Электронный архив библиотеки МГУ имени А.А. Кулешова

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛИПЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Ю.И. КУДИНОВ

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ УПРАВЛЕНИЯ В ЭКОНОМИКЕ С ПОМОЩЬЮ EXCEL

Учебное пособие

Липецк 2010

Электронный архив библиотеки МГУ имени А.А. Кулешова

Электронная версия доступна в библиотеке ЛГТУ

ББК 65.050

К 050

Рецензенты: кафедра компьютерного и математического моделирования Тамбовского государственного университета им. Г.Р.Державина

Д-р физ.–мат.наук, проф. Курбатов В.Г.

Кудинов, Ю.И.

К 050 Решение задач управления в экономике с помощью Excel [Текст]: учебное пособие / Ю.И. Кудинов. – Липецк: Издательство ЛГТУ, 2010. – 96 с.

ISBN 978-5-88247-444-6

В учебном пособии рассматриваются модели линейных и нелинейных задач управления и методы их решения с помощью Excel. Линейные модели представлены задачами планирования производства сетевыми и транспортными задачами.

Пособие предназначено для студентов экономических специальностей.

Ил. 42. Табл. 11. Библиогр.: 8 назв.

ББК 65.050

К 050

Печатается по решению редакционно-издательского совета ЛГТУ

ISBN 978-5-88247-444-6

© Кудинов Ю.И., 2010
© Липецкий государственный технический университет, 2010

Электронная версия доступна в библиотеке ЛГТУ

ηαddαγεΥ ϑΕ dεdΕϑΥεd d εcαϑcγ Jαddϒαγè

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ ……4

1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ОПТИМИЗАЦИИ ……5

1.1. Постановка задачи оптимизации ……5
1.2. Классификация математических моделей ……..7
1.3. Этапы работ при принятии оптимальных решений ……..8

2. ОПТИМАЛЬНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ……10

2.1. Оптимальное распределение ресурсов ……..…11
2.2. Выполнение плановых показателей ……..20
2.3. Задача с целочисленными переменными ……..22
2.4. Задача с двоичными переменными ……23
2.5. Задача оптимального раскроя ……26
2.6. Задача оптимального смешения ……31
Самостоятельная работа №1 ……34

3. ТРАНСПОРТНЫЕ ЗАДАЧИ ……...47

3.1. Классическая транспортная задача ……47
3.2. Сетевая транспортная задача ……..53
3.3. Задача нахождения кратчайшего пути ……..56
3.4. Задача о назначениях ……..61
3.5. Задача управления запасами ……..67
Самостоятельная работа №2 ……71

4. НЕЛИНЕЙНЫЕ ЗАДАЧИ ОПТИМИЗАЦИИ ……..83

4.1. Основные понятия ……...83
4.2. Задача о минимизации функции ……85
4.3. Максимизация функции методом эволюционного поиска ……89
Самостоятельная работа №3 ……93

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК ……...95

ηαddαγεΥ ϑΕ dεdΕϑΥεd d εcαϑcγ Jαddϒαγè

ηqddqYeY bE dedÉbYze d ecoaboy JqddYqyè

ВВЕДЕНИЕ

Пособие посвящено основным принципам моделирования, которые можно применить к широкому спектру задач управления в экономике. Формализация и решение моделей экономических задач осуществляется с помощью электронной таблицы Excel. Пособие состоит из четырех глав.

В первой главе даются основные понятия линейных и нелинейных задач оптимизации.

Вторая глава посвящена решению линейных задач оптимального планирования производства. К ним относятся задачи оптимального распределения ресурсов, целочисленной оптимизации, с двоичными переменными, оптимального раскроя и смешения.

В третьей главе рассматриваются модели транспортных задач. В начале формулируется и решается классическая сбалансированная и несбалансированная транспортная задача. Затем приводятся такие версии транспортной задачи, как сетевая транспортная задача, задача нахождения кратчайшего пути, задачи о назначениях и управления запасами.

Содержание четвертой главы связано с применением методов нелинейного программирования (Ньютона) и генетического алгоритма для решения нелинейных задач оптимизации.

Важно подчеркнуть, что в конце второй, третьей и четвертой глав помещено большое число задач управления, предназначенных для самостоятельной работы студентов.

Пособие предназначено для приобретения практических навыков решения задач управления студентами экономических специальностей и слушателями курсов повышения квалификации.

ηqddqYeY bE dedÉbYze d ecoaboy JqddYqyè

Учебный курс разработан для студентов

1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ОПТИМИЗАЦИИ

1.1. Постановка задачи оптимизации

Решение задачи управления предприятием предполагает достижение некоторой цели (максимальной прибыли, заданной производительности) с минимальными затратами ресурсов (труда, сырья, оборудования, денежных средств, природных ресурсов и т.п.). Другими словами, имеет место задача оптимизации, которая формулируется следующим образом.

Через $b = (b_1, b_2, ..., b_m)$ обозначается набор ресурсов, используемых при изготовлении n видов продукции в количестве $x_1, x_2, ..., x_n$, представленных в виде вектора $x = (x_1, x_2, ..., x_n)$. Пусть на изготовление продукции x тратится $g_1(x)$ единиц первого ресурса, $g_2(x)$ единиц второго ресурса и т.д. и $g_m(x)$ единиц m-го ресурса.

Очевидно, что количество ресурсов должно удовлетворять ограничениям (ОГР)

$$g_i(x) \le b_i,\ i = 1, 2, \ldots m. \tag{1.1}$$

Количество j-ого вида продукции x_j должно быть неотрицательным

$$x_j \ge 0, \tag{1.2}$$

т.е. в общем случае подчиняющееся односторонним

$$x_j \ge d_j \tag{1.3}$$

или двусторонним

$$d_j \le x_j \le D_j,\ j = 1, 2, \ldots n, \tag{1.4}$$

граничным условиям (ГРУ), где D_j и d_j – верхний и нижний пределы изменения переменной x_j.

При известном выражении целевой функции (ЦФ) прибыли $f(x)$, зависящей от количества выпускаемой продукции x, можно записать в математической форме задачу максимизации прибыли (минимизации себестоимости или выпуска заданного количества продукции)

Учебный курс разработан для студентов