

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ  
Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники  
(ТУСУР)

«Утверждаю»  
Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ М.Т. Решетников

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2007г.

Рабочая программа

по дисциплине «Математическая логика и теория алгоритмов»  
для специальности 230104 «Системы автоматизированного проектирования»

Факультет вычислительных систем  
Профилирующая кафедра КСУП

Курс 2  
Семестр 3

Учебный план набора 2006 года и последующих лет  
Распределение учебного времени

	Всего часов	
Лекции	45	часов
Практические занятия	27	часов
Всего ауд. занятий	72	часов
Самостоятельная работа	28	часов
Общая трудоемкость	100	часов

Экзамен 3 семестр

2007

Рабочая программа составлена на основании ГОС ВО для специальности 22.03.00 "Системы автоматизированного проектирования", утвержденного 27.03.00, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 2007 г., протокол № \_\_\_\_\_

Разработчик

доцент кафедры КСУП

В. М. Зюзьков

Зав. обеспечивающей кафедрой КСУП

Ю. А. Шурыгин

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами специальности

Декан ФВС

Л. А. Козлова

Зав. профилирующей кафедрой КСУП

Ю. А. Шурыгин

Зав. выпускающей кафедрой КСУП

Ю. А. Шурыгин

## 1. Цель и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

1.1 Целью преподавания дисциплины является обучение математической логике и теории алгоритмов.

1.2 Задачи изучения дисциплины.

В результате изучения дисциплины студенты должны :

- Освоить формальный язык математической логики для математических утверждений.
- Освоить базовые понятия теории множеств.
- Изучить теорию и методы математической логики и теории алгоритмов.

## 2. Содержание дисциплины

### 2.1 Лекции

<b>1. Введение. Что такое логика и математическая логика?</b> <b>2. Язык математики</b> Необходимость точного языка в математике Как и почему появился язык математической логики? Парадоксы Зачем изучать формальный язык математики? Простейшие высказывания Что такое высказывание? Предметы и универсум. Термы Предикаты и элементарные формулы Логика и реальный мир	3 часа
Запись высказываний. Логические формулы Логические связки Свободные и связанные переменные	2 часа
Перевод с естественного языка на математический и обратно Ограничение переменных в кванторах «Многоэтажные» кванторы. Дополнительные ограничения Равенство. Единственность и неединственность Пропозициональные формулы. Таблицы истинности Тавтологии и равносильные формулы	5 часов
<b>3. Базовые математические понятия</b> Множества Интуитивная теория множеств Теоретико–множественные операции и диаграммы Эйлера Парадокс Рассела Пары, кортежи (n-ки), прямые произведения	2 часа

Отношения Функции Отношение эквивалентности Счетные множества и несчетные множества. Мощность множеств Доказательство счетности $\mathbb{N}^2$ Доказательство несчетности множества действительных чисел	3 часа
<b>4. Классическая логика</b> Введение в семантику Формальные (аксиоматические) теории. Интерпретации теорий	2 часа
Исчисление высказываний Исчисление предикатов	2 часа
Полнота и разрешимость Полнота исчисления высказываний Полнота исчисления предикатов Разрешимость исчисления высказываний Неразрешимость исчисления предикатов	2 часа
Вывод в классической логике О структуре математических доказательств Виды математических доказательств	2 часа
Клаузальная форма. Метод резолюций Принцип логического программирования.	2 часа
<b>5. Введение в неклассические логики</b> Интуиционистская логика Нечеткая и модальные логики. Нечеткая арифметика. Темпоральные логики. Элементы алгоритмической логики. Логика Ч. Хоара.	2 часа
<b>6. Алгоритмы и вычислимые функции (формализация понятия алгоритма)</b> Необходимость в формальном определении алгоритма Понятие алгоритмической системы. Частично–рекурсивные функции Примеры рекурсивности Теорема о неподвижной точки и куины	5 часов
Машина Тьюринга	2 часа
Тезис Черча Алгоритмически неразрешимые задачи	2 часа
Элементарная арифметика и неполнота Элементарная арифметика Геделева нумерация и лемма о автореференции Теорема Геделя о неполноте Теорема Гудстейна	3 часа
<b>7. Сложность вычислений</b> Меры сложности алгоритмов Легко и трудно решаемые задачи	2 часа
Классы задач P и NP. Понятие сложности вычислений.	2 часа

Эффективные алгоритмы.	
NP – полные задачи	2 часа

## 2.2 Практические занятия

1. Переводы с естественного языка на математический и обратно	4 часа
2. Определение истинности и преобразования формул логики высказываний	4 часа
3. Алгебра множеств	4 часа
4. Задачи с отношениями и функциями	4 часа
5. Задачи с вычислимыми функциями	6 часов
6. Задачи на сложность вычислений	6 часов

## 2.4. Самостоятельная работа

Форма самостоятельной работы	Число часов	Форма контроля
1. Проработка лекционного материала	8	Экзамен
2. Выполнение индивидуальных заданий	10	Проверка
3. Выполнение задач повышенной трудности	10	Проверка

Всего часов самостоятельной работы  
по дисциплине

28

## 3. Применение рейтинговой системы

Соответствие между рейтингом и экзаменационной оценкой

Менее 60 баллов	Не допускается к экзамену Для допуска решает без начисления баллов все не зачтенные задачи плюс дополнительно столько же задач с начислением баллов
60 – 79 баллов	Допускается к экзамену
80 – 99 баллов	Допускается к экзамену, можно получить «хорошо» автоматом
100 – 120 баллов	Допускается к экзамену, можно получить «отлично» автоматом

Каждый студент в течение семестра получает обязательных 20 индивидуальных домашних задач.

Чтобы получить допуск к экзамену нужно вовремя решить 20 обязательных индивидуальных задач (каждая задача по 3 балла) – всего 60 баллов.

Первая контрольная точка – нужно решить минимум 10 индивидуальных обязательных задач.

Если на момент первой контрольной точки решено  $n < 10$  задач, то оставшиеся  $10 - n$  задач надо решить обязательно до сессии, но баллы за эти задачи студент

не получает. Чтобы набрать недостающие баллы, студент от преподавателя получает дополнительно  $10-n$  задач (каждая по 3 балла).

Вторая контрольная точка – после первой контрольной точки решить минимум 6 индивидуальных обязательных задач.

Если за этот период времени решено  $n < 6$  задач, то оставшиеся  $6-n$  задачи надо решить обязательно до сессии, но баллы за эти задачи студент не получает. Чтобы набрать недостающие баллы, студент от преподавателя получает дополнительно  $6-n$  задач (каждая по 3 балла).

Студент имеет возможность набрать дополнительные баллы для выставления оценки за экзамен «автоматом».

Для этого необходимо решать задачи повышенной трудности, каждая задача от 4 до 14 баллов. Причем после второй контрольной точки можно набрать не более 20 баллов.

#### **4. Учебно-методические материалы по дисциплине**

##### **4.1 Основная литература**

1. Зюзьков В. М., Шелупанов А. А. Математическая логика и теория алгоритмов – Томск, STT, 2001. – 176 с.
2. Зюзьков В. М. Теория алгоритмов: Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТГУ, 2005. – 148 с.
3. Успенский В. А., Верещагин Н. К., Плиско В. Е. Вводный курс математической логики. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. – 128 с.
4. Зюзьков В. М. Задачи и упражнения по математической логике и теории алгоритмов: Учебное методическое пособие. – Томск, ТУСУР. Кафедра КСУП, 2007. – 100 с.

##### **4.2. Дополнительная литература**

5. Новиков Ф. А. Дискретная математика для программистов – СПб: Питер, 2000. – 304с.

Для изучения темы: Метод резолюций.