

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

**ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Д.СЕРИКБАЕВА**

**«Утверждаю»
Декан ФИТЭ**

**Турганбаев Е.М.
2011г.**



**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА
ДЛЯ ПОСТУПАЮЩИХ В МАГИСТРАТУРУ
ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 6М070500
«МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»**

Усть-Каменогорск 2011

Программа вступительного экзамена для поступающих в магистратуру по специальности 6М070500 «Математическое и компьютерное моделирование» разработана на кафедре математического и компьютерного моделирования в соответствии с государственным общеобязательным стандартом образования Республики Казахстан по специальности 6М070500 «Математическое и компьютерное моделирование». Магистратура.

Обсуждено на заседании кафедры математического и компьютерного моделирования

Заведующий кафедрой

А.И.Квасов

Протокол №22 от 17 мая 2011 г

Одобрено методическим советом факультета информационных технологий и энергетики

Разработали

д.т.н, профессор

А.И.Квасов

к.ф.-м.н, доцент

О.Е. Бакланова

ВВЕДЕНИЕ

Цель настоящей программы способствовать обеспечению высокого уровня Магистр по специальности «6М070500 - Математическое и компьютерное моделирование».

Объекты профессиональной деятельности

Объектами профессиональной деятельности выпускников магистратуры являются:

- научно-исследовательские учреждения;
- высшие образовательные учреждения;
- государственный аппарат управления;
- промышленное производство;
- телекоммуникационные учреждения.

Магистр по специальности «6М070500 - Математическое и компьютерное моделирование» может работать в качестве:

- специалиста, ведущего специалиста, ведущего инженера, инженера-программиста в производственных и управленческих организациях;
- младшего научного сотрудника, ведущего инженера, инженера-программиста в научно-исследовательских учреждениях;
- преподавателей высших учебных заведений по кафедрам данной и смежной специальностей.

Виды профессиональной деятельности

Выпускники магистратуры по специальности «6М070500 - Математическое и компьютерное моделирование» могут выполнять следующие виды профессиональной деятельности:

- в научно-исследовательских учреждениях в качестве научного сотрудника, ведущего инженера или математика-программиста как разработчик математических моделей физико-химических и технологических процессов;
- в проектных учреждениях как разработчик математических и компьютерных моделей и математик-программист;
- в производственно-технологических учреждениях как инженер-математик, математик-программист, разработчик математических и компьютерных моделей или специалист по информатике;
- в организационно-управленческих учреждениях как математик-программист и специалист по информатике;
- в высших образовательных учреждениях как преподаватель или ассистент дисциплин математического и механического циклов и информатики.

Структура экзаменационного билета

Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса и формулировку задачи. Один из теоретических вопросов относится к разделу математическому моделированию, а второй к компьютерным технологиям. Задача выбрана из раздела математических методов программирования

1. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

1. Классификация методов моделирования
2. Понятие модели. Классификация математических моделей.
3. Системный подход в моделировании
4. Задачи линейного программирования. Математический аппарат задач линейного программирования.
5. Задачи линейного программирования. Симплексный метод поиска оптимальных решений. Геометрический смысл симплексного метода.
6. Задачи линейного программирования. Решение двойственных (обратных) задач. Решение симметричных двойственных задач.
7. Задачи линейного программирования. Решение двойственных (обратных) задач. Решение несимметричных двойственных задач.
8. Задачи линейного программирования. Симплексный метод. Способы определения ведущего столбца. Критерий останова алгоритма для поиска максимума целевой функции. Идея симплексного метода поиска оптимального решения.
9. Понятие канонической формы записи задачи линейного программирования. Понятие вектора решений. Отличие опорного плана от оптимального плана. Способы определения ведущего столбца. Преобразование Жордана-Гаусса для приведения математической модели к правильному виду.
10. Транспортная задача. Построение опорного плана перевозок. Метод минимальных элементов.
11. Транспортная задача. Построение опорного плана перевозок. Метод «северо-западного угла».
12. Транспортная задача. Создание оптимального плана перевозок. Распределительный метод.
13. Транспортная задача. Создание оптимального плана перевозок. Метод потенциалов.
14. Транспортная задача. Создание оптимального плана перевозок. Дельта-метод.
15. Задачи, сводящиеся к транспортной задаче. Венгерский алгоритм.
16. Целочисленное программирование. Метод Гомори.
17. Целочисленное программирование. Метод Баллаша.
18. Целочисленное программирование. Метод Фора-Мальгранжа.
19. Целочисленное программирование. Метод «ветвей и границ».
20. Динамическое программирование. Нахождение кратчайшего пути.
21. Динамическое программирование. Распределение ресурсов.
22. Динамическое программирование. Задача управления запасами
23. Нелинейное программирование. Методы прямого поиска. Метод покоординатного спуска.
24. Нелинейное программирование. Методы прямого поиска. Метод Хука-Дживса.
25. Нелинейное программирование. Методы прямого поиска. Метод Розенброка.
26. Нелинейное программирование. Методы прямого поиска. Метод Пауэлла.
27. Сетевые методы планирования. Нахождение кратчайшего пути. Задача коммивояжера.
28. Нелинейное программирование. Методы прямого поиска. Метод скользящего спуска.
29. Нелинейное программирование. Градиентные методы. Метод градиентного спуска.
30. Нелинейное программирование. Методы прямого поиска. Метод регулярного многогранника.
31. Системы массового обслуживания. Марковский случайный процесс. Одноканальная СМО с неограниченной очередью.
32. Системы массового обслуживания. Многоканальная СМО с неограниченной очередью.
33. Системы массового обслуживания. Одноканальная СМО с ограниченной очередью. Системы массового обслуживания. Многоканальная СМО с ограниченной очередью.
34. Игровые модели. Игры с противодействием и нулевой суммой. Графический метод решения игровых задач с нулевой суммой.

35. Игровые модели. Управления в условиях неопределенности. Оценка риска в «играх с природой»

ЛИТЕРАТУРА

1. Аттеков А. В., Галкин С. В., Зарубин В. С. Методы оптимизации: Учеб. для вузов / Под ред. В. С. Зарубина, А. П. Крищенко. — 2-е изд., стереотип. — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003.
2. Бережная Е. В., Бережной В. И. Математические методы моделирования экономических систем: Учеб. пособие. — М.: Финансы и статистика, 2003.
3. Вентцель Е. С. Исследование операций: задачи, принципы, методология. — 2-е изд., стереотип. — М.: Наука, 1988.
4. Ганшин Г. С. Методы оптимизации и решение уравнений. — М.: Наука, 1987.
5. Красе М. С, Чупрыпов Б. П. Основы математики и ее приложения в экономическом образовании: Учебник. — 2-е изд., испр. — М.: Дело, 2003.
6. Ларионов А. И., Новоселов А. Л., Юрченко Т. И. Экономико-математические методы в планировании: Учеб. для сред. спец. заведений. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Высш. шк., 1991.
7. Пинегина М. В. Математические методы и модели в экономике: Учеб. пособие для студентов вузов экономических специальностей. — М.: Издательство «Экзамен», 2004.
8. Химмельблау Д. Прикладное нелинейное программирование. — М.: Мир, 1975.
9. Шикин Е. В., Чхартишвили А. Г. Математические методы и модели в управлении: Учеб. пособие. — 3-е изд. — М.: Дело, 2004.
10. Теория графов. Методические указания по подготовке к контрольным работам по дисциплине «Декретная математика» / Сост.: Н. И. Жит-никова, Г. И. Федорова, А.К. Галимов. — Уфа: Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т, 2005.
11. Грызина Н. Ю., Мастяева И. К, Семенихина О. Н., Тимашков П. С. Математические методы исследования операций: Учебное пособие, руководство по изучению дисциплины, практикум по дисциплине. — М.: МЭСИ, 2005.
12. Липатов Е. П. Теория графов и её применения. — М.: Знание, 1986.
13. Оре О. Теория графов. — М.: Наука, 1982.

2. КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

1. Понятия баз данных (БД). Типология и классификация. Информационные, программные, технические и организационные составляющие БД.
2. Системы управления базами данных (СУБД), классификация и критерии их выбора.
3. Архитектуры баз данных. Архитектура клиент-сервер. Жизненный цикл БД, этапы проектирования БД. Инфологическое моделирование. Даталогическое моделирование. Физическое проектирование БД.
4. Распределенные БД. Понятие о трехуровневой архитектуре БД.
5. Понятие целостности данных. Классификация ограничений целостности и причины, вызывающие нарушение ограничений целостности. Способы задания и поддержания ограничений целостности в современных СУБД.
6. Транзакции и их роль в поддержании целостности данных. Методы реализации транзакций: языковые и системные средства.
7. Способы ввода данных в базу данных. Создание и использование экранных форм. Использование приемов, рационализирующих процесс ввода данных. Контроль ввода данных.
8. Табличные языки запросов QBE.
9. Общая характеристика SQL. Стандарты SQL. Реализации SQL в современных СУБД. SQL-серверы. Создание доменов, таблиц, индексов.
10. Отбор информации из БД. Предложение SELECT. Возможности задания условий отбора, фраза WHERE.
11. Соединение таблиц. Вычисляемые поля. Агрегатные функции. Группировка записей. Использование подзапросов.
12. Развитие реляционной модели. Объектно-реляционные и гибридные БД. Объектно-ориентированные БД.
13. Экономические информационные системы: принципы построения и функционирования. Компоненты ЭИС: их состав и принципы взаимодействия. Жизненный цикл ЭИС. Стадии разработки, эксплуатации и модернизации.
14. Классификация и основные свойства единиц информации (имя, идентификатор, тип данных, набор допустимых значений). Экономические показатели и документы.
15. Понятие модели данных. Составляющие модели: структуры данных, средства манипулирования данными, обеспечение целостности данных. Классификация моделей данных.
16. Реляционная модель данных. Основные понятия и определения. Структура данных реляционной модели.
17. Манипулирование данными в реляционной модели. Реляционная алгебра и реляционное исчисление. Операции над отношениями.
18. Обеспечение целостности данных в реляционной модели. Первичные и внешние ключи в отношениях.
19. Нормализация отношений. Цель и основные принципы. Нормальные формы отношений. Формулировка и способ приведения.
20. Сетевая и иерархическая модели данных. Операции в сетевой и иерархической базах данных.
21. Отображение сетевой и иерархической баз данных на структуры памяти. Отображение сетевой и иерархической баз данных в реляционную.
22. Способы ускорения доступа к данным. Индексы и методы их построения.
23. Семантические модели данных. Базы знаний.
24. Моделирование предметных областей. Основные понятия и построение инфологической модели "сущность-связь". Отображение логической модели предметной области в структуру базы данных.

Литература

1. Дейт К. Введение в системы баз данных, пер. с англ., М.: Наука, 1980 - 216 с.: ил.
2. Дейт К. Система управления базами данных db2/пер.с англ., М.: Финансы и статистика, 1988 - 320 с.: ил.
3. Джексон Г. Проектирование реляционных баз данных для использования с микро ЭВМ: перевод с англ. М.: Мир, 1991 - 252 с. : ил.
4. Диго С.М. Проектирование и использование баз данных (учебник). М.: Финансы и статистика. 1995 - 208 с.:ил.
5. Информационные системы в экономике. Уч. пособие под ред. проф. В.В.Дика. – М: Финансы и статистика, 1996.
6. Королев М.А. и др. Теория экономических информационных систем. - М.: Финансы и статистика, 1984. - 223 с.
7. Мейер Д. Теория реляционных баз данных/ Пер. с англ. - М.: Мир, 1987. - 608 с.
8. Мишенин А.И. Теория экономических информационных систем. - М.: Финансы и статистика, 1993. - 168 с.

3. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ПРОГРАММИРОВАНИИ

Практические задания

1. На двух предприятиях надо разместить заказ на 200 изделий. В результате проведенных исследований на этих предприятиях выяснилось, что затраты на изготовление x изделий составляют $4x^2$, а на втором - $20x + 6x^2$. Количество изделий в партиях различное. Определить план выпуска изделий на каждом предприятии при условии, что общие затраты были минимальные.
2. В куче 20 кирпичей, из которых 14 – с завода №1, а остальные с завода №2. Кирпич с завода №1 разбивается с вероятностью 0,6, а с завода №2 – 0,5. Найти вероятность того, что разобьется очередной, наудачу взятый кирпич.
3. Издержки производства некоторой продукции определяются функцией $15x^2 + 80x$, где x – число единиц произведенной за месяц продукции. Эта продукция продается по цене 400 руб. за изделие. Сколько изделий нужно произвести и продать чтобы прибыль была максимальной.

4. Найти максимальное значение целевой функции $F(x) = 3x_1 + x_2 + 5x_3$ при заданных ограничениях:

$$\begin{cases} -x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 9 \\ 3x_2 + 2x_3 \leq 5 \\ 2x_1 - x_3 \geq 4 \end{cases}$$

5. Найти максимальное значение целевой функции $F(x) = x_1 + 2x_2 + x_3 + 2x_4$ при заданных ограничениях:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + 3x_4 \leq 8 \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 \geq 14 \\ x_2 + 2x_3 + 4x_4 = 9 \end{cases}$$

6. Фермер может собрать сегодня 120 т картофеля. Цена за 1 кг картофеля сегодня составляет 10 рублей. Если картофель не выкапывать, то каждую неделю урожай будет увеличиваться на 20 т, цена за 1 кг уменьшаться на 1 рубль. Когда надо собрать урожай, чтобы получит максимальную прибыль?

7. Найти максимальное значение целевой функции $F(x) = x_1 + x_2 + x_3$ при заданных ограничениях:

$$\begin{cases} -x_1 + 3x_2 + 2x_3 \leq 6 \\ 2x_1 + 4x_2 + 2x_3 \leq 8 \\ 3x_1 + 2x_2 - x_3 \leq 4 \end{cases}$$

8. Найти максимальное значение целевой функции $F(x) = 2x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 2x_4 + 2x_5$ при заданных ограничениях:

$$\begin{cases} 3x_1 + 5x_2 - 2x_3 + x_4 + 4x_5 \leq 12 \\ x_1 + x_2 + 2x_3 + 5x_5 \leq 6 \\ -x_1 + 3x_2 + 3x_3 + 4x_4 + 2x_5 \leq 7 \\ x_j \geq 0, j = \overline{1,5} \end{cases}$$

9. Предприятие электронной промышленности выпускает две модели радиоприемников, причем каждая модель производится на отдельной технологической линии. Суточный объем производства первой линии - 60 изделий, второй линии - 100 изделий. На радиоприемник первой модели расходуется 10 однотипных элементов электронных схем, на радиоприемник второй модели - 8 таких же элементов. Максимальный суточный запас используемых элементов используемых элементов равен 800 единицам. Прибыль от реализации одного радиоприемника первой и второй моделей равна 40 и 20 денежных единиц соответственно. Определить оптимальный суточный объем производства радиоприемников первой и второй моделей. Решить задачу геометрически.

10. Найти максимальное значение целевой функции $F(x) = 2x_1 + 4x_2 + 2x_3$ при заданных ограничениях:

$$\begin{cases} x_2 + 2x_3 \geq 4 \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 6 \\ 2x_1 + 2x_2 \leq 4 \\ x_j \geq 0, j = \overline{1,3} \end{cases}$$

11. Швейная фабрика на летний сезон может реализовать два вида костюмов: для жаркой погоды (первый вид) – 1200 костюмов по цене 520 руб. и 200 костюмов для холодной погоды по цене 1000 руб., если погода будет жаркой. Если погода будет холодной, то фабрика может реализовать 650 костюмов первого вида и 700 костюмов второго вида. Определить план выпуска костюмов каждого вида и прибыль, полученную от их реализации.

12. Найти максимальное значение целевой функции $F(x) = -2x_1 + 3x_2$ при заданных ограничениях:

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 \leq 6 \\ -x_1 + 3x_2 \leq 6 \\ x_1 + 2x_2 \leq 8 \\ x_j \geq 0, j = \overline{1,2} \end{cases}$$

13. По двум независимым выборкам, объемы которых $n_1 = 14$ и $n_2 = 12$, извлеченным из нормальных генеральных совокупностей X и Y , найдены выборочные дисперсии $\sigma_1^2 = 10$ и $\sigma_2^2 = 15$. При уровне значимости $0,1$, проверить гипотезу $H_0: D(X) = D(Y)$ при конкурирующей гипотезе $H_1: D(X) \neq D(Y)$.

14. Решите следующую задачу. Найти первоначальное базисное решение транспортной задачи любым из следующих методов: северо-западного угла, минимальной стоимости, двойного предпочтения.

Поставщики	Потребители				Запасы
	B_1	B_2	B_3	B_4	
A_1	6	4	4	2	30
A_2	5	2	9	5	30
A_3	3	12	8	4	50
A_4	6	4	10	1	40
Потребности	50	30	40	30	

15. Решите следующую задачу. Имеется два цеха по изготовлению мягких кресел. Производительность первого цеха – 4 кресла в сутки, а второго – 2 кресла. Имеются два магазина, которые продают эти кресла, причем каждый магазин продает ежедневно три кресла. Стоимость перевозки одного кресла от каждого цеха до каждого магазина приведена в таблице. Определить объем поставок кресел от каждого цеха в каждый магазин при минимальной стоимости перевозок.

	Магазин 1	Магазин 2
Цех 1	3	4
Цех 2	1	6

16. Для признаков X и Y определить параметры линейного регрессионного уравнения:

X	3	6	9	12	15	18
Y	4	8	15	20	27	30

17. Найти доверительный интервал для оценки с надежностью 0,99 неизвестного математического ожидания нормально распределенной случайной величины X , если известно, что среднее равно 20, $\sigma = 2$, объем случайной бесповторной выборки составляет 100 единиц из 1000.

18. Дано:

№ предприятия	Фонд заработной платы, руб	Среднесписочная численность работников	Среднемесячная заработная плата	Удельный вес работников, %
А	1	2	3	4
1	870000	300	2900	60
2	640000	200	3200	40

Определите среднюю заработную плату работников предприятий, используя показатели:

а) граф 1 и 2

б) граф 2 и 3

Какие виды степенных средних применили, почему?

19. Решите следующую задачу. Найти максимум целевой функции $F(x) = 2x_1 + 4x_2$ при наложенных ограничениях для целочисленных значений x_1 и x_2 .

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 \leq 19/3 \\ x_1 + 3x_2 \leq 10 \end{cases}$$

20. Найти градиент функции:

$$z = -3x^2 + 6xy + 5 \quad \text{в точке } M(1;1)$$

21. Сформировать производственную программу работы сборочного цеха, если максимальное значение ресурса 45. Условия приведены в таблице:

Характеристика и размерность (номера изделий)	1	2	3	4	5	6	7	8
Прибыль, тыс.руб	22	20	14	12	10	9	7	5
Потребность в ресурсах	18	9	10	8	7	6	5	2

22. Найти целочисленное решение, если целевая функция $F(x) = 6x_1 + 2x_2$ при ограничениях:

$$\begin{cases} 13x_1 + 4x_2 \leq 49 \\ -x_1 + 4x_2 \leq 9 \end{cases}$$

23. Решите следующую задачу. Исследовать ряд на сходимость:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^{n+1}}{n!}$$

24. Имеется четыре предприятия, между которыми надо распределить 7 единиц ресурсов. В таблице даны функции дохода α_j от вложения фиксированных порций денежных средств.

x	$\alpha_1(x)$	$\alpha_2(x)$	$\alpha_3(x)$	$\alpha_4(x)$
1	0,7	0,1	0,1	1,0
2	0,9	0,4	0,3	2,2
3	1,1	0,8	0,9	2,4
4	1,2	1,1	1,0	2,4
5	1,3	1,5	1,4	2,4
6	1,3	1,6	1,5	2,4
7	1,3	2,0	1,5	2,4

25. Решите следующую задачу. Решить дифференциальное уравнение:

$$y'' + 2y' = x$$

26. Решите следующую задачу. Определите среднюю длину пробега автофургона торговой-посреднической фирмы и вычислите коэффициент вариации, если известны:

Длина пробега за один рейс, км	Число рейсов за квартал
30-50	20
50-70	25
70-90	14
90-110	18
110-130	9
130-150	6
Всего:	92

27. На предприятии работает 100 человек. В порядке бесповторной случайной выборки предполагается определить средний стаж работников предприятия при условии, что ошибка выборочной средней не должна превышать 0,6 с вероятностью $P=0,997$ и при среднем квадратичном отклонении = 3,0. Какой должен быть размер выборки?

28. Определить оптимальный план производства изделия с учетом минимума затрат на производство продукции, если затраты для производства 1-м способом составляют

$$x_1^2 + 6x_1 \text{ руб.}, \text{ а вторым способом - } x_2^2 + 20x_2 \text{ руб.}$$

Общий объем выпуска – 200 штук.

29. Найти первоначальное базисное решение транспортной задачи любым из следующих методов: северо-западного угла, минимальной стоимости, двойного предпочтения.

Поставщики	Потребители				Запасы
	B_1	B_2	B_3	B_4	
A_1	6	4	4	2	30
A_2	5	2	9	5	30
A_3	3	12	8	4	50
A_4	6	4	10	1	40
Потребности	50	30	40	30	

30. Решите следующую задачу. Найти минимум целевой функции

$$F(y) = 12y_1 + 6y_2 + 7y_3 \text{ при ограничениях}$$

$$\begin{cases} 3y_1 + y_2 - y_3 \geq 2 \\ 5y_1 + y_2 + 3y_3 \geq 2 \\ -2y_1 + 2y_2 + 3y_3 \geq 2 \\ y_1 + 4y_3 \geq 2 \\ 4y_1 + 5y_2 + 2y_3 \geq 2 \\ y_j \geq 0, j = \overline{1,3} \end{cases}$$

ЛИТЕРАТУРА

1. Бахвалов Н.С. Численные методы. Москва. Лаборатория базовых знаний. 2000.
2. Бахвалов Н.С. Численные методы в упражнениях и задачах. Москва. Высшая школа. 2000.
3. Данко П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. Москва. Высшая школа. 1999.
4. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. Высшая школа. 1998.
5. Гусак А.А. Бричикова Е.А. Справочное пособие к решению задач: Теория вероятностей. Минск. Тетрасистенс. 1999.
6. Кремер И.Ш. Высшая математика для экономистов. Москва. Юнити. 1999.
7. Кремер И.Ш. Исследование операций в экономике. Москва. Юнити. 1999.
8. Кремер И.Ш. Теория вероятностей математическая статистика. Юнити М. 2000.
9. Практикум по теории статистики / под ред. Р.А. Шмойловой. Финансы и статистика. 2000.
10. Общая теория статистики И.И. Елисеева, М.М. Юсбашев. Финансы и статистика. 2000.
11. Теория статистики / под ред. Р.А. Шмойловой. Финансы и статистика. 2000.
12. Хазанова Математическое моделирование в экономике. Москва. Изд. БЕК. 1998.