

Государственный комитет по высшему образованию  
Московский физико-технический институт

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Т. В. Кондранин

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 200\_ г.

Факультет управления и прикладной математики  
Кафедра интеллектуальных систем

**ПРОГРАММА**

**по курсу: Дискретная оптимизация**

по направлению 511656

курс 5

семестр 10

лекции 32 часов

практические (семинарские)

Экзамен 10 семестр

занятия 0 часов

лабораторные занятия 0 часов

Программу составил: д.ф.-м.н. проф. Сигал Израиль Хаимович

Программа обсуждена на заседании кафедры 16 мая 2005 г.

Программа обсуждена и одобрена на методической комиссии факультета

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 200\_ г.

Председатель методической комиссии ФУПМ

чл.-корр.РАН

Ю. А. Флеров

## **Цель и задачи дисциплины.**

Рассматриваются задачи дискретного программирования, т.е. задачи математического программирования, у которых переменные принимают целочисленные (дискретные) значения. При этом очень важно отметить принципиальное отличие задач этого типа от стандартных задач математического программирования. Центральная идея при решении задач этого типа состоит в сокращении объема перебора.

Основные знания студентов – это сведения о комбинаторных алгоритмах решения типичных задач указанного типа.

Основные умения – это умения применять алгоритмы к решению рассматриваемых задач.

## **Тематическое содержание дисциплины**

1. Постановка и особенности задач дискретного программирования. Целочисленные многогранные множества.
2. Модели дискретного программирования. Задачи транспортного типа. Транспортная задача в матричной постановке, целочисленность опорных планов. Задача о назначении (задача выбора). Задача коммивояжера. Транспортная задача с фиксированными оплатами. Распределительная задача. Задача о ранце. Задача об одномерном ранце. Задача о многомерном ранце. Общие свойства задач о ранце. Алгоритм Данцига для линейной одномерной задачи о ранце. Алгоритмы последовательного назначения единиц для приближенного решения задачи об одномерном ранце. Алгоритмы приближенного решения задачи о многомерном ранце. Алгоритмы улучшения начального решения. Алгоритмы «генетического» типа. Комбинированные эвристические алгоритмы для задачи о ранце. Задачи о покрытиях графов. Задача об изоморфизме графов. Задачи о раскрасках графов. Задача о покрытии конечного множества системой его подмножеств.
3. Метод ветвей и границ. Схема метода для общей задачи дискретного программирования. Метод Ленд и Дойг для задачи частично-целочисленного линейного программирования. Метод Ленд и Дойг для задачи о ранце. Применение метода ветвей и границ для задачи коммивояжера. Применение метода ветвей и границ для симметричной задачи коммивояжера. Некоторые вопросы вычислительной реализации алгоритмов с древовидной схемой поиска оптимального решения. Алгоритм «ветвей и границ» нахождения множества всех  $R$ -близких решений в общей задаче и некоторые его применения.
4. Применение метода динамического программирования для некоторых аддитивных задач дискретной оптимизации. Задачи о распределении ресурсов между проектами. Задача о ранце. Задача о минимизации суммы функций двух переменных.

5. Приближенные методы и алгоритмы в дискретном программировании. Постановка задачи о поиске приближенного решения и некоторые общие вопросы.  $\epsilon$ -оптимальный алгоритм «ветвей и границ» для задачи о ранце.
6. Алгоритмы гарантированного функционирования. Примеры алгоритмов для задач о ранце, коммивояжере.
7. Локальная оптимизация, эвристические и комбинированные алгоритмы. Примеры алгоритмов указанного типа для некоторых задач дискретного программирования.
8. Комбинированные алгоритмы «ветвей и границ» и их применения для решения некоторых задач.
9. Задачи большой размерности. Понятия о задачах указанного типа и их параметризация.
10. Алгоритмы решения задачи коммивояжера большой размерности.

### **Основная литература**

1. Сигал И.Х., Иванова А.П. Введение в прикладное дискретное программирование: теория и вычислительные алгоритмы. М.: Физматлит. 2002 (2-е изд., испр. и доп.: 2007).
2. Хачатуров В. Р., Веселовский В. Е., Злотов А. В., Калдыбаев С. У., Калиев Е. Ж., Коваленко А. Г., Монтлевич В. М., Сигал И. Х., Хачатуров Р. В. Комбинаторные методы и алгоритмы решения задач дискретной оптимизации большой размерности. М.: Наука. 2000.

### **Дополнительная литература**

3. Вагнер Г. Основы исследования операций. Том 2. М.: Мир. 1973.
4. Вентцель Е. С. Элементы динамического программирования. М.: Наука. 1964.
5. Гольштейн Е.Г., Юдин Д.Б. Задачи линейного программирования транспортного типа. М.: Наука, 1969.
6. Кремер Н. Ш. (редактор). Исследования операций в экономике. М.: "Банки и биржи". Издательское объединение "ЮНИТИ". 1997.
7. Корбут А.А., Финкельштейн Ю.Ю. Дискретное программирование. М.: Наука. 1969.
8. Сигал И.Х. Задача о рюкзаке: теория и вычислительные алгоритмы. М.: МИИТ. 1999.
9. Сигал И.Х. Приближенные методы алгоритмов дискретной оптимизации. М.: МИИТ. 2000.
10. Финкельштейн Ю.Ю. Приближенные методы и прикладные задачи дискретного программирования. М.: Наука. 1976.