

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет автоматике и вычислительной техники  
Заочный факультет

УТВЕРЖДАЮ

Декан АВТФ

профессор, д.т.н. Гужов Владимир Иванович

“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан ЗФ

профессор, д.т.н. Темлякова Зоя Савельевна

“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Схемотехника ЭВМ

ООП: специальность 230101.65 Вычислительные машины, комплексы, системы и сети

Шифр по учебному плану: СД.Ф.2

Факультет: заочный                      заочная форма обучения

Курс: 3 4,                      семестр: 5 6 7

Лекции: 14

Практические работы: -                      Лабораторные работы: 8

Курсовой проект: 7                      Курсовая работа: -                      РГЗ: -

Самостоятельная работа: 175

Экзамен: 6                      Зачет: -

Всего: 200

Новосибирск

2011

Рабочая программа составлена на основании Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению (специальности): 654600 Информатика и вычислительная техника.(№ 224 тех/дс от 27.03.2000)

СД.Ф.2, дисциплины федерального компонента

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Вычислительной техники протокол №6 от 31.08.2011

Программу разработал

старший преподаватель,

Михашов Алексей Ильич

Заведующий кафедрой

профессор, д.т.н.

Губарев Василий Васильевич

Ответственный за основную образовательную программу

профессор, д.т.н.

Губарев Василий Васильевич

## 1. Внешние требования

Таблица 1.1

Шифр дисциплины	Содержание учебной дисциплины	Часы
<b>СД.Ф.2</b>	<p>Шифр - СД.03 Наименование дисциплины - Схемотехника ЭВМ: 200</p> <p>совместная работа цифровых элементов в составе узлов и устройств: типы выходных каскадов, цепи питания, согласование связей, элементы задержки, формирователи импульсов, элементы индикации, оптоэлектронные развязки; триггеры; синхронизация в цифровых устройствах; риски сбоя в комбинационных и последовательных схемах; функциональные узлы комбинационного типа; функциональные узлы последовательностного типа: регистры, счетчики, распределители; матричные умножители; БИС/СБИС с программируемой структурой: программируемые логические матрицы, программируемая матричная логика, базовые матричные кристаллы, оперативно-перестраиваемые FPGA; схемотехника запоминающих устройств: статические, динамические, масочные, прожигаемые; запоминающие устройства на основе БИС/СБИС; микропроцессорные комплекты БИС/СБИС; автоматизация функционально-логического этапа проектирования цифровых узлов и устройств.</p> <p>Квалификационные требования: специалист по направлению 230100 Информатика и вычислительная техника;</p> <p>должен владеть методами выбора элементной базы для построения различных архитектур вычислительных средств;</p> <p>должен уметь решать задачи, связанные с выбором системы элементов.</p> <p>Дидактические единицы:</p> <p>Система элементов</p> <p>Приемы сопряжения</p> <p>Программирование</p> <p>Тенденции развития</p>	<b>200</b>

## 2. Особенности (принципы) построения дисциплины

Таблица 2.1

Особенности (принципы) построения дисциплины	
Особенность	Содержание

(принцип)	
<p>Основания для введения дисциплины в учебный план по направлению или специальности</p>	<p>Рабочая программа составлена с учетом требований к минимуму содержания образовательной программы и уровню подготовки выпускников по направлению 230100 - "Информатика и вычислительная техника" для специальности 230101 - "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети" (изложенных в Государственном образовательном стандарте высшего профессионального образования, утвержденным приказом Министерства образования Российской Федерации №224 тех/дс от 27.03.2000)</p> <p>Дисциплина относится к блоку специальных дисциплин федерального компонента и включена в учебный план в цикл спец. дисциплин №37 рабочего учебного плана. Шифр дисциплины в ГОС - СД.03 Дата утверждения 31 08 2011г. Протокол №6</p>
<p>Адресат курса</p>	<p>Курс относится к блоку специальных дисциплин и адресован студентам третьего курса факультета автоматизации и вычислительной техники (АВТФ) НГТУ, обучающимся по специальности 230101 "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети"</p>
<p>Основная цель (цели) дисциплины</p>	<p>Сформировать базовые представления, первичные знания, умения и навыки студентов по основам цифровой схемотехники, достаточные для дальнейшего продолжения образования и самообразования в области информатики и вычислительной техники и нужные для будущей профессиональной деятельности выпускников, связанной с разработкой, эксплуатацией или производством аппаратных средств обработки информации.</p> <p>Подготовить студентов к восприятию последующих дисциплин схемотехнической направленности учебного плана.</p> <p>Объектами изучения являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>" Базовые понятия, их сущность.</li> <li>" Элементная база вычислительной техники: микросхемы стандартных серий, памяти, программируемой логики, отдельные типы микропроцессорных БИС/СБИС.</li> <li>" Методы, способы и приёмы построения функциональных узлов и устройств цифровой аппаратуры.</li> <li>" Задачи схемного (функционального) проектирования цифровых устройств, подходы и методы их решения.</li> </ul>
<p>Ядро дисциплины</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>" Базовые понятия, их сущность.</li> <li>" Элементная база вычислительной техники: микросхемы стандартных серий, памяти, программируемой логики, отдельные типы микропроцессорных БИС/СБИС.</li> <li>" Методы, способы и приёмы построения функциональных узлов и устройств цифровой аппаратуры.</li> <li>" Задачи схемного (функционального) проектирования цифровых устройств, подходы и методы их решения.</li> <li>" Основные правила выполнения электрических схем цифровой вычислительной техники.</li> </ul>

Связи с другими учебными дисциплинами основной образовательной программы	Данный курс основывается на материале следующих дисциплин: "Информатика", "Электроника".
Требования к первоначальному уровню подготовки обучающихся	Знание электроники, алгебры логики
Особенности организации учебного процесса по дисциплине	Чтение лекций, лабораторные работы, индивидуальные собеседования.

### 3. Цели учебной дисциплины

Таблица 3.1

После изучения дисциплины студент будет

иметь представление	
1	-о тенденциях развития микроэлектроники, о перспективных схемотехнических решениях в области цифровой техники;
2	-причинах возникновения помех в цифровых устройствах и способах снижения их уровня;
3	-об особенностях проектирования цифровых устройств на СБИС программируемой логики.
знать	
знать	
4	-содержание базовых понятий и определений;
5	-систему параметров и характеристики микросхем различного уровня интеграции;
6	-элементную базу вычислительной техники (в пределах её функционального разнообразия, предусмотренного данной программой);
7	-типовые приёмы и способы построения из микросхем функциональных узлов и устройств.
уметь	
8	-использовать специальную литературу в изучаемой предметной области, включая справочную и ГОСТы;
иметь опыт (владеть)	
9	-построения схем типовых узлов и устройств;
10	-исследования архитектуры микропрограммируемого контроллера, разработки и отладки микропрограмм;
11	-проектирования несложных устройств вычислительной техники;
12	-выполнения схемотехнических расчётов и отчётной документации.

### 4. Содержание и структура учебной дисциплины

Лекционные занятия

Таблица 4.1

(Модуль), дидактическая единица, тема	Часы	Ссылки на цели
Семестр: 5		
Дидактическая единица: система элементов		
. СОВМЕСТНАЯ РАБОТА ИНТЕГРАЛЬНЫХ МИКРОСХЕМ В ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВАХ .	2	1, 2, 4, 5
Семестр: 6		
Дидактическая единица: система элементов		
Микросхемы программируемых и репрограммируемых постоянных запоминающих устройств и их применение.	2	5, 6
Микросхемы статических оперативных	2	4

запоминающих устройств.		
Микросхемы динамических запоминающих устройств	2	8
Дидактическая единица: Приемы сопряжения		
Функциональные узлы комбинационного типа. Элементная база запоминающих устройств. Основные понятия. Элементные структуры.	2	5, 6, 8
Дидактическая единица: Тенденции развития		
Структуры функциональных преобразователей программируемой логики.	2	7, 8, 9
Дидактическая единица: Программирование		
Программируемая логика. Общие сведения и классификация.	2	11

#### Лабораторная работа

Таблица 4.2

(Модуль), дидактическая единица, тема	Учебная деятельность	Часы	Ссылки на цели
Семестр: 6			
Дидактическая единица: Приемы сопряжения			
Исследование операционного блока микроконтроллера	Изучение резидентного монитора	4	11, 12, 2, 3, 6, 7, 9
Дидактическая единица: Программирование			
Исследование операционного блока	Написание и отладка микропрограмм.	4	12, 2, 5, 6, 7, 8, 9

### 5. Самостоятельная работа студентов

#### Семестр- 6, Подготовка к экзамену

Объём самостоятельной работы составляет 120 час

#### Семестр- 6, Подготовка к занятиям

По справочникам изучить функциональные возможности микропроцессоров.

Познакомиться с Ассемблером.

Объём самостоятельной работы составляет 120 час

#### Семестр- 7, Курсовой проект

Используя электронные ресурсы подобрать \выбрать\ чипы памяти и необходимые другие микросхемы.

Объём самостоятельной работы составляет 10 час

#### Семестр- 7, Индив. работа

Объём самостоятельной работы составляет 55 час

#### Семестр- 7, Подготовка к занятиям

Оценить нагрузочные и скоростные возможности полученной схемы.

Объём самостоятельной работы составляет 55 час

## **6. Правила аттестации студентов по учебной дисциплине**

### 1. Правила аттестации студентов по учебной дисциплине

Для аттестации студентов по дисциплине используется балльно-рейтинговая система. Рейтинг студента по дисциплине определяется как сумма баллов за работу в семестре (текущий рейтинг) и баллов, полученных в результате итоговой аттестации (экзамен).

В таблице приведено максимальное количество баллов, которое может набрать студент по видам учебной деятельности в течение семестра и диапазоны баллов, соответствующие минимальному и максимальному количеству баллов. Максимальная сумма баллов за семестр составляет 100 баллов (текущий рейтинг - 60 баллов, итоговая аттестация - 40 баллов).

#### Правила текущей аттестации

1. В течение пятого семестра необходимо выполнить и защитить 4 лабораторных работы, представить расчетно-графическую работу в сроки, установленные учебным графиком (см. таблицу) и выполнить задания на практических занятиях.

2. К защите допускаются студенты, выполнившие лабораторные работы и оформившие отчеты по работе в соответствии с требованиями.

3. На защите предлагается два теоретических вопроса и один практический вопрос (по ходу выполнения работы).

4. Максимальное количество баллов 8, выставляется, если студент полностью ответил на все вопросы, без серьезных замечаний и недочетов.

5. Количество баллов 5-7 выставляется, если студент полностью ответил на два вопроса из трех, причем один из вопросов - практический.

6. Минимальное количество баллов 3 выставляется, если студент ответил на два вопроса из трех частично, с серьезными замечаниями, недочетами.

7. Пересдача лабораторной работы, РГР назначается, если студент не ориентируется в учебном материале, не может объяснить ход и результаты выполнения работы. В случае пересдачи работы происходит потеря баллов (максимальное количество баллов составляет 4).

8. В случае представления и защиты работ с опозданием от учебного графика происходит потеря баллов (опоздание на 1 неделю - потеря 1 или 2 баллов в зависимости от вида работы, опоздание на 2 недели - потеря 2 или 4 баллов, 3 недели и более - потеря 50% баллов от максимально возможного).

9. Каждое задание на практических занятиях оценивается в 2 балла (максимальное количество).

#### Правила итоговой аттестации

1. К экзамену допускаются студенты, сдавшие лабораторные работы, РГР, и набравшие не менее 50% (30 баллов) по результатам текущего рейтинга.

2. Экзамен проводится в устной форме, предлагаются два вопроса и один дополнительный (список вопросов приведен в приложении).

3. Максимальное количество 36-40 баллов выставляется, если все задания выполнены полностью, без серьезных замечаний.

4. Количество баллов 30-35 выставляется, если успешно выполнены два задания из трех, причем один из ответных вопросов - теоретический.

5. Минимальное количество баллов 20-29 выставляется, если выполнены два задания из трех, но с серьезными ошибками, замечаниями, недочетами.

6. Возможно получить "автомат" (отлично) по дисциплине без сдачи экзамена, если студент в течение семестра выполняет дополнительные задания повышенной сложности и набирает свыше 90 баллов по текущему рейтингу

Таблица

№п/п	Вид учебной работы (учебной деятельности)	Максимальное количество баллов	Диапазоны баллов	Срок представления и защиты (неделя семестра)	Максимальное количество
Шестой семестр					
1.	Лабораторная работа №1	8	3-8	5	
2.	Лабораторная работа №2	8	3-8	7	2 0-2 9-16
Итого по текущему рейтингу:		60	18-60		
7.	Экзамен	40	20-40		
Итого за шестой семестр		100	50-72 (удовл.)		
73-87 (хор.)					
88-100 (отл.)					
Седьмой семестр					
8.	Курсовой проект	100	50-72 (удовл.)		
73-87 (хор.)					
88-100 (отл.) 14					
Правила аттестации в 7-ом семестре:					
1.	В течение 7-го семестра обучения необходимо представить и защитить курсовой проект согласно варианту.				
2.	Максимальное количество баллов 88-100 выставляется за работу, выполненную в полном объеме, и грамотные ответы на вопросы.				
3.	Количество баллов 73-87 выставляется за не принципиальные ошибки в схемах.				
4.	Минимальное количество баллов 50-72 выставляется за ошибки в схемах.				
5.	В случае пересдачи или представления и защиты работы с опозданием от учебного графика происходит потеря баллов (опоздание на 1 неделю - потеря 10 баллов).				

## **7. Список литературы**

### **7.1 Основная литература**

#### **В печатном виде**

1. Угрюмов Е. П. Цифровая схемотехника : учебное пособие для направлений 654600 и 552800 - "Информатика и вычислительная техника" (специальность 220100 "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети") / Е. Угрюмов. - СПб., 2007. - 782 с. : ил., схемы - Рекомендовано УМО.

### **7.2 Дополнительная литература**

## **8. Методическое и программное обеспечение**

### **8.1 Методическое обеспечение**

#### **В электронном виде**

1. Михашов А. И. Учебно-методический комплекс по дисциплине "Схемотехника" [Электронный ресурс] : учебно-методический комплекс / А. И. Михашов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2004]. - Режим доступа: <ftp://tkvt.cs.nstu.ru/teacher/mikhashov/schem.zip>. - Загл. с экрана.

## 9. Контролирующие материалы для аттестации студентов по дисциплине

Теоретические вопросы к экзамену по курсу  
СХЕМОТЕХНИКА

1. Критерии взаимодействия ИМС в устройствах (электрический аспект). Практические вопросы электрического сопряжения.
2. Мультиплексоры: характеристика ИМС стандартных серий, УГО, наращивание размерности, основные параметры.
3. Дешифраторы/демультиплексоры: выполняемые функции, характеристика стандартных ИМС, основные параметры, УГО, основы применения.
4. Схемы контроля четности / нечетности: выполняемые функции, характеристика стандартных ИМС, примеры применения.
5. Регистры: характеристика разнообразия ИМС стандартных серий, УГО, основные параметры. Файлы регистров.
6. Счетчики: классификация, основные параметры, способы организации межразрядных переносов, сравнительная оценка быстродействия.
7. Характеристика ИМС счетчиков стандартных серий, примеры ИМС, секционное наращивание разрядности.
8. Приемы построения двоично-кодированных счетчиков с произвольным модулем счета из стандартных ИМС двоичных счетчиков. Проблемы гонок сигналов.
9. Система синхронизации: обобщенная структура, требования к стабильности частоты. Расфазировка синхросигналов в схемах их размножения. Особенности одно - и двухфазной систем синхронизации.
10. Системы синхронизации: примеры схем задающих генераторов и схем размножения синхросигналов.
11. Микросхемы FIFO: назначение, разновидности, пример структурной организации, основные параметры.
12. БИС / СБИС ЗУ: классификация, основные параметры, характеристика развития.
13. Элементные структуры СБИС ЗУ.
14. PROM: типовая структура на кристалле, УГО, основные параметры, разновидности, характеристика развития.
15. EPROM: структура на кристалле, УГО, режимы работы.
16. EEPROM: отличительные особенности, характеристика развития, УГО, режимы работы.
17. Архитектурные разновидности флэш-памяти. Полностью стираемые флэш-компоненты: структура на кристалле, режимы чтения, стирания, программирования, характеристика развития.
18. Посекторно-стираемые флэш-компоненты: архитектурные особенности, характеристика развития.
19. Компоненты флэш-памяти с BOOT- блоком: архитектурные особенности, характеристика развития.
20. SRAM: разновидности структур на кристалле и соответствующие им режимы чтения (асинхронный, или flow through, конвейерный) и записи (обычный, конвейерный, режим запаздывающей записи). Пакетный режим.
21. Асинхронные ИМС SRAM: структура на кристалле, временные диаграммы работы, наращивание размерности, характеристика развития.
22. Методика проектирования модуля SRAM.
23. Построения модуля SRAM (DRAM) с батарейной поддержкой.
24. СБИС DRAM: разновидности, характеристика развития, основные режимы работы.
25. Асинхронные DRAM: структура на кристалле, режимы доступа, временные диаграммы, параметры.
26. Асинхронные DRAM: режимы регенерации, временные диаграммы. Особенности наращивания размерности.

27. SDRAM, SDRAM II: архитектурные особенности, основные параметры.
28. Алгоритмы регенерации динамической памяти. Пример структуры контроллера DRAM, ее описание
29. Контроль памяти по паритету.
30. Базовые кристаллы: разновидности, основные параметры, область применения. Особенности проектирования СБИС на БМК.
31. Разновидности полужаказных ИМС. Классификация ИМС программируемой логики. Достоинства программируемой логики, основные тенденции развития.
32. Обобщенная структура простых PLD, программируемые пользователем опции. Пример структуры макроячейки.
33. Разновидности функциональных преобразователей ИМС программируемой логики.
34. Комплексные PLD: структура на кристалле, пример функционального преобразователя, характеристика развития.
35. Структурные особенности, характеристика развития программируемых пользователем вентильных матриц. Ведущая схмотехнология. Инициализация ИМС.
36. Структура процессора с микропрограммным управлением, функции структурных элементов, структура микрокоманд. Способы кодирования микрокоманд.
37. Функции секвенсора микрокоманд, их реализация в иллюстративной структуре.
38. Организация микропрограммного устройства управления. Начальная установка.
39. Конвейеры микрокоманд примеры структур конвейеров, их анализ.

В качестве курсового проекта \курсовой работы\ предлагается для трёхшинной структуры микроэвм сконструировать модуль памяти в составе SRAM, PROM, EPROM, EEPROM и FLASH в различном сочетании , с различными объёмами и быстродействием