

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
АЛЕКСАНДРОВСК-САХАЛИНСКИЙ КОЛЛЕДЖ (ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГБОУ ВПО «САХАЛИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ЦК естественно-математических и технических дисциплин
(название ЦК)

Ф.И.О. автора Шимулинас Владимир Станиславович

Учебно-методический комплекс по дисциплине

Микросхемотехника
(название)

Специальность: 230106.51 Техническое обслуживание средств вычислительной техники и компьютерных сетей
(код по ОККО) (наименование специальности)

Согласовано:

Научно-методический отдел

«30» сентября 2010 г.

Протокол № 1

Рекомендовано ЦК:

Протокол № 1

«16» 09 2010 г.

Председатель ЦК Сурж

Александровск-Сахалинский

Автор-составитель:

Шимулина Владимир Станиславович

(фамилия, имя, отчество)

преподаватель

(ученая степень, ученое звание, должность)

Учебно-методический

комплекс

Микросхемотехника

(название дисциплины)

Составлен в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования, примерной программы по дисциплине «Микросхемотехника» по специальности

230106.51 Техническое обслуживание средств вычислительной техники и компьютерных сетей

(наименование специальности)

Дисциплина входит в федеральный компонент цикла Специальных дисциплин

Заместитель директора



О.Н.Салангин

Содержание

1. Цели и задачи дисциплины	4
2. Требования к уровню освоения дисциплины	5
3. Объем дисциплины	5
3.1. Объем дисциплины и виды учебной работы	5
3.2. Распределение часов по темам и видам учебной работы	6
4. Содержание курса	7
5. Темы практических занятий	9
6. учебно-методическое обеспечение дисциплины	10
6.1. Литература	10
6.2. Материально-техническое и информационное обеспечение дисциплины	10
6.3. Методические указания студентам	11
5.2. Материально-техническое и информационное обеспечение дисциплины	11
6.4. Материалы, устанавливающие содержание и порядок проведения промежуточных и итоговых аттестаций	11

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Основными целями преподавания дисциплины являются:

- ознакомление студентов с основными положениями микроэлектротехники и ролью, которую предстоит сыграть микроэлектротехнике как одному из магистральных направлений вычислительной техники;
- обеспечение базовой подготовки специалистов, необходимой для успешного изучения специальных дисциплин и последующей научно-технической и организационно-методической деятельности, связанной с проведением научных исследований и оценкой эффективности разработанных предложений и их внедрением в производство.

Задачи изучения дисциплины:

- знание проблем, стоящих перед современной вычислительной техникой, и основных направлений ее развития;
- освоение особенностей схемотехники цифровых устройств, принципов функционирования, перспектив развития микроэлектротехники, как элементной базы вычислительных устройств;
- умение использовать полученные знания для правильного выбора схемотехнических решений при разработке вычислительной техники.

2. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Требования, предъявляемые к минимуму содержания этой дисциплины следующие: представление информации в вычислительных системах, системы счисления, правила десятичной арифметики, дополнительный код числа, числа с фиксированной и плавающей точкой;

логические операции; формулы логики; законы алгебры логики; понятие функции алгебры логики, представление функции в совершенных нормальных формах; основные классы функций; полнота множества функций;

функциональные узлы комбинационного типа: дешифраторы, шифраторы, мультиплексоры, демультиплексоры, цифровые компараторы, преобразователи кодов; сумматоры; функциональные узлы последовательностного типа (автоматы с памятью): триггеры, регистры, счетчики;

схемотехника запоминающих устройств: статические, динамические, масочные, прожигаемые; запоминающие устройства на основе БИС/СБИС; цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи: разновидности схем, параметры, схемы включения; программируемые логические матрицы и программируемые логические интегральные микросхемы

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Форма обучения

Вид учебной работы	Количество часов по формам обучения	
	Очная	Заочная
№№ семестров	5,6	
Аудиторные занятия	84	
Лекции	54	
Практические и семинарские занятия	30	
Самостоятельная работа	24	
ВСЕГО ЧАСОВ НА ДИСЦИПЛИНУ	108	
Текущий контроль (количество и вид текущего контроля, №№ семестров)		
Виды промежуточного контроля (зачет) – №№ семестров	5 – зачет 6- экзамен	

Форма обучения очная

Вид учебной работы	Количество часов						
	Всего по учебному плану	Том числе по семестрам					
		3	4	5	6	7	8
Аудиторные занятия	84			36	48		
Лекции	54			23	31		

Практические и семинарские занятия	30			13	17		
Лабораторные работы							
Самостоятельная работа	24			10	14		
ВСЕГО ЧАСОВ НА ДИСЦИПЛИНУ	108			46	62		
Текущий контроль (количество и вид текущего контроля)							
Виды промежуточного контроля (экзамен, зачет)	5 – зачет 6- экзамен			зачет	экзамен		

3.2. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСОВ ПО ТЕМАМ И ВИДАМ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Форма обучения очная

Наименование разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий Аудиторные занятия в том числе		Самостоятельная работа студента
		Лекции	Лабораторные работы и Практические занятия,	
Введение	2	2		
Информация и информационные процессы	10	6	2	2
Представление информации в вычислительных системах	2	2		
Системы счисления	8	4	2	2
Математическая логика	22	10	8	4
Логические операции. Формулы логики. Законы алгебры логики.	8	4	2	2
Понятие функции алгебры логики. Представление функции в совершенных нормальных формах	8	4	2	2
Зачетное занятие	2		2	
Основные классы функций. Полнота множества функций	4	2	2	
Функциональные узлы	46	22	12	12
Функциональные узлы комбинационного типа: дешифраторы, шифраторы,	18	8	6	4

мультиплексоры, демультиплексоры, цифровые компараторы, преобразователи кодов.				
Сумматоры	10	4	2	4
Функциональные узлы последовательного типа: триггеры, регистры, счетчики.	18	10	4	4
Оперативные запоминающие устройства	28	14	8	6
Схемотехника запоминающих устройств: статистические, динамические, масочные, прожигаемые	12	6	4	2
Запоминающие устройства на основе БИС / СБИС	2	2		
Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи.	6	2	2	2
Программируемые логические матрицы и программируемые логические интегральные микросхемы	8	4	2	2
Итого:	108	54	30	24

4. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Введение

Предмет и задачи микросхемотехники. Значение микросхемотехники в развитии вычислительной техники и научно-технического прогресса в целом. Содержание и структура учебной дисциплины. Методика организации учебного процесса.

Раздел 1. Информация и информационные процессы

Тема 1.1. Представление информации в вычислительных системах

Понятие «информация». Значение информации в развитии науки и техники. Получение, передача, преобразование и использование информации.

Тема 1.2. Системы счисления

Кодирование информации.

Представление чисел. Положительные целые числа в двоичном коде. Восьмеричный код.

Шестнадцатеричный код. Целые двоичные числа с произвольным знаком.

Двоичные числа с фиксированной запятой. Двоичные числа с плавающей запятой.

Раздел 2. Математическая логика

Тема 2.1. Логические операции. Формулы логики. Законы алгебры логики

Логические операции. Формулы логики. Законы алгебры логики.

Задачи и значение математической логики для практического применения в теории и практике информатики. Роль современной логики в вопросах конструирования вычислительных машин и сложных автоматических устройств. Понятие «высказывание». Конъюнкция, дизъюнкция, импликация, отрицание, эквивалентность. Понятие тавтологии, противоречия и логического следствия. Формулы логики, примеры. Закон двойственности.

Тема 2.2. Понятие функции алгебры логики. Представление функции в совершенных нормальных формах

Дизъюнктивная нормальная форма и совершенная дизъюнктивная нормальная форма.

Конъюнктивная и совершенная конъюнктивная нормальная форма. Теоремы о совершенных нормальных формах.

Тема 2.4. Основные классы функций. Полнота множества функций

Основные классы функций. Полнота множества функций.

Раздел 3. Функциональные узлы

Тема 3.1. Функциональные узлы комбинационного типа: дешифраторы, шифраторы, мультиплексоры, демультиплексоры, цифровые компараторы, преобразователи кодов.

Понятие функциональных узлов комбинационного типа, их назначение, устройство и принцип действия. Области применения данных устройств.

Тема 3.2. Сумматоры

Назначение сумматоров. Полусумматоры: назначение, схема, принцип действия. Полный сумматор: особенности, схема, область применения. Логика параллельного переноса. Вычитание. Сложение и вычитание чисел с плавающей запятой.

Тема 3.3. Функциональные узлы последовательного типа: триггеры, регистры, счетчики.

Триггер: характеристика, схема, принцип действия. Интегральные триггеры: статические триггеры, триггеры с временным запоминанием.

Регистры: принцип действия, характеристика, область применения. Регистр сдвига с параллельным вводом: схема, характеристики, особенности.

Счетчики: назначение, применение, особенности. Двоичные счетчики: асинхронный двоичный счетчик, синхронный двоичный счетчик – схема, устройство, принцип действия. Реверсивные счетчики: типы, устройство, схемы, применение. Счетчики групп: схема, принцип действия, реализация.

Раздел 4. Оперативные запоминающие устройства

Тема 4.1. Схемотехника запоминающих устройств: статистические, динамические, масочные, прожигаемые

Виды ОЗУ. Статистические ОЗУ: понятие, назначение, структура, применение, принцип действия; временные граничные условия. Динамические ОЗУ: устройство, особенности, назначение; дополнительные схемы – контроллеры динамического ОЗУ. Постоянные запоминающие устройства. Масочные запоминающие устройства: особенности метода. Прожигаемые запоминающие устройства.

Тема 4.2. Запоминающие устройства на основе БИС / СБИС

Особенности построения и функциональное назначение БИС постоянных, репрограммируемых ЗУ, перспективы развития БИС памяти.

Тема 4.3. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи

Классификация, основные параметры ЦАП и АЦП, применение в устройствах ввода и вывода. Динамическая погрешность АЦП. Основные функциональные узлы ЦАП.

Тема 4.4. Программируемые логические матрицы и программируемые логические интегральные микросхемы

Назначение ПЛУ, варианты устройств: ПЛИМ, ПМЛ, ПЛЭ и их различие. Типы ПЛУ. Компьютерное проектирование ПЛУ. Применение.

5. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Раздел 1. Информация и информационные процессы

Тема 1.2. Системы счисления

Цель: рассмотреть приемы перевода чисел из одной системы счисления в другую.

Материалы, оборудование: персональный компьютер, программа Калькулятор, рабочая тетрадь.

Задания:

1. Перевод чисел из различных систем счисления в другие (двоичную, восьмеричную, десятичную, шестнадцатеричную).
2. Арифметические операции с числами в различных системах счисления.

Раздел 2. Математическая логика

Тема 2.1. Логические операции. Формулы логики. Законы алгебры логики

Цель: рассмотреть использование различных логических операций и формул логики.

Задания:

1. Запись утверждений с помощью логических связок.
2. Запись сложных высказываний на математическом языке.
3. Проведение содержательного анализа логических рассуждений.

Тема 2.2. Понятие функции алгебры логики. Представление функции в совершенных нормальных формах

Цель: научиться строить функции в дизъюнктивных и конъюнктивных совершенных нормальных формах с помощью таблиц и преобразований.

Задания:

1. Построение совершенной дизъюнктивной нормальной формы (СДНФ) с помощью таблиц истинности и тождественных преобразований.
2. Построение совершенной конъюнктивной нормальной формы (СКНФ) и с помощью таблиц истинности и тождественных преобразований

Раздел 3. Функциональные узлы

Тема 3.1. Функциональные узлы комбинационного типа: дешифраторы, шифраторы, мультиплексоры, демультиплексоры, цифровые компараторы, преобразователи кодов

Цель: рассмотреть схемы узлов комбинационного типа.

Задания:

1. Изучение схем функциональных узлов комбинационного типа.

Тема 3.2. Сумматоры

Цель: научиться решать задачи с числами с плавающей запятой.

Задания:

1. Решение задач на параллельный перенос.
2. Решение задач на сложение и вычитание чисел с плавающей запятой.

Тема 3.3. Функциональные узлы последовательного типа: триггеры, регистры, счетчики

Цель: рассмотреть схемы функциональных узлов последовательного типа.

Задания:

1. Изучение схем функциональных узлов последовательного типа.

Раздел 4. Оперативные запоминающие устройства

Тема 4.1. Схемотехника запоминающих устройств: статистические, динамические, масочные, прожигаемые

Цель: рассмотреть схемы различных виды запоминающих устройств.

Задания:

1. Изучение схемы статического запоминающего устройства.
2. Изучение схемы динамических запоминающих устройств.
3. Изучение схем масочных запоминающих устройств.

Тема 4.3. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи

Цель: рассмотреть способы цифро-аналоговых преобразований.

Задания:

1. Решение задач на цифро-аналоговые преобразования.

Тема 4.4. Программируемые логические матрицы и программируемые логические интегральные микросхемы

Цель: рассмотреть схемы программируемых логических матриц и программируемых логических интегральных микросхем.

Задания:

1. Изучение схем программируемых логических матриц.
2. Изучение программируемых логических интегральных микросхем.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Литература

Основная

1. Валенко В.С. Полупроводниковые приборы и основы схемотехники электронных устройств / Под ред. А.А.Ровдо. М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2001. 368с.
2. Информатика. Базовый курс. 2-е издание / Под ред. С.В.Симоновича. СПб. Питер, 2008. 640с.: ил. (Учебник для вузов)
3. Титце Ульрихт, Шенк Кристоф Полупроводниковая схемотехника: в 2-х т.: пер. с нем. Т.1. М.: Додэка- XXI», 2008. 832с.: ил. (Серия «Схемотехника»).
4. Шустов М.А. Практическая схемотехника: в 2-х кн. Кн.1. / М.А.Шустов. М.: Альтекс-А, 2002. 192с.

Дополнительная

1. Титце Ульрихт, Шенк Кристоф Полупроводниковая схемотехника: в 2-х т.: пер. с нем. Т.2. М.: Додэка- XXI», 2008. 942с.: ил. (Серия «Схемотехника»).
2. Шустов М.А. Практическая схемотехника: в 2-х кн. Кн. 2. / М.А.Шустов. М.: Альтекс-А, 2002. 194с.
3. Информатика. Серия «Учебники, учебные пособия». // Под ред. П.П.Беленького. Ростов н/Д: Феникс, 2002. 448с.

6.2. Материально-техническое и информационное обеспечение дисциплины

В учебном процессе для освоения дисциплины применяются:

- компьютерное и мультимедийное оборудование;
- пакеты прикладных обучающих программ;
- электронные презентации лекций;
- ссылки на Интернет ресурсы.

6.3. Методические указания студентам

Разделы и темы для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы
Тема 1.2. Системы счисления	Положительные целые числа в двоично-десятичном коде. Решение упражнений
Тема 2.1. Логические операции. Формулы логики. Законы алгебры логики	Решение упражнений по теме
Тема 2.2. Понятие функции алгебры логики. Представление функции в совершенных нормальных формах	Решение упражнений по теме
Тема 3.1. Функциональные узлы комбинационного типа: дешифраторы, шифраторы, мультиплексоры, демультиплексоры, цифровые компараторы, преобразователи кодов	Решение упражнений по теме
Тема 3.2. Сумматоры	Умножители
Тема 3.3. Функциональные узлы последовательного типа: триггеры, регистры, счетчики.	Решение задач по теме
Тема 4.1. Схемотехника запоминающих устройств: статистические, динамические, масочные, прожигаемые	Контроллер динамического ОЗУ
Тема 4.3. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи.	Связь разрешающей способности АЦП с диапазоном изменения входного сигнала и с количеством разрядов в выходном сигнале.
Тема 4.4. Программируемые логические матрицы и программируемые логические интегральные микросхемы	Матрицы логических элементов, программируемые пользователем.

5.2. Материально-техническое и информационное обеспечение дисциплины

В учебном процессе для освоения дисциплины применяются:

- компьютерное и мультимедийное оборудование;
- пакеты прикладных обучающих программ;
- электронные презентации лекций;
- ссылки на Интернет ресурсы.

6.4. Материалы, устанавливающие содержание и порядок проведения промежуточных и итоговых аттестаций

Вопросы к экзамену

1. Предмет и задачи микросхемотехники. Значение микросхемотехники в развитии вычислительной техники и научно-технического прогресса в целом.
2. Понятие «информация». Значение информации в развитии науки и техники.
3. Получение, передача, преобразование и использование информации.
4. Кодирование информации.

5. Представление чисел. Положительные целые числа в двоичном коде. Восьмеричный код. Шестнадцатеричный код. Целые двоичные числа с произвольным знаком.
6. Двоичные числа с фиксированной запятой. Двоичные числа с плавающей запятой.
7. Логические операции. Формулы логики. Законы алгебры логики.
8. Задачи и значение математической логики для практического применения в теории и практике информатики.
9. Роль современной логики в вопросах конструирования вычислительных машин и сложных автоматических устройств.
10. Понятие «высказывание». Конъюнкция, дизъюнкция, импликация, отрицание, эквивалентность.
11. Понятие тавтологии, противоречия и логического следствия. Формулы логики, примеры. Закон двойственности.
12. Дизъюнктивная нормальная форма и совершенная дизъюнктивная нормальная форма.
13. Конъюнктивная и совершенная конъюнктивная нормальная форма. Теоремы о совершенных нормальных формах.
14. Понятие функциональных узлов комбинационного типа, их назначение, устройство и принцип действия.
15. Области применения узлов комбинационного типа.
16. Назначение сумматоров.
17. Полусумматоры: назначение, схема, принцип действия.
18. Полный сумматор: особенности, схема, область применения.
19. Логика параллельного переноса. Вычитание. Сложение и вычитание чисел с плавающей запятой.
20. Триггер: характеристика, схема, принцип действия.
21. Интегральные триггеры: статические триггеры, триггеры с временным запоминанием.
22. Регистры: принцип действия, характеристика, область применения. Регистр сдвига с параллельным вводом: схема, характеристики, особенности.
23. Счетчики: назначение, применение, особенности. Двоичные счетчики: асинхронный двоичный счетчик, синхронный двоичный счетчик – схема, устройство, принцип действия.
24. Реверсивные счетчики: типы, устройство, схемы, применение. Счетчики групп: схема, принцип действия, реализация.
25. Статистические ОЗУ: понятие, назначение, структура, применение, принцип действия; временные граничные условия.
26. Динамические ОЗУ: устройство, особенности, назначение; дополнительные схемы – контроллеры динамического ОЗУ.
27. Постоянные запоминающие устройства. Масочные запоминающие устройства: особенности метода. Прожигаемые запоминающие устройства.
28. Особенности построения и функциональное назначение БИС постоянных, репрограммируемых ЗУ, перспективы развития БИС памяти.
29. Классификация, основные параметры цифро-аналоговых(ЦАП) и аналого-цифровых преобразователей(АЦП), применение в устройствах ввода и вывода.
30. Динамическая погрешность аналого-цифровых преобразователей (АЦП). Основные функциональные узлы цифро-аналоговых преобразователей (ЦАП).