

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ» (МГТУ ГА)**

Утверждаю  
Проректор по УМР

\_\_\_\_\_ Криницин В.В.  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2006

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА И ТЕОРИЯ АЛГОРИТМОВ,  
шифр ЕН.Ф.01.04**

Специальность 230101

Факультет экономики и вычислительной техники.

Кафедра высшей математики.

Курс 2. Форма обучения дневная. Семестр 3.

Общий объем учебных часов на дисциплину - 100 часов.

Лекции 34 часа.

Практические занятия 16 часов.

Самостоятельная работа 50 часов.

Контрольные работы - 3.

Зачет - 3 семестр.

Москва - 2006 год

Рабочая программа составлена на основании требований Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования к обязательному минимуму содержания основной образовательной программы по направлению подготовки дипломированного специалиста «Информатика и вычислительная техника».

Индекс ЕН.Ф.О1.04. (ГОС утвержден 27.03.2000 г. Регистрационный номер 240тех/дс.)

Рабочую программу составил:

Самохин А.В., проф., д.т.н. \_\_\_\_\_

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры Высшей Математики, протокол № \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " декабря 2006 г.

Заведующий кафедрой Самохин А.В., доц., к.ф.-м.н. \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена методическим советом по специальности 230101.

Протокол № \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " декабря 2006 г.

Председатель методического совета Соломенцев В.В., проф., д.т.н.

\_\_\_\_\_

Рабочая программа согласована с Учебно-методическим управлением (УМУ)

Начальник УМУ Логачев В.П., доц., к.т.н. \_\_\_\_\_

Учебный План (аудиторные часы)						
Семестр	Лекции	Лаб. раб.	Пр. занятия	Зачеты	Экзамены	Всего
3	34	-	16	+	-	50
Всего	34	0	16	1	0	50

## 1 .Цель и задачи дисциплины.

### 1.1. Цель преподавания дисциплины.

Дать элементарное введение в математическую логику, включающее знакомство с теорией и методами исчисления высказываний и предикатов, булевых функций и основами формальных теорий; дать теоретические основы теории алгоритмов для дисциплин компьютерного цикла.

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

#### 1.2.1. Иметь представление:

- О структуре формальных языков и аксиоматических системах;
- О правилах формальных выводов и содержательных интерпретаций;
- О доказуемости (полноте и непротиворечивости теорий);
- О булевых функциях и компьютерных реализациях логических исчислений;
- О вычислимых функциях и теоретических основах теории алгоритмов.

#### 1.2.2. Знать и уметь использовать:

- Язык алгебры множеств, предикатов и высказываний, в том числе - кванторы, отношения, таблицы истинности; булевы алгебры;
- Основы теории алгоритмов, в том числе - машины Тьюринга, рекурсивные функции.

#### 1.2.3. Уметь:

- оценивать формальную правильность логических выражений,
- выполнять преобразования с кванторами и отношениями логических выражений в эквивалентную форму.

# МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА И ТЕОРИЯ АЛГОРИТМОВ

(Третий семестр обучения)

Лекции	34 часа.
Лабораторные занятия	0 часов.
Практические занятия	16 часа.
Домашние задания	3.
Экзамен.	

Всего аудиторных часов: 50.

## 2. Содержание дисциплины.

2.1. Наименование разделов, объем в часах. Содержание лекций, ссылки на литературу.

### Раздел 1. Множества и отображения (6 часов).

*Лекция 1.1.* Алгебра множеств. Операции над множествами. Число элементов подмножеств конечных множеств [1, гл.1, § 1-2].

*Лекция 1.2.* Счетные и несчетные множества. Мощность. Теорема Кантора о множестве подмножеств. [1, гл.1, § 3-6].

*Лекция 1.3.* Функции и отображения. Образ и прообраз. Композиции и обратные отображения. Отношения эквивалентности и порядка. Упорядоченные множества. [1, гл.1, § 7; гл. 2].

### Раздел 2. Исчисление высказываний (8 часов).

*Лекция 2.1.* Высказывания, операции над высказываниями. Формулы алгебры высказываний. Тавтологии и эквивалентность [1, гл.3, § 1].

*Лекция 2.2.* Нормальные формы высказываний. Релейно-контактные схемы. [1, гл.3, § 3].

*Лекция 2.3.* Булевы функции. Функции алгебры логики. Многочлены Жегалкина. Критерий полноты (теорема Поста). [1, гл.3, § 2].

*Лекция 2.4.* Исчисление высказываний. Аксиомы и правило Modus ponens. Полнота и непротиворечивость исчисления высказываний. [1, гл.4, §§ 1-2].

### Раздел 3. Исчисление предикатов. (6 часов).

*Лекция 3.1.* Предикаты. Кванторы. Логические операции над предикатами. Выразимые предикаты. Арифметические предикаты. [1, гл.5, §§1, 3-5].

*Лекция 3.2.* Синтаксис и семантика языка предикатов. Общезначимые формулы. Аксиомы и правила вывода. [1, гл.6, §§ 1, 2].

*Лекция 3.3.* Непротиворечивость и полнота исчисления предикатов (теорема Геделя). [1, гл.6, §§ 3-6].

#### Раздел 4. Элементы теории алгоритмов (14 часов).

*Лекция 4.1.* Вычислимые функции. Разрешимые и перечислимые множества [1, гл.7, §§ 1-5].

*Лекция 4.2.* Универсальные функции и неразрешимость [1, гл.8, §§ 1-3].

*Лекция 4.3.* Нумерации и операции. Главные универсальные функции и множества. Свойства главных нумераций и перечислимые свойства функций [1, гл.9, §§ 1-4].

*Лекция 4.4.* Теорема о неподвижной точке (теорема Клини). [1, гл.10].

*Лекция 4.5.* Машины Тьюринга. Понятие алгоритма по Тьюрингу. Алгоритмически разрешимые и неразрешимые проблемы [1, гл.11, §§ 1-3].

*Лекция 4.6.* Арифметичность вычислимых функций. Теоремы Гёделя и Тарского. [1, гл.12].

*Лекция 4.7.* Рекурсивные функции. Примитивно и частично рекурсивные функции. Тезис Чёрча. Оценки скорости роста и сложность алгоритмов [1, гл.13].

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

В семестре предусмотрено 8 практических занятий по 2 часа каждое.

ПЗ-1. Алгебра множеств. Операции над множествами. Конечные множества и комбинаторика.

ПЗ-2. Мощность множества. Функции: композиции обратные, образ и прообраз.

ПЗ-3. Алгебра высказываний. Таблицы истинности. Тавтологии и эквивалентность.

ПЗ-4. Нормальные формы. Релейно-контактные схемы

ПЗ-5. Булевы функции. Многочлены Жегалкина. Полнота систем функций.

ПЗ-6. Логические операции над предикатами. Действия с кванторами.

ПЗ-7. Вычислимые функции

ПЗ-8. Машины Тьюринга

#### 2.4. Перечень тем контрольных домашних занятий:

КДЗ-1. Алгебра множеств. Операции над множествами.

КДЗ-2. Нормальные формы. Релейно-контактные схемы.

КДЗ-3. Машины Тьюринга и вычислимые функции.

3. Рекомендуемая литература:

№	Авторы	Наименование, издательство, год издания
<i>Основная литература</i>		
1.	Самохин А.В.	Математическая логика и теория алгоритмов. Учебное пособие- М.: МГТУГА, 2003. – 236 с.
<i>Для практических занятий</i>		
2.	Самохин А.В.	Математическая логика и теория алгоритмов. Учебное пособие- М.: МГТУГА, 2003. – 236 с.
<i>Для домашних заданий</i>		
3.	Самохин А.В.	Математическая логика и теория алгоритмов. Учебное пособие- М.: МГТУГА, 2003. – 236 с.
<i>Дополнительная литература</i>		
4.	Ерусалимский Я.М.	Дискретная математика: теория, задачи, приложения.- М: "Вузовская книга", 1999 -280 с.
5.	Верещагин Н.К., Шень А.	Лекции по математической логике и теории алгоритмов. Часть 1. Начала теории множеств.- М.: МЦНМО, 1999.-128 с.
6.	Верещагин Н.К., Шень А.	Лекции по математической логике и теории алгоритмов. Часть 2. Языки и исчисления.- М.: МЦНМО, 2000.-288 с.
7.	Верещагин Н.К., Шень А.	Лекции по математической логике и теории алгоритмов. Часть 3. Вычислимые функции.- М.: МЦНМО, 1999.-176 с.

#### 4. Рекомендуемые программные средства и компьютерные системы

4.1 Математическая система символьного исчисления Maple с пакетом логических операций "logic".

#### 5. Рекомендуемое разделение содержания дисциплины на блоки

Блок 1	Блок 2
Разделы 1 и 2	Разделы 3 и 4