

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

_____ Креницин В.В.

" ___ " _____ 200__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАМА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕОРИЯ АВТОМАТОВ И АЛГОРИТМОВ

(шифр ДС.07)

Специальности 230401

Факультет ФПМ и ВТ

Кафедра прикладной математики

Курс 4, Форма обучения - дневная, Семестр - 8

Общий объем дисциплины	100 час.
Общий объем учебных часов	70 час.
Лекции	36 час.
Практические занятия	10 час.
Лабораторные занятия	24 час.
Самостоятельная работа	30 час.
Курсовой проект	нет
Курсовая работа	нет
Контрольная работа	нет
Домашнее задание	нет
Зачет	нет
Экзамен	4 курс, 8 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с Государственным образовательным стандартом для студентов, обучающихся по направлению 657100 (специальность 230401 – Прикладная математика), утвержденным 5 апреля 2000 г. (регистрационный номер 322 тех/дс), учебным планом, одобренным Ученым советом МГТУ ГА (протокол № 4 от 30.11.2000 г.) и требованиями к уровню подготовки выпускника по специальности 073000.

Рабочую программу составил

Кишенский Сергей Жанович, доцент, к. т. н. _____

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры ПМ,
протокол N ___ от " ___ " _____ 200__ г.

Заведующий кафедрой Кузнецов Валерий Леонидович,

проф., д. т. н. _____

Рабочая программа одобрена методическим советом специальности 073000
Протокол N ___ от " ___ " _____ 200__ г.

Председатель методического совета Кузнецов Валерий Леонидович,

проф., д. т. н. _____

Рабочая программа согласована с Учебно-методическим управлением
(УМУ)

Начальник УМУ Логачев Виктор Петрович

Доцент, к.т.н. _____

1. Цель и задачи дисциплины

1.1. Цель преподавания дисциплины

Дисциплина “Теория автоматов и алгоритмов” имеет целью дать студентам необходимые знания в области математического, алгоритмического и программного обеспечения информационных систем (ИС), алгоритмизации и программирования задач синтеза информационных систем заданной структуры и назначения, а также привить навыки анализа, синтеза и достижения заданных характеристик информационных систем математическими методами и методами программного моделирования с использованием современных методов логического программирования. Основу дисциплины составляет материал, направленный на обучение слушателей математическим, алгоритмическим и программным основам представления информационных систем, методам и средствам теории автоматов, а также основам теории алгоритмов посредством анализа и синтеза соответствующих структур на основе различных математических моделей.

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

1.2.1. Иметь представление о

- математических методах описания ИС;
- процедурах компьютерного моделирования и построения ИС;
- основных методах теории конечных автоматов;
- методах математического представления алгоритмов;
- реализации программ моделирования ИС.

1.2.2. Знать

- методы построения математических моделей ИС;
- способы синтеза, анализа и преобразования конечных автоматов;
- методы синтеза алгоритмов;
- основы логического программирования (на языке ПРОЛОГ).

1.2.3. Уметь

- формализовать модели ИС;
- синтезировать конечные автоматы (КА) по формальным выражениям и совокупностям исходных данных;
- проводить анализ и минимизацию КА;
- синтезировать алгоритмы по заданным математическим моделям;;
- синтезировать ИС по заданным словесным характеристикам;
- реализовать программы синтеза и анализа ИС методами логического программирования.

1.2.4. Иметь опыт

- формализации ИС;

- синтеза и анализа КА;
- синтеза и анализа алгоритмов;
- разработки прикладных программ для синтеза и анализа ИС.

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Наименование разделов (подразделов), объем в часах.

Содержание лекций, ссылки на литературу.

Раздел 1. Введение (объем - 2 часа). [1, 2].

Лекция 1.1.

Понятие информационной системы (ИС). Примеры информационных систем. ИС в широком и узком смысле. Процедуры в ИС. Математические основы описания, синтеза и анализа ИС. Функции ИС: ввод, вывод, хранение, обработка, защита информации.

Раздел 2. Структуры ИС. (объем - 10 часов). [1, 2].

Лекция 2.1.

Информационные системы в узком смысле — информационно-поисковые системы. Синтез понятия ИС. Структура ИС. ИС и среда. Компоненты ИС. Описание отображаемой области. Этапы описания, допущения и обобщения при описании. Методы описания ИС: теоретико-множественный, алгоритмический. Прагматические процедуры ИС (в узком смысле): обмен информацией с пользователем, защита конфиденциальности, защита от старения информации, поддержка информации на носителях.

Лекция 2.2.

Типы ИС (в узком смысле): дескрипторные, объектно-характеристические, триадные, реляционные, ИС с иерархическим информационным фондом (ИФ), ИС с сетевым ИФ. Общий случай ИС. Языки ИС. Семантические связи между языками ИС: запросов, информационных сообщений, ответов, изменения алгоритмов обработки информации.

Лекция 2.3.

Синтаксисы языков ИС: языки — нумерации, идентификаторов, форматного типа, позиционного типа, древовидного типа, анкетного типа, с грамматическим строем, нормированные, естественные. Ввод информации в ИИС: первоначальный ввод, ввод стареющей и нестареющей информации. Автоматическая обработка текста. Морфологический, синтаксический и семантический анализ. Речевой ввод информации. Ввод информации с читающих автоматов.

Лекция 2.4.

Вывод информации из ИС. Письменный вывод. Редактирование информации. Речевой вывод. Хранение информации в ИС. Основные параметры: время инф. поиска, требуемый объем памяти, время ожидания ответа, своевременность информации, конфиденциальность информации. Информационный фонд — особенности в ИС. Виды задания связей между

кодами ИФ. Виды кодов в ИС. Функциональные части ИФ: словари, тезаурусы, классификаторы, логические шкалы, таблицы, массивы однотипных символьных конструкций. Размещение ИФ в памяти, разбиение на локальные подфонды.

Лекция 2.5.

ИС в широком смысле - роботы. Поколения роботов: промышленные, оцувствленные, интеллектуальные. Модели окружающей среды в ИС. Структура интеллектуальных ИС (ИИС): подсистемы восприятия, представления знаний, планирования и исполнения.

Раздел 3. Теория автоматов (объем - 14 часов). [1, 3].

Лекция 3.1.

Понятие конечного автомата (КА). Методы задания КА: таблицами переходов и выходов, графом, матрицей соединений, совокупностью входных лент. Математическое описание КА. Инициальный КА. Условия корректности задания КА. Автоматные отображения, их свойства.

Лекция 3.2.

Автономные КА. Изоморфизм, гомоморфизм и эквивалентность КА. Минимизация КА Алгоритм Мили. Примеры минимизации КА. Частичные автоматы (ЧА). Особенности функций переходов и выходов, а также автоматного отображения для ЧА. Понятия эквивалентности для ЧА.

Лекция 3.3.

Особенности алгоритма Мили при минимизации ЧА. Покрывающие и совместимые состояния ЧА. Свойства покрытия и совместимости. Сложности при использовании алгоритма Мили для ЧА. Классы совместимости. Их использование при минимизации ЧА.

Лекция 3.4.

Интерпретация КА. Основные проблемы абстрактной теории автоматов: синтез распознающих КА и КА - преобразователей, распознавание различных свойств КА, оценка сложности КА. Распознавание множеств автоматами. Автоматы Мура. Взаимные преобразования автоматов Мура в автоматы Мили (КА) и обратно.

Лекция 3.5.

Представление событий в автоматах. Представимость множеств (конечных и бесконечных) в КА. Алгебра регулярных событий: операции объединения, умножения, итерации. Свойства алгебры регулярных событий. Источники. Детерминизация источников и синтез автоматов.

Лекция 3.6.

Синтез автоматов при исходном задании в виде совокупности конечных лент с заполненными входами и выходами: регулярный метод. Примеры. Синтез автоматов при задании, сформулированном на языке регулярных выражений. Примеры.

Лекция 3.7.

Анализ автоматов. Метод В.М. Глушкова. Сети конечных автоматов, их анализ и синтез. Последовательные автоматные вычисления. Реализация

автомата. Синхронные сети автоматов. Примеры.

Раздел 4. Теория алгоритмов (объем - 10 часов). [1, 2].

Лекция 4.1.

Понятие алгоритма. Общие требования к алгоритмам. Блок-схемы алгоритмов. Типы универсальных алгоритмических моделей: связанные с традиционными понятиями математики (использующие вычисления и числовые функции), преобразования слов в произвольных алфавитах (нормальные алгоритмы Маркова и машины Поста) и представления алгоритма, как детерминированного устройства (машины Тьюринга).

Лекция 4.2. Типы алгоритмов с точки зрения слов в алфавитах: числовые, символьные, логические. Примеры. Метод поиска в лабиринте (в виде примера логического алгоритма). Ассоциативные исчисления. Проблема слов в ассоциативном исчислении. Алгоритм, как совокупность алфавита и системы подстановок.

Лекция 4.3.

Дедуктивные цепочки. Эквивалентные слова. Ориентированные подстановки. Проблема перебора. Проблема распознавания выводимости. Примеры областей применения ассоциативных исчислений. Алгоритм в некотором алфавите —определения.

Лекция 4.4.

Нормальный алгоритм Маркова —определение, особенности, примеры. Сведение любого алгоритма к численному. Геделизация. Элементарные и примитивно-рекурсивные функции. Использование предикатов. Общерекурсивные функции. Определение Эрбрана - Геделя. Тезис Черча. Рекурсивные числа и множества.

Лекция 4.5.

Машины Тьюринга (МТ). Основные определения, описание и примеры. Интерпретация поведения и представление данных в МТ. Правильные записи (на лентах). Правильно вычисляемые (по Тьюрингу) функции. Операции над МТ: композиция, преобразование ленты в полуленту, вычисление предикатов, разветвление. Универсальная МТ. Тезис Тьюринга. Композиция машин Тьюринга.

2.2.Перечень тем практических занятий и их объем в часах: (объем каждого ПЗ - 2 часа; общий объем - 10 час.).

ПЗ - 1. Минимизация конечных и частичных автоматов. Взаимное преобразование автоматов Мили и Мура.

ПЗ - 2. Синтез автоматов при исходном задании в виде совокупности лент.

ПЗ - 3. Синтез автоматов при исходном задании в виде регулярных выражений.

ПЗ - 4. Анализ автоматов, заданных графами и таблицами переходов.

ПЗ - 5. Синтез алгоритмов в виде нормальных алгоритмов Маркова.

Синтез машин Тьюринга.

2.3. Перечень лабораторных работ и их объем в часах:

(объем каждой ЛР — 4 часа; общий объем — 24 часа).

- ЛР — 1. Реализация программы минимизации КА.
- ЛР — 2. Реализация программы минимизации ЧА.
- ЛР — 3. ПРОЛОГ: реализация сеанса работы с языком ПРОЛОГ.
- ЛР — 4. ПРОЛОГ: реализация алгоритма Куайна.
- ЛР — 5. ПРОЛОГ: реализация программ обработки списков.
- ЛР — 6. ПРОЛОГ: реализация операций над множествами.

2.4. Тематика курсовых работ.

Курсовые работы/проекты в данной дисциплине не предусмотрены.

2.5. Тематика контрольных работ (домашних заданий):

Домашние задания (контрольные работы) по данной дисциплине не предусмотрены.

2.6. Перечень деловых игр:

Деловые игры в данной дисциплине не предусмотрены.

3. Рекомендуемая литература:

N	Автор	Наименование, издательство, год издания
1	2	3
Основная литература:		
1	Ю.Г. Карпов	Теория автоматов. – СПб.: Питер, 2002. – 224 с. (Допущено Минобразования в качестве учебного пособия для студентов вузов).
2	Н.А. Криницкий, Г.А. Миронов, Г.Д. Фролов	Автоматизированные информационные системы / под ред. А.А. Дородницына. - М., Наука 1982.- 384 с.
3	М.А. Айзерман, Л.А. Гусев, Л.И. Розоноэр	Логика. Автоматы. Алгоритмы. - М.: Физматгиз, 1963.- 556 с.
4	И. Братко	Программирование на языке ПРОЛОГ для искусственного интеллекта. - М.: Мир, 1990 — 560 с.
Учебно-методическая литература:		
		Для лабораторных работ.

5	А.А. Набебин	Логика и ПРОЛОГ в дискретной математике. - М.: Изд-во МЭИ, 1996.- 452 с.
		Для практических занятий:
6	К. Хоггер	Введение в логическое программирование. - М.: Мир, 1988.- 348 с.
7	О.П. Кузнецов, Г.М. Адельсон- Вельский	Дискретная математика для инженера. - М.: Энергоатомиздат, 1980.- 480 с.
		Дополнительная литература:
8		Логический подход к искусственному интеллекту: от классической логики к логическому программированию. /Тейз А., Грибомон П., Луи Ж.- М.: Мир, 1990.- 432 с.
9	Э.В. Попов, Г.Р. Фридман	Алгоритмические основы интеллектуальных роботов и искусственного интеллекта. - М.: Наука, 1976.- 456 с.
10	В.М. Глушков	Синтез цифровых автоматов. - М.: Физматгиз, 1962, 476 с.
11	Л.Т. Кузин	Основы кибернетики. В 2-х т. Т.2.- М.: Энергия, 1979.- 584 с.
12	Д. Малпас	Реляционный язык ПРОЛОГ и его применение. - М.: Наука, 1990.- 464 с.

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

- программная система ПРОЛОГ 3.3 (или Visual PROLOG);
- программная система Turbo PASCAL 7.0.

5. Рекомендуемое разделение содержания дисциплины на блоки:

Разбиение на блоки не предусмотрено.

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