белорусского национального технического университета (протокол №9 от 17.05.2014);
В.П.Супрун, доцент кафедры математической кибернетики механико-математического Белорусского государственного университета, кандидат технических наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ТИПОВОЙ:
Кафедрой электронных вычислительных средств учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» (протокол №8 от 21.04.2014);
Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» (протокол № 10 от 20.06.2014);
Научно-методическим советом по информатике, вычислительной технике и эргономике Учебно-методического объединения по образованию в области информатики и радиоэлектроники (протокол №16 от 02.06.2014)

Ответственный за выпуск: Е.П.Сапогова

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Типовая учебная программа по учебной дисциплине «Основы проектирования электронных вычислительных средств» разработана для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специальности 1-40 02 02 «Электронные вычислительные средства» в соответствии с требованиями образовательного стандарта ОСВО 1-40 02 02-2013 и типового учебного плана вышеуказанной специальности.

Дисциплина «Основы проектирования электронных вычислительных средств» является одной из основных дисциплин специальности и направлена на подготовку специалистов в области проектирования электронных вычислительных средств (ЭВС). Она предусматривает изучение как теоретических, так и практических вопросов проектирования электронных вычислительных средств.

ЦЕЛЬ, ЗАДАЧИ, РОЛЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель учебной дисциплины: изучение арифметических и логических основ ЭВС, основ цифровой схемотехники, проектирования цифровых устройств на интегральных схемах.

Задачи дисциплины:

- приобретение знаний по арифметическим и логическим основам ЭВС;
- формирование навыков проектирования цифровых устройств на интегральных схемах;
- изучение принципов построения и функционирования основных функциональных узлов ЭВС, выполнения основных арифметических операций в ЭВС;
- овладение методами синтеза комбинационных схем и цифровых автоматов.

Базовыми учебными дисциплинами по курсу «Основы проектирования электронных вычислительных средств» являются «Математика», «Физика». В свою очередь учебная дисциплина «Основы проектирования электронных вычислительных средств» является базовым для таких учебных дисциплин, как «Элементная база электронных вычислительных средств», «Организация электронных вычислительных машин и систем», «Микропроцессорные средства и системы», «Системы автоматизированного проектирования электронных вычислительных средств».

ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения учебной дисциплины «Основы проектирования электронных вычислительных средств» формируются следующие компетенции:

академические:

1) умение применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;
2) владение системным и сравнительным анализом;
3) владение исследовательскими навыками;
4) умение работать самостоятельно;
5) владение междисциплинарным подходом при решении проблем;
6) владение навыками, связанными с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером;
7) владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации с использованием компьютерной техники;

социально-личностные:

1) умение работать в команде;

профессиональные:

1) способность осуществлять системное, структурно-алгоритмическое, функционально-логическое и схемотехническое проектирование электронных вычислительных средств различного назначения на основе современной элементной базы и технологий проектирования, в том числе микропроцессорных средств и интегральных схем с программируемой структурой;
2) умение выполнять схемотехнические, проектно-конструкторские, расчетные работы, разрабатывать и оформлять конструкторскую документацию с применением компьютеров и систем автоматизированного проектирования;
3) умение создавать аппаратное обеспечение электронных вычислительных средств заданного качества в заданный срок;
4) умение осуществлять тестирование аппаратного обеспечение электронных вычислительных средств;
5) умение осуществлять подготовку результатов исследований для опубликования в научных журналах, а также составлять обзоры, рефераты, отчеты и доклады;
6) умение осуществлять экспериментальные исследования при проектировании объектов профессиональной деятельности;
7) умение осуществлять обучение персонала.

В результате изучения дисциплины обучаемый должен:

знать:

- способы представления логических функций и методы их минимизации;
- основы синтеза комбинационных схем;
- основы теории цифровых автоматов;

– основы проектирования цифровых устройств на интегральных схемах;
– основы построения типовых функциональных узлов;
– формы представления чисел в электронных вычислительных средствах и их кодирование, алгоритмы выполнения операций двоичной и десятичной арифметики;

уметь:

– анализировать работу комбинационных и последовательностных функциональных узлов;
– использовать интегральные схемы для проектирования цифровых устройств;
– разрабатывать цифровые устройства на заданном наборе стандартных интегральных схем с заданным критерием оптимизации;

владеть:

– методами синтеза комбинационных схем и цифровых автоматов;
– методами синтеза функциональных узлов, выполняющих заданные функции на заданном наборе элементов.

Программа рассчитана на объем 374 учебных часа, из них – 186 аудиторных. Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий: лекций – 120 часов, практических занятий – 66 часов. Курсовой проект – 40 часов.

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование раздела, темы	Всего аудит. часов	Лекции, ч	Лабораторные занятия, ч	Практические-занятия, ч
Введение	2	2		
Раздел 1. Логические основы ЭВС	**74**	**50**		**24**
Тема 1. Основные понятия алгебры логики	2	2		
Тема 2. Основы синтеза комбинационных схем	12	10		2
Тема 3. Минимизация логических функций	20	12		8
Тема 4. Факторизация и декомпозиция логических функций	16	10		6
Тема 5. Основы синтеза цифровых автоматов	22	14		8
Тема 6. Матричная реализация комбинационных схем и автоматов	2	2		
Раздел 2. Кодирование информации в ЭВС	**10**	**6**		**4**
Тема 7. Системы счисления	4	2		2
Тема 8. Преобразование чисел из од-	4	2		2

Наименование раздела, темы	Всего аудит. часов	Лекции, ч	Лабораторные занятия, ч	Практические-занятия, ч
ной системы счисления в другую				
Тема 9. Двоично-кодированное представление десятичных чисел	2	2		
Раздел 3. Основы цифровой схемотехники	**50**	**32**		**18**
Тема 10. Особенности проектирования цифровых устройств на интегральных микросхемах	16	10		6
Тема 11. Комбинационные функциональные узлы	18	12		6
Тема 12. Последовательностные функциональные узлы	16	10		6
Раздел 4. Арифметические основы ЭВС	**50**	**30**		**20**
Тема 13. Представление числовой информации в ЭВС	6	4		2
Тема 14. Двоичная арифметика с фиксированной запятой	22	16		6
Тема 15. Операционные устройства целочисленной арифметики	14	6		8
Тема 16. Двоичная арифметика с плавающей запятой	4	2		2
Тема 17. Десятичная арифметика	4	2		2
Итого:	**186**	**120**		**66**

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ВВЕДЕНИЕ

Характеристика дисциплины: цели, задачи, место дисциплины в системе подготовки специалиста по специальности. Содержание дисциплины, объем в часах. Базовые термины и определения, основная и дополнительная литература.

Раздел 1. ЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭВС

Тема 1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ АЛГЕБРЫ ЛОГИКИ

Двоичные переменные и логические функции. Алгебра логики (булева алгебра). Элементарные функции алгебры логики. Основные законы и аксиомы (тождества) алгебры логики.

Тема 2. ОСНОВЫ СИНТЕЗА КОМБИНАЦИОННЫХ СХЕМ

Комбинационная схема. Реализация логических функций с помощью логических (функциональных) схем. Этапы синтеза комбинационных схем.

Представление и способы задания логических функций. Аналитическое представление логических функций. Терм, ранг терма, макстерм (дизъюнктивный терм, элементарная дизъюнкция), минтерм (конъюнктивный терм, элементарная конъюнкция). Формы представления логических функций. Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы логических функций (ДНФ, КНФ). Совершенные ДНФ, КНФ (СДНФ, СКНФ). Конституента единицы, конституента нуля. Способы преобразования нормальных форм в совершенные нормальные формы. Получение СДНФ (СКНФ) по таблице истинности и из произвольной аналитической записи логической функции. Правило развертывания. Числовое и геометрическое представления логических функций. Матричное задание логических функций.

Системы логических функций. Полиномы Жегалкина. Теорема Жегалкина. Классы логических функций. Функционально полные системы логических функций. Теорема Поста-Яблонского.

Тема 3. МИНИМИЗАЦИЯ ЛОГИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ

Каноническая задача минимизации логических функций. Импликанта, простая импликанта, сокращенная ДНФ. Существенные (обязательные), лишние простые импликанты, тупиковые ДНФ, минимальная ДНФ. Метод Квайна. Метод Квайна – Мак-Класки. Минимизация логических функций с помощью карт Карно (диаграмм Вейча).

Совместная минимизация систем полностью определенных логических функций.

Минимизация не полностью определенных логических функций.

Тема 4. ФАКТОРИЗАЦИЯ И ДЕКОМПОЗИЦИЯ ЛОГИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ

Многоуровневые представления логических функций. Скобочные формы логических функций. Факторизация конъюнкций и дизъюнкций. Факторизация логических функций.

Разложение Шеннона логических функций. Несущественные переменные логических функций. Диаграмма двоичного выбора. Функциональная декомпозиция логических функций. Простая разделительная декомпозиция.

Тема 5. ОСНОВЫ СИНТЕЗА ЦИФРОВЫХ АВТОМАТОВ

Последовательностные схемы. Абстрактный и структурный автомат. Типы автоматов и способы задания их функционирования. Автоматы Мили и Мура. Абстрактный синтез автомата. Минимизация абстрактных автоматов. Сокращение числа внутренних состояний автомата.

Канонический метод структурного синтеза цифровых автоматов. Структура автомата. Задача синтеза структуры автомата. Функционально полная система элементов для структурного синтеза цифровых автоматов. Переход от аб-

страктного автомата к структурному автомату. Кодирование состояний, входных и выходных сигналов. Синтез комбинационной части автомата. Построение логической схемы автомата.

Функционирование автомата во времени. Синхронизация автомата.

Микропрограммный автомат. Микрооперации. Микрокоманды. Функции перехода. Микропрограмма. Граф-схема алгоритма. Особенности синтеза микропрограммных автоматов.

Тема 6. МАТРИЧНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ КОМБИНАЦИОННЫХ СХЕМ И АВТОМАТОВ

Реализация системы логических функций в виде композиции двух матриц. Матричная реализация автоматов.

Программируемые логические матрицы (ПЛМ). ПЛМ с памятью. Программируемая матричная логика.

Раздел 2. КОДИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИИ В ЭВС

Тема 7. СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ

Позиционные системы счисления. Веса разрядов. Основание системы счисления. Представление целого числа и правильной дроби в системе счисления с заданным основанием. Двоичная система счисления. Восьмеричная система счисления. Шестнадцатеричная система счисления.

Тема 8. ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ЧИСЕЛ ИЗ ОДНОЙ СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ В ДРУГУЮ

Перевод из десятичной системы счисления. Метод подбора степеней основания. Метод деления-умножения. Перевод целых чисел. Перевод правильных дробей. Перевод неправильных дробей (чисел с целой и дробной частью). Перевод из других систем счисления в десятичную систему. Двоично-восьмеричные и двоично-шестнадцатеричные преобразования.

Тема 9. ДВОИЧНО-КОДИРОВАННОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ДЕСЯТИЧНЫХ ЧИСЕЛ

Двоично-кодированная схема представления десятичных чисел. Двоично-десятичное кодирование. Двоично-десятичный код. Способы кодирования десятичных цифр.

Раздел 3. ОСНОВЫ ЦИФРОВОЙ СХЕМОТЕХНИКИ

Тема 10. ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ НА ИНТЕГРАЛЬНЫХ МИКРОСХЕМАХ

Модели и система параметров логических элементов. Статические параметры логических элементов. Быстродействие логических элементов. Типы выходных каскадов цифровых элементов.

Паразитные связи цифровых элементов по цепям питания, помехи в цепях питания. Методы борьбы с помехами в цепях питания.

Управление светодиодами и светодиодными семисегментными индикаторами.

Типовые ситуации при построении цифровых устройств на интегральных микросхемах. Режимы неиспользуемых входов. Режимы неиспользуемых элементов. Наращивание числа входов. Снижение нагрузок на выходах логических элементов. Согласование уровней сигналов.

Тема 11. КОМБИНАЦИОННЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ УЗЛЫ

Комбинационные и последовательностные функциональные узлы. Возникновение ситуаций риска в комбинационных схемах. Статические и динамические риски. Способы исключения сбоев в работе цифровых устройств из-за явлений риска.

Дешифраторы. Полный (двоичный) дешифратор. Схемотехническая реализация дешифраторов. Наращивание размерности дешифратора. Реализация логических функций на базе дешифраторов. Демультиплексоры.

Шифраторы. Двоичный шифратор. Приоритетный шифратор. Наращивание размерности приоритетного шифратора. Преобразователи кодов.

Мультиплексоры. Наращивание размерности мультиплексора. Реализация логических функций на мультиплексорах.

Компараторы (схемы сравнения). Наращивание разрядности компаратора.

Схемы контроля. Контроль работы цифровых устройств. Мажоритарные элементы. Контроль по методу четности/нечетности (по модулю 2). Основные понятия теории кодирования. Кодовая комбинация. Кодовое расстояние. Минимальное кодовое расстояние. Кратность ошибки. Вес кодовой комбинации. Корректирующая способность кода. Коды, обнаруживающие ошибки. Коды, исправляющие ошибки. Схемы свертки по модулю 2. Коды Хэмминга. Контроль с использованием кодов Хэмминга.

Тема 12. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТНЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ УЗЛЫ

Синхронизация в цифровых устройствах. Параметры тактовых импульсов. Системы синхронизации. Однофазная синхронизация. Двухфазная синхронизация.

Триггерные устройства (триггеры). Классификация триггеров. T-, D-, RS-, JK-триггеры. Асинхронные и синхронные триггеры. Схемотехника триггерных устройств.

Регистры. Сдвиговые регистры (регистры сдвига). Универсальные регистры. Преобразование параллельных кодов в последовательные и обратно. Регистровые файлы.

Счетчики и пересчетные устройства. Двоичные счетчики. Асинхронные счетчики. Суммирующий, вычитающий, реверсивный счетчик. Синхронные счетчики. Синхронный счетчик с параллельным и последовательным переносом.

Двоично-кодированные счетчики с произвольным модулем. Двоично-десятичные счетчики.

Счетчики с недвоичным кодированием. Счетчики в коде Грея. Счетчики и генераторы последовательностей на регистрах сдвига. Кольцевой счетчик (кольцевой регистр). Кольцевой счетчик с перекрестной обратной связью (счетчик Джонсона). Полиномиальные счетчики (счетчики на регистрах сдвига с линейной обратной связью). Генератор последовательности максимальной длины (генератор М-последовательности, генератор псевдослучайной последовательности).

Раздел 4. АРИФМЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭВС

Тема 13. ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЧИСЛОВОЙ ИНФОРМАЦИИ В ЭВС

Представление чисел с фиксированной и плавающей запятой. Разрядная сетка. Диапазоны представления чисел. Погрешности представления чисел. Абсолютная и относительная погрешности представления.

Кодирование двоичных чисел со знаком. Прямой, дополнительный и обратный коды.

Тема 14. ДВОИЧНАЯ АРИФМЕТИКА С ФИКСИРОВАННОЙ ЗАПЯТОЙ

Формальные правила двоичной арифметики. Сложение и вычитание чисел без знака с фиксированной запятой. Сложение и вычитание чисел со знаком с фиксированной запятой. Сложение в прямых кодах. Сложение в дополнительных кодах. Сложение в обратных кодах. Переполнение при сложении чисел с фиксированной запятой. Модифицированные коды.

Умножение чисел с фиксированной запятой. Методы умножения двоичных чисел без знака. Умножение чисел со знаком. Умножение чисел в дополнительном коде. Методы ускорения умножения.

Деление чисел с фиксированной запятой. Методы деления двоичных чисел. Деление с восстановлением остатка. Деление без восстановления остатка. Деление чисел со знаком. Деление чисел в дополнительном коде.

Тема 15. ОПЕРАЦИОННЫЕ УСТРОЙСТВА ЦЕЛОЧИСЛЕННОЙ АРИФМЕТИКИ

Сумматоры. Одноразрядный сумматор. Многоразрядные сумматоры. Параллельный сумматор с последовательным переносом. Параллельный сумматор с параллельным переносом. Сумматор с групповой структурой. Сумматор с условным переносом. Последовательный сумматор.

Арифметико-логические устройства (АЛУ). Наращивание разрядности АЛУ. Блоки ускоренного переноса.

Двоичные умножители. Последовательные умножители. Матричные умножители. Схемы ускоренного умножения.

Тема 16. ДВОИЧНАЯ АРИФМЕТИКА С ПЛАВАЮЩЕЙ ЗАПЯТОЙ

Выполнение операций над числами с плавающей запятой. Сложение. Вычитание. Умножение. Деление.

Тема 17. ДЕСЯТИЧНАЯ АРИФМЕТИКА

Выполнение операций сложение и вычитание в двоично-десятичном коде. Сложение в двоично-десятичном коде чисел со знаком.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ЛИТЕРАТУРА

ОСНОВНАЯ

1. Закревский, А. Д. Логические основы проектирования дискретных устройств / А. Д. Закревский, Ю. В. Поттосин, Л. Д. Черемисинова. – М. : Физматлит, 2007.

2. Савельев, А. Я. Основы информатики: учеб. для вузов / А. Я. Савельев. – М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2001.

3. Угрюмов, Е. П. Цифровая схемотехника / Е. П. Угрюмов. – 3-е изд. – СПб. : БХВ-Санкт-Петербург, 2010.

4. Бабич, Н. П. Основы цифровой схемотехники / Н. П. Бабич, И. А. Жуков. – М. : Изд-во Додэка XXI ; МК-Пресс, 2007.

5. Уэйкерли, Дж. Ф. Проектирование цифровых устройств / Дж. Ф. Уэйкерли. – М. : Постмаркет, 2002.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ

6. Мышляева, И. М. Цифровая схемотехника / И. М. Мышляева. – М. : Изд-во Центр «Академия», 2005.

7. Точи, Р. Дж. Цифровые системы. Теория и практика / Р. Дж. Точи, Н. С. Уидмер. – 8-е изд. – М. : Издательский дом «Вильямс», 2004.

8. Уилкинсон, Б. Основы проектирования цифровых схем / Б. Уилкинсон. – М. : Изд. Дом “Вильямс”, 2004.

9. Потемкин, И. С. Функциональные узлы цифровой автоматики / И. С. Потемкин. – М. : Энергоатомиздат, 1988.

10. Савельев, А. Я. Прикладная теория цифровых автоматов: Учебник для вузов по спец. ЭВМ / А. Я. Савельев. – М. : Высшая школа, 1987.

11. Лысиков, Б. Г. Арифметические и логические основы цифровых автоматов: Учебник для вузов по спец. ЭВМ / Б. Г. Лысиков. – 2-е изд., перераб. и доп. – Минск : Выш. школа, 1980.

12. Баранов, С. И. Синтез микропрограммных автоматов / С. И. Баранов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Л. : Энергия, Ленингр. отд-ние, 1979.

13. Голдсуорт, Б. Проектирование цифровых логических устройств / Б. Голдсуорт ; пер. с англ. М. В. Сергиевского ; под. ред. Ю. И. Топчеева. – М. : Машиностроение, 1985.

14. Орлов, С.А. Организация ЭВМ и систем : Учебник для вузов / С. А. Орлов, Б. Я. Цилькер. – 2-е изд. – СПб. : Питер, 2011.

15. Бибило, П. Н. Задачи по проектированию логических схем с использованием языка VHDL / П. Н. Бибило. – М. : Изд-во ЛКИ, 2010.

МЕТОДЫ (ТЕХНОЛОГИИ) ОБУЧЕНИЯ

Основные методы (технологии) обучения, отвечающие целям и задачам учебной дисциплины:

- изложение материала на лекциях;
- демонстрация работоспособности синтезированных схем с помощью программ моделирования цифровых устройств;
- решение типовых задач;
- самостоятельное решение задач.

ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

При изучении учебной дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

- работа с методическими материалами;
- решение задач;
- работа с программами моделирования цифровых устройств;
- выполнение курсового проекта.

КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Целью курсового проекта является закрепление студентами знаний по основным разделам курса, получение практических навыков самостоятельной работы при решении задач по проектированию цифровых устройств комбинационного и последовательностного типа.

Рекомендуется следующая тема курсового проекта: «Проектирование цифровых устройств на интегральных микросхемах». В курсовом проекте необходимо выполнить 4-5 заданий по разработке схем цифровых устройств различного типа на заданной элементной базе с заданным критерием оптимизации.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ЗАДАНИЙ КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ

1. Дешифраторы, демультиплексоры, шифраторы, преобразователи кодов.
2. Мультиплексоры.
3. Счетчики и пересчетные устройства.
4. Регистры.
5. Сумматоры и арифметико-логические устройства.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

1. Получение логических выражений по таблицам истинности логической функции.
2. Преобразование логического выражения в таблицу истинности логической функции.
3. Преобразования логических функций.
4. Минимизация логических функций с использованием карт Карно.
5. Минимизация логических функций методом Квайна.
6. Минимизация логических функций методом Квайна – Мак-Класки.
7. Синтез каскадных схем методом Шеннона-Поварова.
8. Простая и многократная декомпозиция логических функций.
9. Нахождение несущественных переменных логических функций.
10. Факторизация ДНФ.
11. Построение логических схем по различным формам представления логических функций.
12. Моделирование, анализ и верификация комбинационных схем.
13. Канонический метод структурного синтеза цифровых автоматов с использованием триггеров различных типов.
14. Функционирование автомата во времени. Построение временной диаграммы работы автомата.
15. Синтез логической схемы микропрограммного автомата.
16. Матричная реализация комбинационных схем и автоматов.
17. Представление целого числа и правильной дроби в системе счисления с заданным основанием.
18. Преобразование чисел из одной системы счисления в другую.
19. Типовые ситуации при построении цифровых устройств на интегральных микросхемах.
20. Управление светодиодами и светодиодными семисегментными индикаторами.
21. Комбинационные функциональные узлы.
22. Преобразователи кодов.
23. Реализация логических функций на базе дешифраторов и мультиплексоров.
24. Построение кодов, обнаруживающих и исправляющих ошибки.
25. Контроль с использованием кодов Хэмминга.
26. Триггеры.
27. Счетчики и пересчетные устройства.
28. Регистры. Генераторы последовательностей на регистрах сдвига.
29. Сложение и вычитание двоичных чисел со знаком с фиксированной запятой.
30. Методы умножения целых чисел.
31. Логические методы ускорения умножения.
32. Методы деления целых чисел.
33. Сумматоры, АЛУ.

34. Построение устройства умножения.
35. Выполнение операций над двоичными числами с плавающей запятой.
36. Выполнение операций сложение и вычитание в двоично-десятичном коде.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ
(*необходимого оборудования, наглядных пособий и т. п.)*

1. Программа моделирования цифровых устройств (например, Electronics Workbench, Multisim, Proteus, ModelSim).
2. Класс ПЭВМ.

ДИАГНОСТИКА КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТА

Типовым учебном планом специальности в качестве формы текущей аттестации по учебной дисциплине «Основы проектирования электронных вычислительных средств» предусмотрены экзамен и курсовой проект. Оценка учебных достижений студента производится по десятибалльной шкале.

Для промежуточного контроля по учебной дисциплине и диагностики компетенций студентов используются следующие формы:

- тесты;
- контрольные опросы;
- контрольные работы;
- зачет.