

## ПРОГРАММА

вступительного экзамена по специальности в аспирантуру  
на направление подготовки 09.06.01

*«Информатика и вычислительная техника»*

*Профиль 1 «Теоретические основы информатики»*

аспирантов очной формы обучения кафедры

«Прикладной информатики и теории вероятностей»

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### Введение

В основе настоящей программы лежит материал курсов: теория графов, математическая теория телетрафика, математическое моделирование, численные методы. Программа разработана экспертным советом Высшей аттестационной комиссии Министерства образования Российской Федерации по управлению, вычислительной технике и информатике при участии МГУ им. М.В. Ломоносова.

### Раздел 1. Теория графов [5], [6], [7]

1. Графы. Основные определения, пути, маршруты, цепи, циклы; связность, деревья и леса [5] §§1.1-1.4, [6] §§1.1.-1.5, [7] §§7.1-7.3
2. Типы графов. Сильно связанные графы и компоненты графа. Матричные представления [5] §§1.6-1.8, [7] §7.4
3. Достижимость и связность. Матрицы достижимостей. Транзитивное замыкание.[5] §§2.1-2.4, [7] §§7.5, 8.1-8.3
4. Раскраски графов [5] гл.4, [6] гл. 5, [7] §10.7
5. Циклы и разрезы. Независимые и покрывающие множества. [7] §§10.1, 10.4-10.6
6. Потоки в сетях [5] гл.11, [6] гл.6, [7] §8.4

### Раздел 2. Теория марковских процессов [2], [4]

7. Определение и основные свойства цепи Маркова с дискретным множеством состояний [2] §1.4.1
8. Эргодичность и равновесное распределение цепи Маркова с дискретным множеством состояний [2] § 1.4.1
9. Марковские процессы с дискретным множеством состояний. Скачкообразный Марковский процесс. Определения и инфинитезимальные характеристики. Конструктивное описание. Эргодичность и равновесное распределение [2] §§1.5.1-5.2
10. Марковские процессы с дискретным множеством состояний. Система дифференциальных уравнений Колмогорова. Стационарные Марковские процессы. Эргодичность Марковского процесса [2] §§1.5.3-1.5.6
11. Процесс размножения и гибели. Условие Карлина-МакГрегора [2] § 1.5.7
12. Обратимые Марковские процессы. Критерий Колмогорова. Сужение Марковского процесса [4] §§1.2, 1.5-1.7

### Раздел 3. Математическая теория телетрафика [1], [2], [3]

13. Системы массового обслуживания (СМО). Входящий поток: пуассоновский, марковский, рекуррентный, эрланговский. Длительность обслуживания: экспоненциальная, гиперэкспоненциальная, эрланговская, гиперэрланговская, фазового типа. Дисциплины обслуживания. Показатели производительности. Структура и Классификация СМО [2] §§2.1-2.6
14. Первая модель Эрланга. Распределение и первая формула Эрланга [1] §1.1

15. Первая модель Эрланга с ожиданием и блокировками. Второе распределение Эрланга [1] §1.3
16. Модель Энгсета. Распределение числа занятых линий [1] §§1.4.1-1.4.4
17. Мультисервисная модель Эрланга с явными потерями. Пространство состояний системы. Теорема о равновесном распределении. Вероятность потерь. Рекуррентный алгоритм вычисления макрохарактеристик [1] §§2.2.-2.6, [3] §2.1
18. Две мультисервисные модели Энгсета с явными потерями. Основные предположения и параметры. Пространство состояний. Теоремы о равновесном распределении. Рекуррентный алгоритм вычисления макрохарактеристик [1] §§3.1-3.5

## ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Башарин Г.П. *Лекции по математической теории телетрафика* // М.: Изд-во РУДН, 2004.
- [2]. Бочаров П.П., Печинкин А.В. *Теория массового обслуживания* // М.: Изд-во РУДН, 1995.
- [3]. Лагутин В.С., Степанов С.Н. *Телетрафик мультисервисных сетей связи* // М.: Радио и связь, 2000.
- [4]. Kelly F.P. *Reversibility and stochastic networks* // John Wiley & Sons, 1979.
- [5]. Кристофидес Н. *Теория графов. Алгоритмический подход* // М.: Мир, 1978.
- [6]. Diestel R. *Graph Theory* // New York: Springer-Verlag, 1997-2000.
- [7]. Новиков Ф.А. *Дискретная математика для программистов* // СПб.: Питер, 2004.