# Методические указания и тематика контрольных работ

# По дисциплине «Математические методы исследования операций»

***для специальности «Финансы», «Менеджмент организаций»***

***1. Введение.***

Математические методы исследования операций – комплексная научная дисциплина, имеющая важное методологическое значение в системе подготовки современного экономиста. В ней наиболее четко реализуется одна из основных идей изучения курса высшей математики в экономическом вузе – идея математического моделирования экономических процессов.

Научная дисциплина «Математические методы исследования операций» занимается разработкой и практическим применением методов наиболее эффективно управления различными организационными системами.

Цель математических методов исследования операций – количественное обоснование принимаемых решений по организации управления.

При решении конкретной задачи управления применение математических методов исследования операций предполагает:

- построение экономических и математических моделей для задач принятия решения в сложных ситуациях или в условиях неопределенности;

- изучение взаимосвязей, определяющих впоследствии принятие решений, и установление критериев эффективности, позволяющих оценивать преимущества того или иного варианта действия.

Данная контрольная работа состоит из одного теоретического вопроса и четырех задач.

Контрольная работа выполняется в тетради в клетку (18 листов) – в рукописном виде или на листах формата А-4 – в печатном виде. Титульный лист заполняется согласно общим требованиям Крымского факультета физической культуры, спорта и туризма ЗНУ (см. приложение 1). На втором листе излагается содержание работы. На третьем листе излагается теоретический вопрос, затем задачи и список литературы. В работе должен быть сначала полностью раскрыт теоретический вопрос (9 – 10 листов) с применением рисунков, чертежей, графов, графиков и т.д., если это необходимо, для того, чтобы раскрыть вопрос или для иллюстрации какого-либо момента рассматриваемой темы. Далее представляются решенные задачи 1-4. В конце выполненной работы указывается список используемой литературы.

Работа должна быть сдана на кафедру финансов КФ ЗНУ не позднее, чем за один месяц до начала экзаменационной сессии.

При выполнении всех указанных требований и в случае получения студентом за контрольную работу оценки «Зачтено», студент допускается к сдаче зачета (или экзамена). В противном случае данная работа возвращается студенту на доработку.

***2. Форма закрепления варианта за студентом.***

Данная контрольная работа состоит из одного теоретического вопроса и четырех задач.

Теоретический вопрос и номер варианта для выполнения расчетного задания выбираются по последней цифре номера зачетной книжки

## 3. Содержание заданий.

Теоретический вопрос выбирается по номеру в журнале – номер 1 соответствует первому теоретическому вопросу, номер 2 соответствует второму теоретическому вопросу и т.д.

**Теоретические вопросы.**

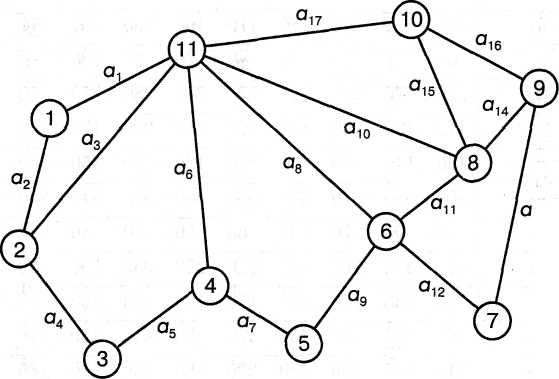
1. Приближенное решение задач выпуклого программирования методом кусочно-линейной аппроксимации.
2. Модели динамического программирования.
3. Сетевая модель и ее основные элементы. Порядок и правила построения сетевых графиков. Упорядочение сетевого графика.
4. Понятие системы массового обслуживания. Системы массового обслуживания с отказами.
5. Понятие системы массового обслуживания. СМО с ожиданием (очередью).
6. Понятие о статистическом моделировании СМО (метод Монте Карло).
7. Общая схема применения Метода ДП. Задача об оптимальном распределении ресурсов между отраслями.
8. Применение ЭВМ для решения задач математического программирования.
9. Статическая детерминированная модель без дефицита.
10. Статическая детерминированная модель с дефицитом.

Практическая часть. Задание для всех студентов одинаковое, отличие заключается только в исходных данных. Исходные данные выбираются по варианту, соответствующему номеру в журнале (аналогично выбору теоретического вопроса).

**Задачи.**

## Раздел «СЕТЕВЫЕ МОДЕЛИ»

**Задача 1.** Районной администрацией принято решение о газифика­ции одного из небольших сел района, имеющего 10 жилых домов.



**13**

Рис. 1

Расположение домов указано на рис.1. Числа в кружках обозначают условный номер дома. Узел 11 является газопонижающей станцией.

Разработать такой план газификации села, чтобы общая длина трубопроводов была наименьшей.

*Значения коэффициентов условия задачи*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № варианта Значениях^ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| а1 | 200 | 180 | 220 | 150 | 170 | 190 | 230 | 160 | 210 | 240 |
| а2 | 60 | 70 | 50 | 40 | 80 | 70 | 30 | 100 | 90 | 40 |
| а3 | 250 | 270 | 290 | 220 | 230 | 240 | 280 | 250 | 260 | 300 |
| а4 | 11О | 130 | 120 | 140 | 100 | 150 | 200 | 170 | 190 | 180 |
| а5 | 150 | 140 | 11О | 100 | 120 | 130 | 160 | 150 | 140 | 11О |
| а6 | 300 | 320 | 310 | 350 | 330 | 360 | 340 | 310 | 290 | 370 |
| а7 | 80 | 90 | 70 | 100 | 60 | 50 | 70 | 40 | 50 | 90 |
| а8 | 350 | 370 | 360 | 390 | 340 | 380 | 330 | 390 | 360 | 400 |
| а9 | 120 | 130 | 140 | 190 | 150 | 180 | 170 | 160 | 140 | 160 |
| а10 | 400 | 440 | 420 | 430 | 470 | 450 | 410 | 460 | 440 | 470 |
| а11 | 210 | 190 | 200 | 210 | 220 | 180 | 230 | 170 | 180 | 190 |
| а12 | 40 | 50 | 30 | 60 | 80 | 70 | 90 | 80 | 50 | 40 |
| а13 | 120 | 130 | 150 | 120 | 100 | 170 | 160 | 70 | 90 | 11О |
| а14 | 30 | 40 | 50 | 60 | 30 | 50 | 80 | 70 | 90 | 40 |
| а15 | 70 | 50 | 40 | 60 | 30 | 80 | 70 | 90 | 40 | 50 |
| а16 | 20 | 40 | 30 | 50 | 30 | 70 | 20 | 60 | 40 | 50 |
| а17 | 550 | 580 | 570 | 590 | 530 | 520 | 560 | 630 | 600 | 610 |

**Задача 2**. Составить сетевой график выполнения работ и рассчитать временные параметры по данным, представленным в таблице.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Содержание работы | Обозна­чение | Предыду­щая работа | Продолжи­тельность, дн. |
| Исходные данные на изделие | а1 |  | t1 |
| Заказ комплектующих деталей | а2 | а1 | t2 |
| Выпуск документации | а3 | а1 | t3 |
| Изготовление деталей | а4 | а3 | t4 |
| Поставка комплектующих деталей | а5 | а2 | t5 |
| Сборка изделия | а6 | а4,а5 | t6 |
| Выпуск документации на испытание | а7 | а3 | t7 |
| Испытание и приемка изделия | а8 | а6,а7 | t8 |

*Значения коэффициентов условия задачи*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № варианта |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Значения |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| t1 | 30 | 33 | 36 | 35 | 25 | 20 | 15 | 30 | 25 | 20 |
| t2 | 7 | 9 | 8 | 6 | 8 | 11 | 10 | 5 | 9 | 7 |
| t3 | 15 | 17 | 18 | 14 | 16 | 20 | 12 | 13 | 20 | 19 |
| t4 | 35 | 33 | 32 | 34 | 31 | 35 | 30 | 37 | 39 | 38 |
| t5 | 25 | 24 | 21 | 20 | 22 | 23 | 26 | 25 | 18 | 21 |
| t6 | 13 | 15 | 10 | 12 | 13 | 16 | 17 | 16 | 18 | 16 |
| t7 | 12 | 16 | 9 | 11 | 9 | 14 | 19 | 14 | 15 | 19 |
| t8 | 14 | 17 | 13 | 13 | 11 | 18 | 18 | 19 | 17 | 20 |

### Раздел «ТЕОРИЯ ИГР»

**Задача 3.** Найти оптимальные стратегии и цену игры, заданной платежной матрицей.

При этом с 1-го по 5-й вариант выпол­нения работ принять платежную матрицу вида



с 6-го по 10-й вариант — вида



*Значения коэффициентов платежных матриц*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ варианта Значениях** | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | 9 | 10 |
| а11 | 3 | | 4 | | 2 | | 5 | | 4 | | 4 | | 3 | | 4 | 3 | -2 |
| а12 | 4 | | 3 | | 5 | | 4 | | 3 | | 7 | | 2 | | 1 | 4 | 3 |
| а13 | 5 | | 2 | | 3 | | 3 | | 6 | | - | | - | | - | - | - |
| а14 | 2 | | 3 | | 4 | | 7 | | 4 | | - | | - | | - | - | - |
| а21 | 7 | | 5 | | 3 | | 4 | | 5 | | 9 | | 4 | | 2 | 2 | 4 |
| а22 | 6 | | 2 | | 2 | | 2 | | 6 | | 3 | | -1 | | 3 | 3 | 2 |
| а23 | 4 | | 6 | | 5 | | 5 | | 4 | | - | | - | | - | - | - |
| а24 | 8 | | 1 | | 3 | | 4 | | 7 | | - | | - | | - | - | - |
| а31 | - | - | | - 6 | | - - - 9 | | - | | 5 | | 5 | | **-1** | | 5 | 3 |
| а32 | - | - | | - | | - | | - | | 9 | | 3 | | 2 | | 3 | 5 |
| а41 | - | - | | - | | - | | - | | 6 | | 2 | | 3 | | 4 | 2 |
| а42 | - | - | | - | | - | | - | | 9 | | 4 | | 5 | | **2** | 4 |

### Раздел «СИСТЕМА МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ»

**Задача 4.**

Приходная касса городского района с временем работы *А* часов в день проводит прием от населения коммунальных услуг и различных платежей в среднем от *В* человек в день.

В приходной кассе работают *С* операторов-кассиров. Средняя продолжительность обслуживания одного клиента составляет *D* мин.

Определить характеристики работы приходной кассы как объекта СМО.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Значения коэффициентов*  *условия задачи* | | | | | | | | | | |
| № варианта  Значения | 1 | 2 | 3 | 3 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| ***А*** | 11 | 10 | 10 | 9 | 8 | 9 | 8 | 11 | 7 | 7 |
| ***В*** | 220 | 220 | 300 | 300 | 280 | 270 | 240 | 300 | 200 | 240 |
| *С* | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 4 |
| ***D*** | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 5 | 5 | 2 | 5 |

**Критерии оценки выполненной контрольной работы.**

**При правильном и полном ответе и решении поставленных вопросов и задач студент получает следующее количество баллов:**

Максимальное количество набранных баллов 100.

**Распределение количества баллов за выполненные работы:**

Выполнение теоретического вопроса оценивается в 20 баллов.

Выполнение каждого практического задания оценивается по 15 баллов каждая задача

Итого при правильном оформлении теоретического вопроса и решении практических заданий студент набирает 80 баллов.

**Оставшиеся 20 баллов студент может набрать, решив следующие задачи (правильное решение каждой задачи оценивается в 5 баллов):**

Задача 1. Составить экономико-математическую модель.

Рацион для питания животных на ферме состоит из двух видов кормов I и II. Один килограмм корма I стоит 80 ден. ед. и содержит: 1 ед. жиров, 3 ед. белков, 1 ед. углеводов, 2 ед. нитратов. Один килограмм корма II стоит 10 ден. ед. и содержит 3 ед. жиров, 1 ед. белков, 8 ед. углеводов, 4 ед. нитратов.

Составить наиболее дешевый рацион питания, обеспечиваю­щий жиров не менее 6 ед., белков не менее 9 ед., углеводов не менее 8 ед., нитратов не более 16 ед.

Задача 2. Игрок А записывает одно из двух чисел: 1 или 2, игрок В— одно из трех чисел: 1, 2 или 3. Если оба числа одинаковой четности, то А выигрывает и выигрыш равен сумме этих чисел, если четности выбранных игроками чисел не совпадают, то В выигрывает, выигрыш равен сумме этих чисел. Построить платежную матрицу игры, определить нижнюю и верхнюю цены игры и проверить наличие седловой точки.

Задача 3. Решить и дать графическую интерпретацию для следующей игры 2x2.

|  |  |
| --- | --- |
| 4 | -2 |
| 1 | 3 |

Задача 4. Дежурный по администрации города имеет пять телефонов. Телефонные звонки поступают с интенсивностью 90 заявок в час, средняя продолжительность разговора составляет 2 мин.

Определить показатели дежурного администратора как объекта СМО.

**Количество набранных баллов распределяется в соответствии с приведенной ниже шкалой (набранным баллам соответствует оценка)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **За шкалою ECTS** | **За шкалою університету** | **За національною шкалою** | |
| **Екзамен** | **Залік** |
| **A** | 90 – 100  (відмінно) | 5 (відмінно) | Зараховано |
| **B** | 85 – 89  (дуже добре) | 4 (добре) |
| **C** | 75 – 84  (добре) |
| **D** | 70 – 74  (задовільно) | 3 (задовільно) |
| **E** | 60 – 69  (достатньо) |
| **FX** | 35 – 59  (незадовільно – з можливістю повторного складання) | 2 (незадовільно) | Не зараховано |
| **F** | 1 – 34  (незадовільно – з обов′язковим повторним курсом) |

**4. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

**ОСНОВНАЯ**

1. Деордица Ю.С., Савченко В.Т. Компьютерные технологии в зкономике и менеджменте: Учеб. пособие. - Луганск: ВУГУ, 1999.

2. Зайченко Ю.ІІ. Дослідження операцій: Підручник. - К.: ВІПОЛ, 2000.

3. Испирян Г.П., Рожок В.Д., Романюк Т.П. Математические методи й модели в планировании й управлений в легкой промьішленностн: Учеб. пособие. - К.: Вища шк., 1978.

4. Исследовапис операций / Под ред. Дж. Моудера, С. Злмаграби. У 2т. - М.:Мир, 1981.

5. Исследованис операций в чкономике: Учеб. пособіе / Под ред.Н.Ш. Кремера. М.: Банки й біржі, ЮНИТИ, 1999.

6. Таха X. Введение в исследование операций. - М.: Издат. Дом”Вильямс», 2001.

7. Черчмен У., Акоф P., Арноф Л. Введение в исследование операций. - М.: Наука, 1968.

8. ІПикин Е.В., Чхартишвили Л.Г. Математические методы и модели в управлении: Учеб. пособие. - М.: Дело, 2000.

9. Зддоус М., Стзнсфилд Р. Методи принятия решений. - М.: Аудит, ЮНИТИ, 1997.

ІО.Окономико-математические методы и прикладные модели: Учеб. пособие / Под ред. В.В. Федосеева. - М.: ЮНИТИ, 1999.

11. Браун P., Мезон P., Фламгольц Э. Исследование операций: Пер. с анг. - Т. 1, 2. - М.: Мир, 1981. - 677 с.

12. Сакович В.А. Исследование операций (детерминированные методы и модели): Справ.пособие. - Минск.: Вышесшая шк., 1984. -256с.

13. Деордица Ю.С., Нефедов Ю.М. Исследование операций в планировании и управлении. Учеб.пособие - К.: Вища шк., 1991. -270с.

14. Исследование операций в гражданской авиацин /И.С.Голубев, Р.В.Сакач, Е.Л.Логинов, Е.Г.Пинаев. - М.: Транспорт, 1980.-256с.

15. Исследование операций. Методологические аспекти. - М.: Наука, 1972. 136с.

16. Исследование опираций \Под ред. Дж.Моудера, С.Элмаграби.-Т. 1,2.-М.: Мир, 1981 -712с.

17. Лопатников Л.И. Экономико-математический словарь: Словарь современной экономической науки. Изд. 4-е, перераб. И допол. М.: Изд-во «АВР", 1996. - 704 с.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ**

1.Вагнер Г. Основи исследования операций: Пер.с англ. - Т. 13. -М.:Мир, 1972.

2. Задачи по исследованию операций. Уч.пособ. - М.: Изд-во МГУ, 1979.- 167с.

3. Андронов A.M. Краткий курс теории вероятлостей и математической статистики для инженеров-экономистов ГА. - Рига: РКИИГА. 4,1., 1970.,4.2., 1976-156с.

4. Андронов A.M. Теория массового обслуживания и научная организация труда в ГА. - М.: РИО МГА, 1979. -119с.

5. Эффективность и оптимизация систем и процессов гражданской авиации. Межвуз. сб.научн. трудов

6. Наука и техника гражданской авиации. Серія: організація, Управленіе, єкономіка. Научн.-техн.реферат.сб.

7. Кожин А.П., Мезенцев В.Н. Математические методы в планировании и управлении грузовыми автомобильными перевозками: Учеб.для вузов. - М.:Транспорт, 1994. - 304 с.

8. Мирошников Л.В., Кравец А.С., Хижняк А.Н. Сетевое планирование и управление на воздушном транспорте. - М.: Транспорт, 1971. - 111 с.

**Приложение 1.**

**ГВУЗ «ЗАПОРОЖСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Крымский факультет**

**Кафедра финансов**

**КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА**

**По дисциплине**

**«МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ОПЕРАЦИЙ»**

**ВАРИАНТ № \_\_\_\_\_**

**ВЫПОЛНИЛ(А)**

**Студент(ка)\_\_\_ курса**

**Специальность \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**(Фамилия, Имя, Отчество)**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Работу проверил:**

**Доцент кафедры финансов**

**САЛЬЦИН ОЛЕГ ВИКТОРОВИЧ**

**Симферополь,2009**