

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ (МГТУ ГА)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УМР

\_\_\_\_\_Креницин В.В.

"\_\_" \_\_\_\_\_ 2007 г.

РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

СД01 ТЕОРИЯ АВТОМАТОВ

(наименование, шифр по ГОС)

Специальность (специализация) 23.0101 Вычислительные машины, комплексы, системы и сети

(Шифр по ГОС)

Факультет Прикладная математика и вычислительная техника

Кафедра Вычислительных машин, комплексов, систем и сетей

Курс 2. Форма обучения – дневная. Семестры – 3,4,5.

Общий объем учебных часов на дисциплину	- 170 (ч.)
Лекции.....	44 (ч.)
Лабораторные работы.....	24 (ч.)
Практические занятия.....	34 (ч.)
Самостоятельная работа.....	68 (ч.)
Курсовой проект.....	нет
Курсовая работа.....	3 курс, 5 семестр.
Контрольная работа.....	нет
Контрольное домашнее задание.....	нет
Зачет.....	2 курс, 3 семестр.
Экзамен.....	2 курс, 4 семестр.

Москва – 2007 г.

Рабочая учебная программа составлена на основании примерной учебной программы дисциплины и в соответствии с Государственными требованиями к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по специальности 230101.

Рабочую учебную программу составил

Рощин А.Г., доцент, к.т.н. \_\_\_\_\_

Рабочая учебная программа утверждена на заседании кафедры ВМКСС,  
от "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 2007 г., протокол № \_\_\_

Заведующий кафедрой Соломенцев В.В., проф., д.т.н. \_\_\_\_\_

Рабочая учебная программа одобрена методическим советом специальности  
230101 Вычислительные машины, комплексы, системы и сети",  
"\_\_\_" \_\_\_\_\_ 2007 г., протокол № \_\_\_

Председатель методического совета

Соломенцев В.В. проф., д.т.н. \_\_\_\_\_

Рабочая программа согласована с Учебно-методическим управлением (УМУ).

Начальник УМУ Логачев В.П. \_\_\_\_\_

## 1. Цель и задачи дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является получение студентами знаний по принципам построения цифровых автоматов, методам анализа и синтеза комбинационных схем и автоматов с памятью, а также элементам теории формальных языков и грамматик.

1.2. Задачи изучения дисциплины (необходимый комплекс знаний и умений).

1.2.1. Иметь представление о:

- теории автоматов как математическом аппарате анализа и синтеза цифровых схем;
- проблемах и перспективах автоматизации проектирования цифровых схем;
- формальных языках и порождающих грамматиках.

1.2.2. Знать:

- элементы теории алгоритмов;
- методику синтеза комбинационных схем и автоматов с памятью;
- особенности синтеза цифровых схем с использованием элементов различных типов;
- методы устранения гонок в автоматах с памятью.

1.2.3. Уметь:

- разрабатывать комбинационные схемы и автоматы с памятью по заданным алгоритмам их работы;
- выполнять анализ работоспособности синтезированных схем;
- использовать специализированные программные средства при логическом проектировании цифровых схем.

1.2.4. Иметь навыки:

- работы с пакетами прикладных программ при анализе и синтезе цифровых схем.

## 2. Содержание дисциплины

2.1 Наименование разделов, подразделов и тем, объемы в часах. Содержание лекций, ссылки на литературу.

### 3 семестр

#### Раздел 1. Введение. Элементы теории алгоритмов (4 часа)

Лекция 1. Введение. Цели и задачи дисциплины. Краткий исторический очерк развития теории автоматов. Место дисциплины в системе подготовки специалистов. Содержание, последовательность и особенности изучения дисциплины.

Элементы теории алгоритмов Алгоритм и его свойства. Способы задания алгоритмов. Машина Тьюринга. [Л.1, с.4-14].

Лекция 2. Универсальная машина Тьюринга. Особенности реализации алгоритмов на машине Тьюринга. Тезис Тьюринга. Композиция машин Тьюринга. Универсальная машина Тьюринга. [Л.1, с.15-21].

#### Раздел 2. Комбинационные схемы. (12 часов)

Лекция 3. Синтез комбинационных схем. Типы цифровых автоматов. Задачи анализа и синтеза комбинационных схем. Методика синтеза комбинационных схем. [Л.1, с.22-29].

Лекция 4. Минимизация логических функций. Методы минимизации логических функций. Общая последовательность минимизации. Метод непосредственных преобразований. Графические методы минимизации. Метод Карно.[Л.1, с.30-43].

Лекция 5. Аналитические методы минимизации логических функций. Задание логических функций перечислением десятичных эквивалентов, с помощью гиперкубов. Единичные и нулевые интервалы, Максимальные интервалы. Показатели сложности логических функций. Метод Квайна. [Л.1, с. 44-49].

Лекция 6. Частные случаи синтеза комбинационных схем. Особенности синтеза схем на интегральных элементах. Особенности синтеза схем с несколькими выходами. [Л.1, с. 53-63].

Лекция 7. Синтез слабоопределенных комбинационных схем. Построение таблицы различий. Мажорирующая функция. Определение тупиковых форм слабоопределенных логических функций. [Л.1, с. 50-53, Л.6, с. 105-107].

Лекция 8. Реализация логических функций из класса скобочных форм. Скобочные формы логических функций. Использование скобочных форм для упрощения комбинационных схем. Использование скобочных форм логических функций при построении комбинационных схем на элементах с ограниченным числом входов.[Л.6, с. 96-105].

#### Раздел 3. Формальные языки и грамматики.(6 часов)

Лекция 9. Формальные языки. Понятие языка. Типы языков. Естественные языки и их особенности. Формальные языки и их особенности. Основные понятия формальных языков. [Л.2, с. 77-81].

Лекция 10. Формальные грамматики. Понятие грамматики. Типы формальных грамматик. Грамматический разбор. Использование деревьев при грамматическом разборе. [Л.2, с. 82-87]

Лекция 11. Автоматы и формальные языки. Регулярные грамматики и конечные автоматы. Магазинные автоматы. Реализация формальных языков автоматами. [Л.6, с. 259-265].

#### 4 семестр

##### Раздел 4. Автоматы с памятью и их синтез (22 часа)

Лекция 12. Типы цифровых автоматов. Типовая структура цифрового автомата. Автоматы Мили и Мура. Способы задания цифровых автоматов. [Л.2, с.6-14].

Лекция 13. Элементы памяти цифровых автоматов. Триггеры. Общие сведения о триггерах. RS-триггер. D-триггер. T-триггер. JK-триггер. Таблицы переходов и характеристические таблицы триггеров. [Л.1, с. 64-76].

Лекция 14. Методика синтеза автоматов с памятью. Последовательность синтеза автоматов с памятью. Основные этапы синтеза. Пример синтеза. [Л.2, с. 15-22].

Лекция 15. Синтез автоматов, заданных микропрограммами. Общие сведения о микрокомандах и микропрограммах. Разметка микропрограмм. Пример синтеза. [Л.2, с. 23-30].

Лекция 16. Синтез автоматов с использованием T-триггеров. Влияние типа триггера на логику работы автомата. Использование характеристической таблицы T-триггера при синтезе. Построение таблицы функций возбуждения T-триггера. [Л.2, с. 31-37].

Лекция 17. Синтез автоматов с использованием RS- и JK-триггеров. Особенности синтеза автоматов на RS-триггерах. Особенности синтеза автоматов на JK-триггерах. [Л.2, с. 38-44].

Лекция 18. Синтез частично определенных цифровых автоматов. Причины частичной определенности автоматов. Использование частичной определенности автоматов для упрощения их схемы. [Л.2, с. 45-52].

Лекция 19. Гонки в автоматах. Сущность эффекта гонок. методы борьбы с гонками. Противогоночное кодирование состояний. Синхронизация работы автомата. Использование двухтактных триггеров. [Л.2, с. 55-63].

Лекция 20. Синтез блоков управления. Типы блоков управления. Блоки управления с распределителями импульсов. Порядок синтеза блоков управления с распределителями импульсов. [Л.2, с. 65-75].

Лекция 21. Микропрограммные автоматы. Реализация автоматов при помощи ПЗУ. Принцип программного формирования управляющих сигналов.

Структура и последовательность работы микропрограммных блоков управления. [Л.2, с. 23-26].

Лекция 22. Вероятностные автоматы. Особенности построения вероятностных автоматов. Использование автономных автоматов при кодировании и декодировании информации. [Л.6, с. 282-286].

Программные средства автоматизации синтеза цифровых автоматов.  
Заключение. Рекомендации по выполнению курсовой работы.

## 2.2 Перечень тем практических занятий и их объем в часах

### 3 семестр

ПЗ-1. Составление графов машины Тьюринга - 2 часа.

ПЗ-2. Синтез комбинационных схем. Минимизация логических функций методом непосредственных преобразований - 2 часа.

ПЗ-3. Синтез комбинационных схем. Минимизация логических функций методом Карно - 2 часа.

ПЗ-4. Синтез комбинационных схем. Минимизация логических функций методом Квайна - 2 часа.

ПЗ-5. Синтез частично определенных комбинационных схем. Минимизация логических функций методом Карно - 2 часа.

ПЗ-6. Синтез комбинационных схем. Минимизация логических функций с использованием скобочных форм - 2 часа.

ПЗ-7. Синтез комбинационных схем с несколькими выходами - 2 часа.

ПЗ-8. Грамматический разбор слов формального языка - 2 часа.

### 4 семестр

ПЗ-9. Составление графов и таблиц переходов и выходов автомата - 2 часа

ПЗ-10. Синтез автоматов на D-триггерах. Автомат Мили - 2 часа.

ПЗ-11. Синтез автоматов на D-триггерах. Автомат Мура - 2 часа.

ПЗ-12. Синтез автоматов по микропрограмме - 2 часа.

ПЗ-13. Синтез автоматов на T-триггерах - 2 часа.

ПЗ-14. Синтез автоматов на RS-триггерах - 2 часа.

ПЗ-15. Синтез частично определенных автоматов – 2 часа.

ПЗ-16. Синтез блока управления с распределителем импульсов - 2 часа.

ПЗ-17. Синтез микропрограммных автоматов - 2 часа.

## 2.3. Перечень лабораторных работ и их объем в часах

### 3 семестр

ЛР-1. Имитационное моделирование машины Тьюринга – 4 часа.

ЛР-2. Исследование логики работы комбинационных схем – 4 часа.

ЛР-3. Синтез комбинационных схем с использованием пакета программ моделирования цифровых схем – 4 часа.

4 семестр

ЛР-4. Исследование логики работы триггеров – 4 часа.

ЛР-5. Исследование логики работы автоматов с памятью – 4 часа.

ЛР-6. Синтез автоматов с памятью с использованием пакета программ моделирования цифровых автоматов – 4 часа.

## 2.4. Тематика курсовых работ

Задачей курсовой работы является разработка функциональной схемы блока управления для выполнения заданной операции в АЛУ. Исходные данные для выполнения курсовой работы:

1. Тип выполняемой в АЛУ операции.
2. Тип автомата (автомат Мили или Мура).
3. Форма представления данных в АЛУ (с фиксированной или плавающей точкой).
4. Тип триггера.

При выполнении работы необходимо:

- 1) Разработать схему алгоритма выполнения операции в АЛУ.
- 2) Составить структурную схему АЛУ.
- 3) Синтезировать схему блока управления как автомата с памятью.
- 4) Проверить работоспособность блока управления.

К защите необходимо представить:

1. Пояснительную записку объемом 20-25 листов.

2. Графические материалы:

- схему алгоритма выполнения операции в АЛУ;
- структурную схему АЛУ;
- функциональную схему блока управления.

## 2.5. Тематика контрольных работ (домашних заданий)

Контрольные работы (домашние задания) по данной дисциплине не предусмотрены.

## 3. Рекомендуемая литература

№№ п/п	Автор	Наименование, издательство, год издания
Основная литература		
1	Рощин А.Г., Половов Р.М.	Теория автоматов. Учебное пособие, часть 1. –М.: МГТУГА, 2007.
2	Рощин А.Г.,	Теория автоматов. Тексты лекций,

	Половов Р.М.	часть 2. –М.: МГТУГА, 2000.
Для лабораторных работ		
3	Рощин А.Г., Половов Р.М.	Пособие к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Теория автоматов». –М.: МГТУГА, ч.1, 2002.
4	Рощин А.Г., Половов Р.М.	Пособие к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Теория автоматов» -М.: МГТУГА, ч.2, 2002.
Для курсовых работ		
5	Рощин А.Г., Половов Р.М.	Пособие к выполнению курсовой работы по дисциплине "Теория автоматов". –М.: МГТУГА, 2001.
Дополнительная литература		
6	Горбатов В.А.	Фундаментальные основы дискретной математики. –М.: Наука-Физматлит, 2000.

#### 4. Рекомендуемые программные средства и компьютерные системы обучения и контроля знаний студентов.

1. Программные средства моделирования комбинационных схем и автоматов с памятью.
2. Автоматизированная система контроля качества обучения АСККО – 2000.

Рабочая программа периодически корректируется и изменения вносятся в лист изменений (форма 1).

