

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Уральский государственный университет им. А.М. Горького»

ИОНЦ «Бизнес - информатика»
Математико-механический факультет
Кафедра вычислительной математики

**ПРИКЛАДНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ РЕШЕНИЯ
ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ**

**Программа дисциплины
(Стандарт ЕН-Р 01)**

**Екатеринбург
2008**

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ИОНЦ «_____»

(подпись)

(дата)

Программа дисциплины «Прикладное программное обеспечение для решения экономических задач» составлена в соответствии с требованиями регионального (вузовского) компонента к обязательному минимуму содержания и уровню подготовки: бакалавра по направлению «Бизнес - информатика», 080700 по циклу «Общих математических и естественнонаучных дисциплин» государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования.

Семестр 3-й

Общая трудоемкость дисциплины - 72 часов, в том числе:

Лекций 18 часов

Семинаров 36 часов

Самостоятельная работа студента – 18 часов.

Контрольные мероприятия:

Индивидуальные работы – 3

Форма итогового контроля:

Экзамен.

Авторы

Коврижных Антон Юрьевич, кандидат физико-математических наук, доцент, кафедра вычислительной математики, Уральский государственный университет им. Горького
Конончук Екатерина Александровна, старший преподаватель, кафедра вычислительной математики, Уральский государственный университет им. Горького
Лузина Галина Евгеньевна, старший преподаватель, кафедра вычислительной математики, Уральский государственный университет им. Горького
Меленцова Юлия Алексеевна, кандидат физико-математических наук, доцент, кафедра вычислительной математики, Уральский государственный университет им. Горького

Рекомендовано к печати протоколом заседания

Экспертно-конкурсной комиссии ИОНЦ «Бизнес - информатика»

от _____ № _____
(дата)

Согласовано:

Зав. кафедрой вычислительной математики

/Пименов В.Г./

(подпись)

Ф.И.О.

« ____ » _____ 200__ г.
(дата)

© Уральский государственный университет

© Коврижных А.Ю., Конончук Е.А., Лузина Г.Е., Меленцова Ю.А., 2008

I. Введение

1. Цель дисциплины

Дать студентам систематическое представление о возможностях применения математических пакетов при решении экономических задач и проведении финансовых расчетов.

Сформировать у студентов представления о:

- методологии проведения математического моделирования в экономике;
- задачах, возникающих в процессе математического моделирования в экономике;
- пользовательских интерфейсах основных математических пакетов;
- областях применения математических пакетов и возможности их использования при решении экономических задач, проведении финансовых расчетов;

Научить студентов использовать возможности прикладных пакетов для решения задач: балансовых (статических и динамических) моделей, задач математической экономики, финансовых вычислениях.

2. Задачи дисциплины

Дать понятие о специфике вычислительного эксперимента в экономико-математическом моделировании. Научить грамотно планировать проведение простейших численных экспериментов. При этом наряду с изучением современных методов, применяющихся в экономико-математическом моделировании, должны быть освоены современные средства компьютерного анализа и моделирования. Показателем владения материалом служит здесь умение выбрать и обосновать метод решения задачи, сформировать алгоритм решения, указать область его применения и выбрать подходящее средство решения задачи на основе изученных математических пакетов.

В результате изучения курса студент должен:

знать:

- базовые алгоритмы решения задач экономического моделирования;
- методы интегрирования, решения линейных и нелинейных уравнений, оптимизации, линейной алгебры и обыкновенных дифференциальных уравнений;
- свойства численных алгоритмов и особенности их практического применения в пакетах прикладных программ;

уметь:

- решать стандартные задачи математического анализа, линейной алгебры, обыкновенных дифференциальных уравнений, возникающие при экономико-математическом моделировании с использованием рассмотренных математических пакетов;

иметь представление о:

- математическом описании моделируемых процессов;
- пользовательских интерфейсах и особенностях применения конкретных пакетов;

3. Место дисциплины в системе высшего профессионального образования

В курсе используются: математический анализ, линейная алгебра, теория обыкновенных дифференциальных уравнений, численные методы. Курс базируется на дисциплинах цикла ЕН экономического содержания. Курс является основой для специальных курсов, выполнения курсовых и дипломных работ.

4. Требования к уровню освоения содержания курса

Студенты должны знать современные математические пакеты и уметь их применять при экономическом моделировании.

II. Содержание курса

1) Разделы курса, темы, их краткое содержание

Введение в дисциплину.

Методология проведения математического моделирования и вычислительного эксперимента в экономике. Математическая модель. Примеры математического моделирования экономических задач.

Экономическое моделирование средствами MS EXCEL.

Визуализация данных. Решение уравнений, возникающих в экономических моделях, с помощью процедуры «подбор параметра». Решение задач линейной алгебры. Задачи оптимизации. Аппроксимация экспериментальных данных. Решение задач математической экономики. Решение задачи коммивояжера. Решение задачи о максимальном потоке и минимальном разрезе. Решение задачи о поиске кратчайшего пути.

Экономическое моделирование средствами MAPLE.

Возможности пакета: Пользовательский интерфейс. Графика на плоскости. Решение задач линейной алгебры. Решение уравнений и неравенств. Нахождение экстремумов функции. Интегрирование. Решение дифференциальных уравнений. Приложение пакета Maple к решению экономических задач: Использование алгебры матриц. Использование систем линейных уравнений. Графики функций и их приложения. Использование понятия производной. Задачи на экстремум. Определенный интеграл и его приложения. Дифференциальные уравнения.

Экономическое моделирование средствами пакета MATHCAD.

Возможности пакета. Элементы пользовательского интерфейса. Простые вычисления в MathCAD. Построение графиков функций. Матричные вычисления. Решение алгебраических уравнений. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Дифференцирование в MathCAD. Интегрирование в

MathCAD. Экономическое моделирование с использованием средств MathCAD. Статические балансовые модели. Некоторые модели экономической динамики. Паутинообразная модель рынка. Модель экономического роста. Финансовые расчеты в среде MathCAD.

2) Темы лабораторных, семинарских занятий.

Темы семинарских занятий совпадают с темами лекционных занятий. Кроме того, каждый студент должен выполнить лабораторные работы, соответствующие содержанию лабораторного практикума.

Пример лабораторной работы:

Определение оптимального количество издаваемых журналов, обеспечивающее максимальную выручку от их продаж.

Издательский дом издает два журнала: «Автомеханик» и «Инструмент», которые печатаются в трех типографиях: «Алмаз-Пресс», «Карелия-Принт» и «Hansaprint» (Финляндия), где общее количество часов, отведенное для печати и производительность печати одной тысячи экземпляров ограничены и представлены в следующей таблице:

Типография	Время печати одной тысячи экземпляров		Ресурс времени, отведенный типографией (час)
	«Автомеханик»	«Инструмент»	
Алмаз-Пресс	2	14	112
Карелия-Принт	4	6	70
Hfnsaprint	6	4	80
Оптовая цена (руб./шт.)	16	12	

Спрос на журнал «Автомеханик» составляет 12 тысяч экземпляров, а на журнал «Инструмент» - не более 7,5 тысячи в месяц.

Определите оптимальное количество издаваемых журналов, которое обеспечит максимально выручку от продажи.

Найти нам необходимо оптимальное количество издаваемых журналов каждого вида. Издавать их можно в трех типографиях на разных условиях, следовательно, что нам необходимо определить размер тиража каждого журнала напечатанного в каждой типографии. Это и будут наши переменные.

По какому принципу их подбирать? Перед нами поставлена задача: получить максимальную выручку. Таким образом, цель - максимальная выручка.

Ограничения. В условиях сказано, что каждая типография может выделить на наш тираж только определенное время. Длительность печати тысячи единиц тиража каждого журнала каждой типографией известна.

Значит, производство объема тиража на длительность печати тысячи единиц для каждой типографии не может быть больше заданного количества времени.

Еще одно важное ограничение - переменные должны быть неотрицательными.

3) Перечень примерных заданий для самостоятельной работы

Задание 1. Покупатель при покупке товаров отметил, что цены на них в двух соседних магазинах разные. Информация о количестве покупаемого товара и о ценах приведена в таблице 1. В каком магазине выгоднее сделать покупку?

Таб 1.

Номер товара	Количество покупаемого товара	Цены в первом магазине	Цены во втором магазине
1	5	22	20
2	3	58	60
3	10	40	43
4	1	320	305
5	2	19	20

Задание 2. Покупатель при покупке товаров отметил, что цены на них в двух соседних магазинах разные. Некоторые товары для покупателя более важные, другие менее важные. Поэтому он установил коэффициент важности товара от 0 до 1. Более выгодным является тот магазин, для которого меньше сумма по всем товарам цены товара, умноженной на коэффициент важности товара. В каком магазине выгоднее делать покупки? Информация о коэффициенте важности товара и о ценах приведена в таблице 2.

Таб 2.

Номер товара	Коэффициент важности товара	Цены в первом магазине	Цены во втором магазине
1	1	22	20
2	0,9	58	60
3	0,6	40	43
4	0,1	320	305
5	1	19	20
6	0,5	230	220

Задание 3. Предприятие выпускает 5 видов изделий с использованием 4-х видов сырья. Нормы расхода сырья заданы в таблице 3.

Таб. 3.

	Сырье 1	Сырье 2	Сырье 3	Сырье 4
Изделие 1	2	3	4	5
Изделие 2	3	2	1	6
Изделие 3	7	5	3	4
Изделие 4	4	5	6	8
Изделие 5	1	3	4	7

Известен план выпуска изделий на январь и февраль: 50, 50, 45, 60, 40 единиц каждого изделия в январе и 55, 45, 48, 63, 42— в феврале.

Требуется найти затраты каждого вида сырья при заданном плане выпуска изделий в январе и в феврале.

Задание 4. Предприятие выпускает 4 вида изделий с использованием 3-х видов сырья. Нормы расхода сырья заданы в таблице 4.

Таб. 4.

	Сырье 1	Сырье 2	Сырье 3
Изделие 1	4	3	4
Изделие 2	3	1	8
Изделие 3	8	6	3
Изделие 4	4	5	9

Известен план выпуска изделий на апрель, май и июнь: 50, 45, 60, 140 единиц каждого изделия в апреле, 60, 48, 55, 120 — в мае и 58, 45, 58, 137 — в июне. Требуется найти затраты каждого вида сырья при заданном плане выпуска изделий ежемесячно и в среднем за квартал.

Задание 5. Пусть затраты 4-х видов сырья на выпуск 4-х видов продукции определяются таблицей 5.

Таб. 5.

	Сырье 1	Сырье 2	Сырье 3	Сырье 4
Изделие 1	2	3	4	5
Изделие 2	3	9	11	6
Изделие 3	8	4	3	4
Изделие 4	4	5	6	8

Известен план выпуска изделий на январь и февраль: 50, 50, 45, 60 единиц каждого изделия в январе и 55, 45, 48, 63— в феврале.

Требуется найти

- затраты на сырье, необходимое для производства одного изделия для каждого вида продукции в январе и в феврале
- общие затраты на сырье в январе и в феврале

если известны себестоимости каждого вида сырья: 4, 6, 5, 8 ден.ед.— в январе и, в связи с инфляцией, 4, 7, 7, 9 ден.ед. — в феврале .

Задание 6. Пусть затраты 3-х видов сырья на выпуск 4-х видов продукции определяются таблицей 6.

Таб. 6.

	Сырье 1	Сырье 2	Сырье 3
Изделие 1	5	2	4
Изделие 2	2	3	8
Изделие 3	9	7	2
Изделие 4	4	5	9

Известен план выпуска изделий на апрель, май и июнь: 50, 44, 61, 104 единиц каждого изделия в апреле, 60, 49, 56, 112 — в мае и 58, 44, 57, 130 — в июне. Требуется найти ежемесячные

- затраты на сырье, необходимое для производства одного изделия для каждого вида продукции
- общие затраты на сырье

если известны себестоимости каждого вида сырья: 4, 6, 5 ден.ед.— в апреле, а в связи с инфляцией, 4, 7, 7 ден.ед. — в мае, 5, 7, 8 ден.ед. в июне.

Задание 7. При выборах декана на первой кафедре за предложенную кандидатуру проголосовала $\frac{1}{2}$ членов кафедры, против — $\frac{1}{3}$, остальные воздержались. На второй кафедре воздержалась $\frac{1}{5}$, «за» и «против» проголосовало поровну. На третьей кафедре $\frac{3}{4}$ проголосовало «за», а воздержалось и проголосовало «против» поровну. Сколько сотрудников каждой кафедры проголосовало за предложенную кандидатуру, если на трех кафедрах «за» проголосовало 56 человек, «против» — 31 человек, воздержались — 17?

4) Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Охарактеризовать основные элементы пользовательского интерфейса среды MathCAD.
2. Осуществление простых символьных и аналитических вычислений в среде MathCAD.

3. Графические возможности пакета MathCAD.
4. Матричные вычисления в среде MathCAD.
5. Численное и аналитическое интегрирование в MathCAD.
6. Решение нелинейных алгебраических уравнений средствами MathCAD.
7. Неопределенное и определенное интегрирование в MathCAD.
8. Решение систем дифференциальных уравнений в MathCAD.
9. Модель Леонтьева межотраслевого баланса.
10. Составить статическую балансовую модель для экономики с тремя отраслями. Сформулировать условие продуктивности. Решить задачу в среде MathCAD.
11. Особенности построения графика функции с разрывами в математическом пакете **Maple**.
12. Особенности построения графика таблично заданной функции в математическом пакете **Maple**.
13. Расскажите о решении системы уравнений графическим способом в математическом пакете **Maple**.
14. Расскажите об особенностях применения функции *implicitplot*.
15. Расскажите о пакете *linalg*: назначение, подключение и основные функции.
16. Решение линейных уравнений в математическом пакете **Maple**.
17. Решение системы линейных уравнений (количество уравнений равно количеству неизвестных) в математическом пакете **Maple**.
18. Решение неравенств в математическом пакете **Maple**.
19. Решение систем нелинейных уравнений в математическом пакете **Maple**.
20. Нахождение экстремумов функции в математическом пакете **Maple**.
21. Паутинная модель рынка

22. Моделирование колебаний спроса и предложения в паутиной модели рынка в случае линейных кривых спроса и предложения. Условие установления процесса
23. Модель экономического роста
24. Определение уровня процентных ставок
25. Определение наращенных сумм в условиях изменяющейся по времени силы роста

5) Примеры экзаменационных билетов

Экзаменационный билет № 1

1. Опишите пользовательский интерфейс пакета **Maple**.
2. Задача. Покупатель при покупке товаров отметил, что цены на них в двух соседних магазинах разные. Информация о количестве покупаемого товара и о ценах приведена в таблице. В каком магазине выгоднее сделать покупку?

№ товара	Количество покупаемого товара	Цены в первом магазине	Цены во втором магазине
1	15	22	24
2	3	58	60
3	15	40	41
4	1	315	305

Экзаменационный билет № 2

1. Мастер диаграмм MS EXCEL, обращение и шаги выполнения.
2. Задача. При выборах декана на первой кафедре за предложенную кандидатуру проголосовала $\frac{1}{2}$ членов кафедры, против — $\frac{1}{5}$, остальные воздержались. На второй кафедре воздержалась $\frac{1}{7}$, «за» и «против» проголосовало поровну. На третьей кафедре $\frac{3}{4}$ проголосовало «за», $\frac{1}{8}$ воздержалось, остальные проголосовали «против». Сколько сотрудников каждой кафедры проголосовало за предложенную кандидатуру, если на трех кафедрах «за» проголосовало 48 человек, «против» — 19 человек, воздержались — 16?

№ товара	Коэффициент важности товара	Цены в первом магазине	Цены во втором магазине
1	1	22	20
2	0,6	59	60
3	0,7	40	43
4	0,1	320	310
5	1	19	20
6	0,5	230	220

Экзаменационный билет № 3

1. Как изобразить график функции и экспериментальной кривой с помощью функции **Maple**.
2. Задача. Покупатель при покупке товаров отметил, что цены на них в двух соседних магазинах разные. Некоторые товары для покупателя более важные, другие менее важные. Поэтому он установил коэффициент важности товара от 0 до 1. Более выгодным является тот магазин, для которого меньше сумма по всем товарам цены товара, умноженной на коэффициент важности товара. В каком магазине выгоднее делать покупки? Информация о коэффициенте важности товара и о ценах приведена в таблице.

Экзаменационный билет № 4

1. Как изобразить график функции и экспериментальной кривой с помощью **Мастера диаграмм MS EXCEL**.
2. Задача. Объем продукции u (усл.ед.) цеха в течение рабочего дня представляет функцию $u = -2t^3 + 18t^2 + 200t + 25$, где t — время (ч). Найти производительность труда через 3 часа после начала работы.

Экзаменационный билет № 5

1. Матричные вычисления в среде **MathCAD**
2. Задача. Требуется найти оптимальные количества производимых товаров, максимальную прибыль и ограничения на цены, если производятся два вида товара, x_1, x_2 — их количества, 4, 7(д.ед.) — их цены соответственно и $C = x_1^2 + x_1x_2 + 1,5x_2^2$ — функция затрат.

Экзаменационный билет № 6

1. Составить статическую балансовую модель для экономики с тремя отраслями. Сформулировать условие продуктивности. Решить задачу в среде MathCAD

2. Задача. Пусть кривые спроса и предложения заданы так: $D(P) = \frac{20}{P\sqrt{P+2}} + 1$,

$S(P) = \frac{P\sqrt{P}}{4}$. Построить графики этих функций и найти равновесную цену,

используя построенные графики. Решить задачу средствами MS EXCEL

III. Распределение часов курса по темам и видам работ

№ п/п	Наименование разделов и тем	ВСЕГО (часов)	Аудиторные занятия (час)		Самостоят ельная работа
			в том числе		
			Лекции	Практические (семинары, лабораторные работы)	
1.	Введение	2	2	0	0
2	Экономическое моделирование средствами MS EXCEL	32	8	16	8
3	Экономическое моделирование средствами MAPLE.	18	6	10	2
4.	Экономическое моделирование средствами пакета MATHCAD.	20	6	10	4
	ИТОГО:	72	22	36	14

IV. Форма итогового контроля

Экзамен

V. Обеспеченность литературой по курсу

«Прикладное программное обеспечение для решения экономических задач»

Электронный каталог научной библиотеки УрГУ им. А.М. Горького

Октябрь 2008

	Наименование	Кол-во
1.	Heck, Andre. Introduction to Maple / A. Heck. — London ; New York : Routledge, 2003. — 828 p. — ISBN 0-387-00230-8.	1
2.	Алексеев, Евгений Ростиславович. Mathcad 12 : самоучитель / Е. Р. Алексеев, О. В. Чеснокова. — М. : NT Press, 2005. — 345 с. : ил. — (Самоучитель). — Библиогр.: с. 340 (13 назв.).	1
3.	Бидасюк, Юрий Михайлович. Mathsoft Mathcad 11 : самоучитель / Ю. М. Бидасюк. — М. : Диалектика, 2004. — 224 с. : ил. — (Самоучитель). — ISBN 5-8459-0609-1 : 126-00.	1
4.	Гурский, Д. Mathcad для студентов и школьников / Д. Гурский, Е. Турбина. — СПб. : Питер, 2005. — 400 с. : ил. — (Популярный самоучитель). — Библиогр.: 395 (13 назв.).	1
5.	Долженков, Виктор. Самоучитель Microsoft Excel 2000 / В. Долженков, Ю. Колесников. — СПб. : БХВ-Петербург, 2000. — 368 с. : ил.	1
6.	Дубина, Александр Георгиевич. Excel для экономистов и менеджеров. Экономические расчеты и оптимизационное моделирование в среде Excel / А. Г. Дубина, С. С. Орлова, И. Ю. Шубина, А. В. Хромов. — СПб. : Питер, 2004. — 295 с. : ил. — Библиогр.: с. 293-294 (31 назв.). — ISBN 5-94723-700-8 : 126-00.	1
7.	Дьяконов, В. Mathcad 2000 : Учеб. курс / В. Дьяконов. — СПб. : Питер, 2001. — 592 с. : ил. — (Учебный курс). — ISBN 5-272-00196-6 : 100-00.	5

8.	Дьяконов, Владимир Павлович. Mathcad 8-12 для студентов / В. П. Дьяконов. — М. : СОЛОН-Пресс, 2005. — 630 с. : ил. — (Библиотека студента). — Загл. обл.: Mathcad 8-12 для всех. — Библиогр.: с. 613-614. — ISBN 5-98003-212-6.	1
9.	Карлберг, Конрад. Бизнес-анализ с помощью Excel 2000 : Пер. с англ. / К. Карлберг. — М. ; СПб. ; Киев : Вильямс, 2001. — 480 с. : ил. — ISBN 5-8459-0070-0 : 114-00.	1
10.	Карлберг, Конрад. Бизнес-анализ с помощью Excel 2000 = Business analysis with Excel 2000 / К. Карлберг. — М. : Вильямс, 2000. — 480 с. : ил. — Парал. загл. англ. — ISBN 5-8459-0070-0 : 91-00. — ISBN 0-7897-0382-3.	2
11.	Карлберг, Конрад. Бизнес-анализ с помощью Microsoft Excel / К. Карлберг, А. В. Хромов ; Ред. В. В. Александров; Пер. с англ. Л. Б. Тавровской. — 2-е изд. — М. : Вильямс, 2003. — 448 с. : ил. — ISBN 5-8459-0273-8 : 196-00.	2
12.	Кирсанов, Михаил Николаевич. Графы в Maple. Задачи, алгоритмы, программы / М. Н. Кирсанов. — М. : Физматлит, 2007. — 167 с. : ил., табл. — (Информационные и компьютерные технологии). — Библиогр.: с. 160-161 (33 назв.). — Предм. и имен. указ.: с. 162-167. — ISBN 978-5-9221-0745-7.	2
13.	Кирьянов, Дмитрий Викторович. Самоучитель Mathcad 12 / Дмитрий Кирьянов. — СПб. : БХВ-Петербург, 2004. — 559 с. : ил. — (Самоучитель). — ISBN 5-94157-408-8.	1
	Кишик, А. Н. Эффективный самоучитель Excel 2003 / А. Н. Кишик. — СПб. : DiaSoft : Питер, 2005. — 247 с. : ил. — (Быстрее, выше, сильнее!). — ISBN 5-93772-120-9 : 117-00. — ISBN 5-469-00535-6.	1
14.	Кудрявцев, Евгений Михайлович. Mathcad 2000 Pro / Е. М. Кудрявцев. — М. : ДМК Пресс, 2001. — 576 с. : ил. — ISBN 5-	1

	94074-006-5 : 90-00.	
15.	Кузьмин, Владислав. Microsoft Office Excel 2003 : учебный курс / В. Кузьмин. — СПб. ; Киев : Питер : BHV, 2004. — 493 с. : ил. — (Учебный курс). — ISBN 5-94723-764-4 : 136-00. — ISBN 966-552-116-0.	1
16.	Ланджер, Мария. Microsoft Office Excel 2003 для Windows / М. Ланджер ; [пер. с англ. М. Г. Ковровой]. — М. : NT-Press, 2005. — 368 с. : ил. — (Quick start). — ISBN 5-477-00015-5 : 108-00.	1
17.	Левит, Борис Юльевич. Диаграммы Excel в экономических моделях / Б. Ю. Левит. — М. : Финансы и статистика, 2004. — 400 с. : ил. — (Прикладные информационные технологии). — Библиогр.: с. 391 (14 назв.). — ISBN 5-279-02758-8 : 240-00.	2
18.	Леонтьев, Виталий Петрович. Первые шаги в Excel / В. П. Леонтьев. — М. : Олма-Пресс Образование, 2004. — 48 с. : ил. — (Компьютер. Карманный справочник пользователя). — ISBN 5-94849-158-7 : 32-00.	1
19.	Маликова, Лариса Вячеславовна. Практический курс по электронным таблицам MS Excel : учеб. пособие для вузов / Л. В. Маликова, А. Н. Пылькин. — М. : Горячая линия - Телеком, 2004. — 244 с. : ил. — (Специальность). — Рек. Учеб.-метод. об-нием по образованию в обл. прикладной информатики. — Библиогр.: с. 242. — ISBN 5-93517-122-8 : 89-00. — 80-00.	2
20.	Математика для экономистов на базе Mathcad : [Учеб. пособие для вузов] / А. А. Черняк, В. А. Новиков, О. И. Мельников, А. В. Кузнецов. — СПб. : БХВ-Петербург, 2003. — 496 с. : ил. — (Учебное пособие).	1
21.	Мур, Джеффри Х. Экономическое моделирование в Microsoft Excel / Д. Х. Мур, Л. Р. Уэдерфорд ; Ред. А. А. Минько; Пер. с англ. Р. Г. Имамутдиновой, А. А. Минько, Н. А. Ореховой. —	2

	6-е изд. — М. : Вильямс, 2004. — 1024 с. : ил. — Прилаг. CD-ROM. — ISBN 5-8459-0578-8 : 593-00.	
22.	Охорзин, Владимир Афанасьевич. Оптимизация экономических систем. Примеры и алгоритмы в среде Mathcad : учеб. пособие / В. А. Охорзин. — М. : Финансы и статистика, 2005. — 144 с. — Рек. УМО по образованию в обл. прикладной информатики. — Библиогр.: с. 143 (11 назв.).	2
23.	Петрунин, Юрий Юрьевич. Решение экономических задач в Excel / Ю. Ю. Петрунин. — М. : Изд-во Моск. ун-та, 2001. — 88 с. : ил. — ISBN 5-211-04429-0 : 69-00.	2
24.	Пожарская, Г. И. Электронные таблицы в экономике / Г. И. Пожарская, В. Н. Сыромятников ; М-во образования РФ, Урал. ин-т экономики, управления и права. — Екатеринбург : [б. и.], 2005. — 147 с. : ил., табл., граф. — Библиогр.: с. 146 (14 назв.).	1
25.	Практические занятия по программированию в среде Maple : Метод. указания для студ. 5 курса / Сост. Э. Д. Кузнецов. — Екатеринбург : Изд-во Урал. гос. ун-та, 1999. — 27 с. — 2-00.	1
26.	Разработка бизнес-приложений в экономике на базе MS Excel : Учебник / Ред. А. И. Афоничкин. — М. : Диалог-МИФИ, 2003. — 416 с. — Библиогр.: с. 413 (17 назв.). — ISBN 5-86404-174-2 : 164-00.	3
27.	Рудикова, Л. В. Microsoft Excel для студента / Л. В. Рудикова. — СПб. : БХВ-Петербург, 2005. — 368 с. : ил. — Библиогр.: с. 363-364 (20 назв.). — ISBN 5-94157-480-0 : 88-00.	1
28.	Сдвижков, Олег Александрович. Математика на компьютере: Maple 8 / О. А. Сдвижков. — М. : СОЛОН-Пресс, 2003. — 175 с. : ил. — (Библиотека студента). — Библиогр.: с. 173. — ISBN 5-98003-039-5.	1
29.	Семененко, Марина Геннадиевна. Математическое	2

	моделирование в MathCad / М. Г. Семенов. — М. : Альтекс-А, 2003. — 206 с. : ил. — Указ. — Библиогр.: с. 203-205. — ISBN 5-94271-012-0.	
30.	Спиридонов, Олег Валерьевич. Excel 2003 для пользователя : полное руководство / О. В. Спиридонов. — М. : Кудиц-Образ, 2004. — 528 с. : ил. — ISBN 5-9579-0022-2 : 139-00.	1
31.	Столяров, Александр Михайлович. Excel 2000 для себя : Самоучитель / А. М. Столяров, Е. С. Столярова. — М. : ДМК Пресс, 2002. — 336 с. : ил. — (Самоучитель). — ISBN 5-94074-132-0 : 65-00.	1
32.	Харвей, Грег. Excel 2000 для Windows для "чайников" : Пер. с англ. / Г. Харвей. — М. ; СПб. ; Киев : Диалектика, 2002. — 384 с. : ил. — (Для сомневающихся). — Библиогр.: с. 304-306 (43 назв.). — ISBN 5-8459-0037-9 : 69-00.	1
33.	Эдвардс, Чарльз Генри. Дифференциальные уравнения и краевые задачи: моделирование и вычисление с помощью Mathematica, Maple и MATLAB : [учебник] / Чарльз Генри Эдвардс и Дэвид Э. Пенни ; [пер. с англ. и ред. Я. К. Шмидского]. — 3-е изд. — М. и [др.] : Вильямс, 2008. — 1094 с. : ил. — Указ. — Библиогр.: с. 970-978.	1