

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ставропольский государственный аграрный университет»

Кафедра Математика

Гулай Т.А.

ЗАОЧНОЕ ОБУЧЕНИЕ

ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И
МОДЕЛИРОВАНИЕ

наименование дисциплины

методические указания к изучению дисциплины и
выполнению контрольных работ для студентов заочной формы
обучения

21.03.02 Землеустройство и кадастры

наименование направления

Ставрополь
2019

1. Общие положения

Формой обучения студента – заочника является самостоятельная работа над учебным материалом, которая состоит из следующих элементов: изучение материала по учебникам, решение задач, самопроверка, выполнение контрольных работ. В процессе самостоятельной работы студент может обращаться к преподавателю с вопросами для получения письменной или устной консультации. В помощь заочникам организуются чтение лекций, практические занятия. Завершающим этапом изучения отдельных частей курса математики является сдача семестрового экзамена в соответствии с учебным планом по специальности.

Изучение материала по учебнику

Изучение материала по учебнику следует выполнять согласно указанным в программе курса темам. Изучая тот или иной вопрос темы по учебнику, целесообразно выполнять на бумаге все вычисления и вычерчивать имеющиеся в учебнике чертежи.

При самостоятельном изучении материала полезно вести конспект. В конспект по мере проработки материала рекомендуется вписывать определения, теоремы, формулы, уравнения и т.п. Поля конспектов могут послужить для выделения тех вопросов, на которые необходимо получить письменную или устную консультации. Ведение конспекта должно быть аккуратным, расположение текста хорошо продуманным. Конспект поможет в подготовке к теоретической части экзамена.

Решение задач

Чтение учебника должно сопровождаться разбором предлагаемых решений задач. Решение рекомендуется выполнять в отдельной тетради.

Каждый этап решения задачи должен быть обоснован, исходя из теоретических положений курса. Решение задач и примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Чертежи можно выполнять от руки, но аккуратно.

В промежуточные вычисления не следует вводить приближенные значения корней, числа π и других математических констант.

Самопроверка

Опыт прочного усвоения материала темы показывает, что самопроверку проводить необходимо. В настоящем пособии приводятся для самопроверки вопросы, которые акцентируют внимание на наиболее важных, ключевых положениях темы. В процессе выполнения самопроверки необходимо избегать пользования учебником или конспектом. Желание обратиться к учебнику или конспекту показывает недостаточное усвоение материала темы.

Консультации

При изучении теоретического материала или при решении задач у студента могут возникнуть вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся. В такой ситуации студенту следует обратиться к преподавателю для получения от него письменной или устной консультации. При этом необходимо точно указать вопрос, учебник и место в учебнике, где рассмотрен затрудняющий студента вопрос. Если непреодолимые затруднения возникли при решении задачи, то следует указать характер затруднения, привести план решения.

Контрольная работа

В процессе изучения курса студент должен выполнить одну контрольную работу, которая проходит рецензирование. По полученным результатам студент может сделать выводы о степени усвоения им соответствующего раздела курса, внести коррективы в процесс последующей самостоятельной работы по изучению теоретического материала.

К выполнению контрольной работы следует приступать после тщательного разбора имеющихся в учебнике и сборниках задач решений с ответами. В дополнение к предложенным задачам сборников в данном пособии рассмотрены некоторые примеры.

Контрольные работы должны выполняться самостоятельно, так как в противном случае рецензирование работы как диалог общения преподавателя – рецензента и студента с целью оказания последнему методической помощи не достигнет цели.

Прорецензированные и зачтенные контрольные работы вместе со всеми исправлениями и дополнениями, сделанными по требованию рецензента, следует сохранять, поскольку без их предъявления студент не допускается к сдаче экзамена.

Лекции, практические занятия

Во время экзаменационных сессий для студентов - заочников читаются лекции, проводятся занятия. На лекциях и практических занятиях проводится обзор наиболее важных разделов курса, могут рассматриваться отдельные вопросы программы, отсутствующие или недостаточно полно освещенные в рекомендуемых учебных пособиях.

Зачеты и экзамены

К зачету допускаются студенты, выполнившие контрольную работу (работы должны быть зачтены преподавателем-рецензентом). Зачет проводится в письменной форме. Студенту предстоит ответить на вопросы билета. Как правило, билет содержит один теоретический вопрос и одно практическое задание. Определения, теоремы, правила должны формулироваться точно и с пониманием существа дела: решение задач должно выполняться без ошибок и уверенно. Только при выполнении этих условий знания студента могут быть признаны удовлетворяющими требованиям, предъявленными программой.

2. Методические указания к изучению дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

а) **общекультурных (ОК):** способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-3);

б) **профессиональных (ПК):** способностью проведения и анализа результатов исследований в землеустройстве и кадастрах (ПК-5);

в) **внутривузовские (ВК):** способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы экономического моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ВК-3).

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- экономико-математические методы и модели, связанные с решением оптимизационных задач,
- экономико-статистические модели и производственные функции при сборе и обработке баз данных
- методы математического программирования и моделирования.

Уметь:

- использовать экономико-математические методы и модели, связанные с решением оптимизационных задач;
- применять экономико-статистические модели и функции при сборе и обработке информации (баз данных) для целей землеустройства, земельного и городского кадастра, мониторинга земель.

Владеть:

- решением оптимизационных задач с использованием методов линейного программирования;
- применением пакета прикладных программ при экономико-статистическом моделировании, сбором и обработкой данных;
- составлением оптимизационных экономико-математических моделей.

3. Методические указания к выполнению контрольной работы

Контрольные работы, как вид учебных занятий, являются основной формой текущего контроля успеваемости и качества подготовки студентов и имеют целью проверить ход и степень усвоения учебного материала по наиболее важным темам изучаемой математической дисциплины.

Контрольные работы выполняются в виде письменных ответов на вопросы, решения примеров и задач. Содержание заданий на контрольную работу и порядок ее проведения устанавливаются кафедрой

Уровень сложности примеров (задач) рассчитан на среднего, систематически работающего студента и позволяет уверенно применять теоретические знания при их решении.

При подготовке к контрольным работам необходимо:

- повторить теоретический материал отработанных лекций, алгоритм и методы решения примеров и задач, выполненных на практических занятиях;
- ознакомиться со структурой и решением типовых задач согласно «нулевому» варианту задания на контрольную работу;
- получить консультацию у ведущего преподавателя по неувоенным вопросам;
- использовать рекомендованную литературу при самостоятельном освоении учебного материала.

При выполнении контрольных работ необходимо:

- переписать дословно условие задачи (примеры) и сделать общепринятую символическую запись указанных величин;
- предварительные расчеты проводить в черновиках, соблюдая правила математики;
- выписать нужные формулы и определить, что в них известно, а что – неизвестно; определить также требуемый метод решения;
- расчеты вести с предельной аккуратностью и тщательностью.
- проверить правильность хода решения и результатов вычислений;
- уметь правильно пользоваться разрешенными таблицами (схемами) и данными алгоритмами;
- ответы на поставленные вопросы при необходимости пояснить графиками, рисунками, которые должны быть аккуратно оформлены;
- общепринятые обозначения, математические символы писать в соответствии с принятыми стандартами, буквы латинского и греческого алфавитов писать правильно, а сделанные исправления должны быть четкими и понятными.

При оценке результатов выполнения контрольной работы учитываются следующие критерии:

- полнота, правильность и рациональность методов решения примеров (задач);
- степень самостоятельности выполнения контрольной работы;
- соблюдения установленных требований преподавателя;
- аккуратность, точность и четкость символических обозначений и оформления графиков

4. Контрольная работа для студентов заочной формы обучения

Правила выбора варианта контрольной работы, ее оформления и зачета

1. В процессе изучения курса студент должен выполнить контрольную работу. Значительно эффективнее приступить к выполнению контрольного задания после решения достаточного количества задач по учебному материалу, соответствующему этому заданию. Опыт показывает, что чаще всего неумение решить ту или иную задачу контрольного задания вызывается тем, что студент не выполнил это правило.
2. Контрольные работы должны быть оформлены в соответствии с настоящими правилами. Работы, выполненные без соблюдения этих правил, не засчитываются и возвращаются студенту для переработки.
3. Каждую контрольную работу следует выполнять в отдельной тетради (чернилами черного или синего, оставляя поля для замечаний рецензента). Можно также выполнять контрольную работу на стандартных листах формата А4 в письменной или печатной форме, при этом используется одна сторона листа (поля страницы: слева - 25 мм, справа - 10 мм, снизу - 20 мм, сверху - 20 мм, все страницы нумеруются, начиная с третьей (первая - титульный лист, вторая - содержание)).
4. На титульном листе должны быть указаны фамилия, имя и отчество студента, направление, профиль, форма обучения, номер группы, шифр зачетной книжки, название дисциплины, номер контрольной работы, номер варианта, фамилия, имя, отчество, должность преподавателя.
5. Номер варианта контрольной работы, которую выполняет студент, должен совпадать с последней цифрой номера его зачетной книжки.
6. Решения задач надо располагать в порядке возрастания номеров. Непосредственно перед решением задачи необходимо привести условия задач.
7. Решение задач и примеров следует излагать подробно, развернуто, объясняя все выполненные действия и используемые формулы, с пояснением по этапам экономико-математического моделирования. В конце решения задачи нужно сделать экономический анализ результатов решений.
8. Решение каждой задачи должно доводиться до окончательного ответа, которого требует условие. В промежуточные вычисления не следует вводить приближенные значения корней, числа π , e и т. д.
9. Полученный ответ следует проверить способами, вытекающими из существа данной задачи. Полезно также, если возможно, решить задачу несколькими способами и сравнить полученные результаты.
10. В процессе выполнения контрольной работы студент может получить на кафедре устную или письменную консультацию.
11. В конце работы требуется привести список используемых литературных источников, поставить дату ее выполнения и расписаться.
12. Срок проверки контрольных работ составляет 10 рабочих дней. Студенты обязаны сдавать письменные контрольные работы не позднее, чем за 10 дней до начала экзаменационной сессии. В противном случае они не будут допущены к и зачету.
13. После получения прорецензированной работы студент должен выполнить работу над ошибками, в которой исправить все отмеченные рецензентом ошибки и

недочеты, внести в решения задач рекомендуемые рецензентом изменения или дополнения и пройти собеседование. В связи с этим рекомендуется при выполнении контрольной работы оставить в конце тетради несколько чистых листов для внесения исправлений и дополнений.

14. В случае оценки «зачтено условно» студент допускается до зачета только в случае полностью выполненной работы над ошибками.

15. В случае незачета работы и отсутствия прямого указания рецензента на то, что студент может ограничиться представлением исправленных решений отдельных задач, вся работа должна быть выполнена заново.

16. При представленных на повторную проверку исправлениях обязательно должны находиться прорецензированная работа и рецензия на нее. Вносить исправления в сам текст работы после ее рецензирования запрещается.

17. Прорецензированные контрольные работы вместе со всеми исправлениями и дополнениями, сделанными по требованию рецензента, следует сохранять.

18. На зачет студент должен явиться с рецензией на выполненную контрольную работу. Без предъявления преподавателю прорецензированных контрольных работ студент к зачету не допускается.

Контрольная работа

Задание №1

Предприятие выпускает два наименования товаров - А и В, для производства которых используется сырье трех видов. Известны нормы затрат сырья (по видам) на производство единицы каждого наименования, общее количество сырья каждого вида, которым обеспечено производство, размер запланированной прибыли от реализации единицы товара каждого вида (см. соответствующую таблицу). Необходимо составить план производства изделий А и В, обеспечивающий наибольшую прибыль от их реализации. Порядок выполнения.

1. Построить математическую модель задачи (симметричного вида).
2. Решить задачу графическим методом.
3. Осуществить переход к каноническому виду задачи.
4. Решить задачу симплекс-методом.
5. Построить модель двойственной задачи и определить ее решение.

Задание №2

На трех базах находится однородный груз в известных количествах. Его необходимо привезти в пять магазинов, потребности которых в данном грузе известны. Нужно спланировать перевозки так, чтобы весь имеющийся груз был распределен, заказы всех магазинов были выполнены, общая стоимость перевозок при заданных тарифах была минимальной. Порядок выполнения.

1. Построить математическую модель задачи.
2. Найти первоначальное распределение перевозок методом минимального тарифа (1-7, 9-10 варианты) или методом северо-западного угла (8 вариант).
3. Оптимизировать полученное опорное решение методом потенциалов.
(Числовые данные для выполнения решения задачи - запасы, потребности, тарифы - смотреть в соответствующей таблице).

Задание №3

Предприниматель планирует закупку трех партий новых товаров ($П1, П2, П3$) в условиях неясной рыночной конъюнктуры, относительно которой известны возможные состояния ($P1, P2, P3$), а также объемы товарооборота по каждому варианту и их условные вероятности. Определить предпочтительный план закупки товаров, решение игры провести с использованием критериев Вальда, Гурвица с параметром $k=0,4$, Лапласа (1-5 варианты); Вальда, Сэвиджа, Байеса (6-10 варианты)).

Задание №4

Дана таблица структурно-временных параметров комплекса работ и сетевой граф, отражающий порядок и взаимосвязь данных работ. Необходимо рассчитать основные параметры сетевого план-графика (ранние сроки наступления событий, ранние сроки окончания работ, поздние сроки наступления событий, поздние сроки начала работ, полный и свободный резервы времени) и построить критические пути.

Задание №5

1-5 варианты:

На оптовую базу прибывают автомобили с промышленными товарами, причем за единицу времени - λ машин. Разгрузку осуществляют n бригад грузчиков, каждая из которых на разгрузку одной машины в среднем затрачивает время, равное $t^{обс}$.

Территория базы позволяет разместить m машин, ожидающих разгрузки. Для данной СМО необходимо:

- а) указать все возможные состояния;
- б) построить размеченный граф состояний;
- в) определить основные параметры, характеризующие ее работу;
- г) сделать экономический анализ эффективности работы данной СМО и возможности ее повышения.

Задание №5

6-10 варианты:

В магазине установлены n расчетных касс, каждая из которых обслуживает в среднем μ покупателей в единицу времени. Считая, что поток покупателей простейшим с интенсивностью λ заявок в единицу времени, найти все основные характеристики данной СМО. Для данной СМО необходимо:

- а) указать все возможные состояния;
- б) построить размеченный граф состояний;
- в) определить основные параметры, характеризующие ее работу;
- г) сделать экономический анализ эффективности работы данной СМО и возможности ее повышения.

Вариант №1

Задание №1

| Вид сырья | Нормы расхода сырья | | Запасы |
|-----------|---------------------|----|--------|
| | А | В | |
| I | 2 | 5 | 432 |
| II | 3 | 4 | 424 |
| III | 5 | 3 | 528 |
| Прибыль | 34 | 50 | |

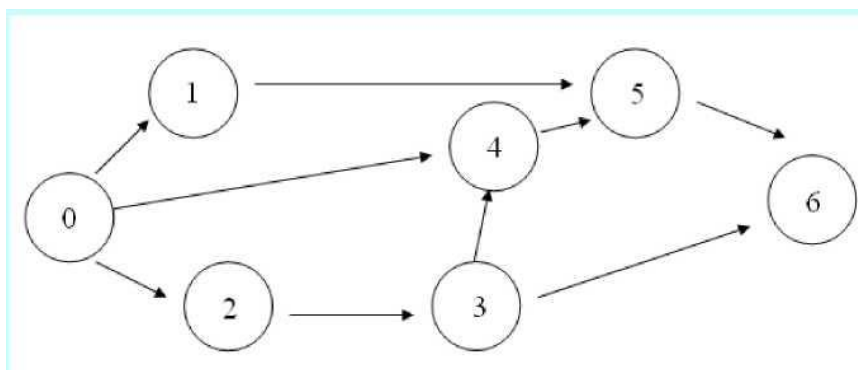
Задание №2

| Потребители Базы | Потребители | | | | | Запасы a_i |
|---------------------|-------------|-------|-------|-------|-------|-----------------|
| | B_1 | B_2 | B_3 | B_4 | B_5 | |
| A_1 | 7 | 9 | 15 | 4 | 18 | 200 |
| A_2 | 13 | 25 | 8 | 15 | 5 | 250 |
| A_3 | 5 | 11 | 6 | 20 | 12 | 250 |
| Потребности b_j | 80 | 260 | 100 | 140 | 120 | 700 |

Задание №3

| Партии товаров | Объемы товарооборота (тыс. руб.) | | |
|-------------------|-------------------------------------|-------|-------|
| | P_1 | P_2 | P_3 |
| $П_1$ | 9,2 | 6 | 4 |
| $П_2$ | 8,3 | 3,7 | 7,1 |
| $П_3$ | 5 | 5,6 | 8 |
| Вероятности p_j | 0,6 | 0,3 | 0,1 |

Задание №4



| | | | | | | | | | |
|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Дуги (i, j) | (0;1) | (0;2) | (0;4) | (1;5) | (2;3) | (3;4) | (3;6) | (4;5) | (5;6) |
| t_{ij} | 6 | 10 | 16 | 12 | 4 | 2 | 10 | 2 | 2 |

Задание №5

| | | | | |
|------------------|-----|------------------------|--------------------|-----|
| Параметры СМО | n | λ (авт/час) | $t_{обс}$ (мин) | m |
| Значения | 2 | 8 | 10 | 1 |

Вариант №2

Задание №1

| Вид сырья | Нормы расхода сырья | | Запасы |
|-----------|------------------------|----|--------|
| | А | В | |
| I | 4 | 1 | 240 |
| II | 2 | 3 | 180 |
| III | 1 | 5 | 251 |
| Прибыль | 40 | 30 | |

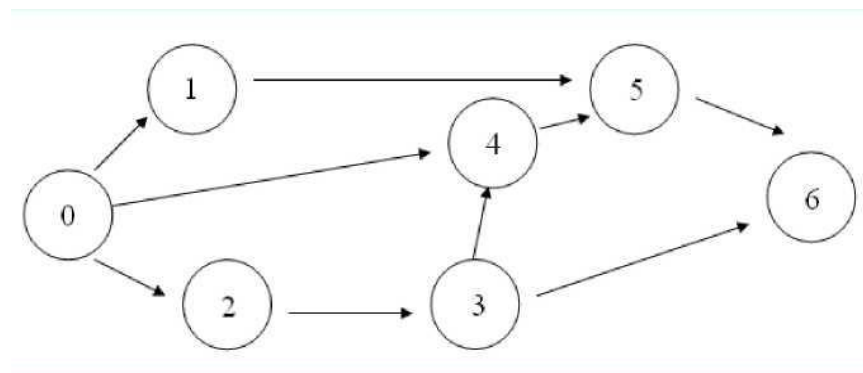
Задание №2

| Потребители Базы | Потребители | | | | | Запасы a_i |
|---------------------|-------------|-------|-------|-------|-------|-----------------|
| | B_1 | B_2 | B_3 | B_4 | B_5 | |
| A_1 | 19 | 8 | 14 | 5 | 9 | 150 |
| A_2 | 6 | 10 | 5 | 25 | 11 | 200 |
| A_3 | 7 | 13 | 8 | 12 | 14 | 150 |
| Потребности b_j | 60 | 140 | 100 | 80 | 120 | 500 |

Задание №3

| Партии товаров | Объемы товарооборота (тыс. руб.) | | |
|-------------------|-------------------------------------|-------|-------|
| | P_1 | P_2 | P_3 |
| Π_1 | 6,1 | 7,5 | 5 |
| Π_2 | 7,2 | 5 | 8,1 |
| Π_3 | 5 | 3,2 | 6 |
| Вероятности p_j | 0,7 | 0,1 | 0,2 |

Задание №4



| Дуги (i, j) | (0;1) | (0;2) | (0;4) | (1;5) | (2;3) | (3;4) | (3;6) | (4;5) | (5;6) |
|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| t_{ij} | 7 | 3 | 6 | 10 | 1 | 2 | 16 | 11 | 5 |

Задание №5

| Параметры СМО | n | λ (авт/час) | $t_{обс}$ (мин) | m |
|---------------|-----|------------------------|--------------------|-----|
| Значения | 4 | 6 | 20 | 3 |

Вариант №3

Задание №1

| Вид сырья | Нормы расхода сырья | | Запасы |
|-----------|---------------------|----|--------|
| | А | В | |
| I | 2 | 7 | 560 |
| II | 3 | 3 | 300 |
| III | 5 | 1 | 332 |
| Прибыль | 55 | 35 | |

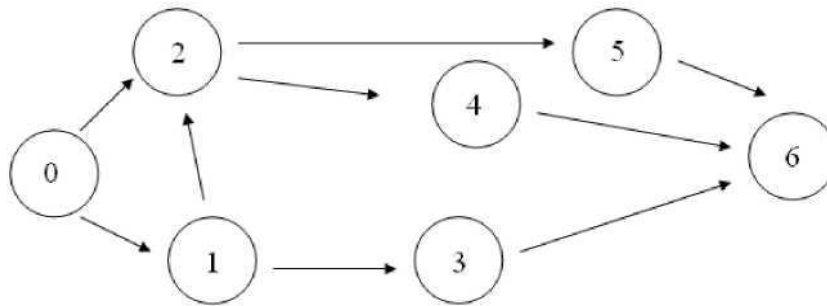
Задание №2

| Потребители Базы | Потребители | | | | | Запасы a_i |
|---------------------|-------------|-------|-------|-------|-------|-----------------|
| | B_1 | B_2 | B_3 | B_4 | B_5 | |
| A_1 | 3 | 10 | 6 | 13 | 8 | 200 |
| A_2 | 7 | 5 | 11 | 16 | 4 | 300 |
| A_3 | 12 | 15 | 18 | 9 | 10 | 300 |
| Потребности b_j | 220 | 160 | 160 | 100 | 200 | 800 |

Задание №3

| Партии товаров | Объемы товарооборота (тыс. руб.) | | |
|-------------------|----------------------------------|-------|-------|
| | P_1 | P_2 | P_3 |
| Π_1 | 2,2 | 3,8 | 0,5 |
| Π_2 | 2,6 | 2,4 | 2,8 |
| Π_3 | 3 | 2 | 3,1 |
| Вероятности p_j | 0,4 | 0,1 | 0,5 |

Задание №4



| Дуги (i, j) | (0;1) | (0;2) | (1;2) | (1;3) | (2;4) | (2;5) | (3;6) | (4;6) | (5;6) |
|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| t_{ij} | 4 | 10 | 3 | 6 | 4 | 7 | 6 | 5 | 2 |

Задание №5

| Параметры СМО | n | λ (авт/час) | $t_{обс}$ (мин) | m |
|------------------|-----|------------------------|--------------------|-----|
| Значения | 3 | 5 | 30 | 4 |

Вариант №4

Задание №1

| Вид сырья | Нормы расхода сырья | | Запасы |
|--------------|------------------------|----|--------|
| | А | В | |
| I | 1 | 3 | 300 |
| II | 3 | 4 | 477 |
| III | 4 | 1 | 441 |
| Прибыль | 52 | 39 | |

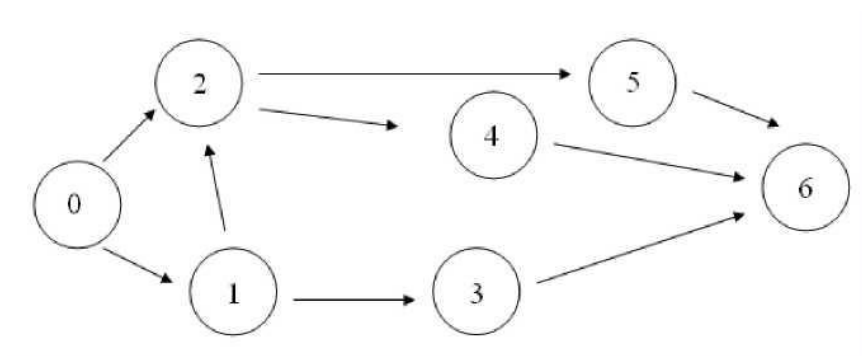
Задание №2

| Потребители Базы | Потребители | | | | | Запасы a_i |
|---------------------|-------------|-------|-------|-------|-------|-----------------|
| | B_1 | B_2 | B_3 | B_4 | B_5 | |
| A_1 | 15 | 8 | 9 | 11 | 12 | 100 |
| A_2 | 4 | 10 | 7 | 5 | 8 | 150 |
| A_3 | 6 | 3 | 4 | 15 | 20 | 250 |
| Потребности b_j | 100 | 40 | 140 | 60 | 160 | 500 |

Задание №3

| Партии товаров | Объемы товарооборота (тыс. руб.) | | |
|-------------------|-------------------------------------|-------|-------|
| | P_1 | P_2 | P_3 |
| $П_1$ | 2,4 | 0,9 | 1,7 |
| $П_2$ | 1,4 | 1,8 | 1,3 |
| $П_3$ | 1,2 | 2 | 1,8 |
| Вероятности p_j | 0,5 | 0,2 | 0,3 |

Задание №4



| | | | | | | | | | |
|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Дуги (i, j) | (0;1) | (0;2) | (1;2) | (1;3) | (2;4) | (2;5) | (3;6) | (4;6) | (5;6) |
| t_{ij} | 8 | 10 | 7 | 5 | 3 | 6 | 10 | 5 | 2 |

Задание №5

| | | | | |
|------------------|-----|------------------------|--------------------|-----|
| Параметры СМО | n | λ (авт/час) | $t_{обс}$ (мин) | m |
| Значения | 4 | 2 | 20 | 3 |

Вариант 5.

Задание №1

| Вид сырья | Нормы расхода сырья | | Запасы |
|--------------|------------------------|----|--------|
| | А | В | |
| Г | 2 | 3 | 298 |
| П | 6 | 2 | 600 |
| Ш | 1 | 5 | 401 |
| Прибыль | 22 | 40 | |

Задание №2

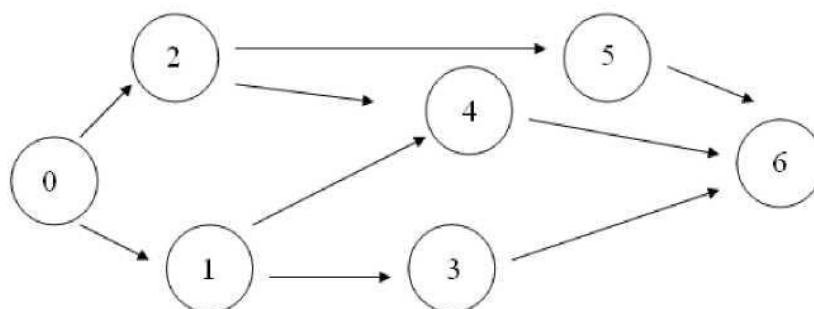
| Потребители Базы | Потребители | | | | | Запасы a_i |
|---------------------|-------------|-------|-------|-------|-------|-----------------|
| | B_1 | B_2 | B_3 | B_4 | B_5 | |
| A_1 | 25 | 9 | 12 | 6 | 18 | 300 |
| A_2 | 4 | 7 | 5 | 11 | 19 | 200 |
| A_3 | 10 | 15 | 18 | 13 | 8 | 200 |
| Потребности b_j | 120 | 180 | 100 | 140 | 160 | 700 |

Задание №3

| Партии товаров | Объемы товарооборота (тыс. руб.) | | |
|-------------------|-------------------------------------|-------|-------|
| | P_1 | P_2 | P_3 |
| Π_1 | 2,2 | 3,1 | 2,7 |
| Π_2 | 2,5 | 2,3 | 2,6 |
| Π_3 | 2,7 | 2,6 | 2,9 |
| Вероятности p_j | 0,3 | 0,3 | 0,4 |

Задание №4

Задание №5



| Дуги (i, j) | (0;1) | (0;2) | (1;3) | (1;4) | (2;4) | (2;5) | (3;6) | (4;6) | (5;6) |
|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| t_{ij} | 7 | 8 | 5 | 4 | 7 | 8 | 9 | 10 | 9 |

| Параметры СМО | n | λ (авт/час) | $t_{обс}$ (мин) | m |
|---------------|-----|------------------------|--------------------|-----|
| Значения | 3 | 1 | 30 | 4 |

Вариант №6

Задание №1

| Вид сырья | Нормы расхода сырья | | Запасы |
|-----------|------------------------|----|--------|
| | А | В | |
| I | 3 | 1 | 330 |
| II | 2 | 8 | 800 |
| III | 5 | 6 | 745 |
| Прибыль | 33 | 24 | |

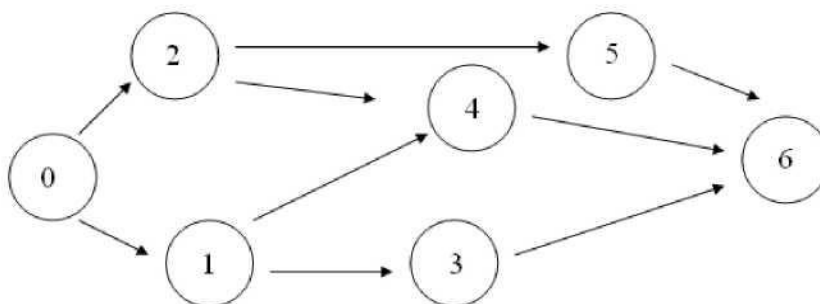
Задание №2

| Потребители Базы | Потребители | | | | | Запасы a_i |
|---------------------|-------------|-------|-------|-------|-------|-----------------|
| | B_1 | B_2 | B_3 | B_4 | B_5 | |
| A_1 | 15 | 8 | 5 | 21 | 15 | 150 |
| A_2 | 4 | 12 | 7 | 8 | 10 | 200 |
| A_3 | 11 | 20 | 13 | 4 | 56 | 200 |
| Потребности b_j | 100 | 180 | 40 | 120 | 110 | 550 |

Задание №3

| Партии товаров | Объемы товарооборота (тыс. руб.) | | |
|-------------------|-------------------------------------|-------|-------|
| | P_1 | P_2 | P_3 |
| $П_1$ | 8,2 | 5 | 3 |
| $П_2$ | 7,3 | 4,7 | 6,1 |
| $П_3$ | 4 | 4,6 | 7 |
| Вероятности p_j | 0,6 | 0,3 | 0,1 |

Задание №4



| Дуги (i, j) | (0;1) | (0;2) | (1;3) | (1;4) | (2;4) | (2;5) | (3;6) | (4;6) | (5;6) |
|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| t_{ij} | 5 | 6 | 6 | 7 | 4 | 6 | 6 | 5 | 3 |

Задание №5

| Параметры | n | λ | μ |
|-----------|-----|-----------|-------|
| СМО | | | |
| Значения | 3 | 2 | 1 |

Вариант №7

Задание №1

| Вид сырья | Нормы | | Запасы |
|-----------|---------------|----|--------|
| | расхода сырья | | |
| | А | В | |
| I | 3 | 4 | 600 |
| II | 3 | 1 | 357 |
| III | 1 | 5 | 600 |
| Прибыль | 42 | 26 | |

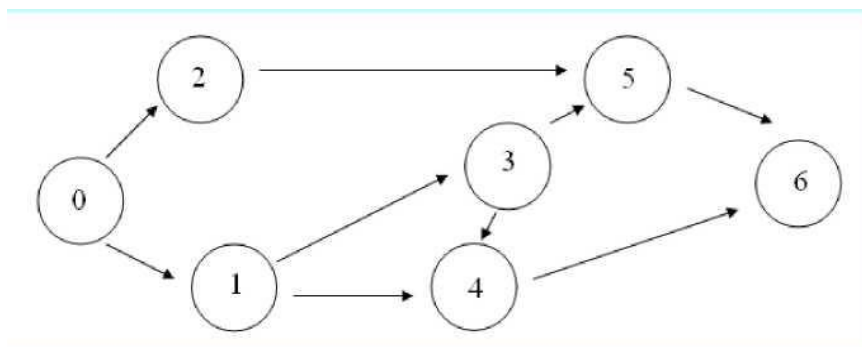
Задание №2

| Потребители Базы | Потребители | | | | | Запасы a_i |
|---------------------|-------------|-------|-------|-------|-------|-----------------|
| | B_1 | B_2 | B_3 | B_4 | B_5 | |
| A_1 | 20 | 22 | 9 | 6 | 13 | 100 |
| A_2 | 5 | 13 | 7 | 4 | 10 | 180 |
| A_3 | 30 | 18 | 15 | 12 | 8 | 120 |
| Потребности b_j | 40 | 120 | 60 | 100 | 80 | 400 |

Задание №3

| Партии товаров | Объемы товарооборота (тыс. руб.) | | |
|----------------------|----------------------------------|-------|-------|
| | P_1 | P_2 | P_3 |
| Π_1 | 5,1 | 6,5 | 4 |
| Π_2 | 6,2 | 4 | 7,1 |
| Π_3 | 4 | 2,2 | 5 |
| Вероятности P_j | 0,7 | 0,1 | 0,2 |

Задание №4



| | | | | | | | | | |
|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Дуги (i, j) | (0;1) | (0;2) | (1;3) | (1;4) | (2;5) | (3;4) | (3;5) | (4;6) | (5;6) |
| t_{ij} | 5 | 11 | 4 | 10 | 6 | 6 | 12 | 16 | 10 |

Задание №5

| | | | |
|-----------|-----|-----------|-------|
| Параметры | n | λ | μ |
| СМО | | | |
| Значения | 4 | 4 | 2 |

Вариант №8

Задание №1

| Вид сырья | Нормы расхода сырья | | Запасы |
|-----------|---------------------|----|--------|
| | А | В | |
| I | 5 | 4 | 810 |
| II | 4 | 2 | 980 |
| III | 2 | 6 | 786 |
| Прибыль | 34 | 36 | |

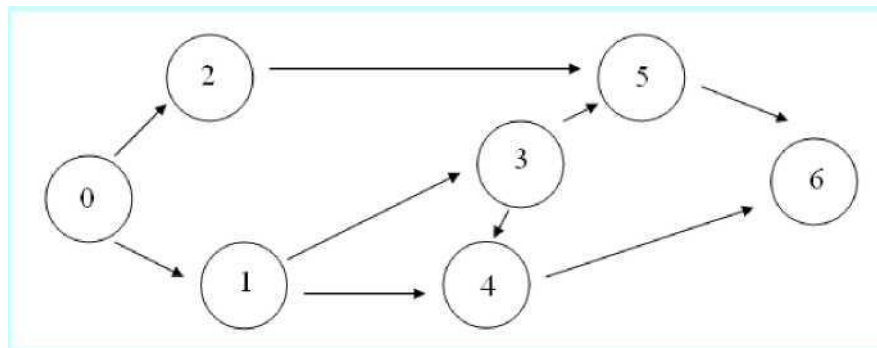
Задание №2

| Потребители Базы | Потребители | | | | | Запасы a_i |
|---------------------|-------------|-------|-------|-------|-------|--------------|
| | B_1 | B_2 | B_3 | B_4 | B_5 | |
| A_1 | 16 | 7 | 10 | 9 | 14 | 220 |
| A_2 | 11 | 5 | 3 | 8 | 15 | 180 |
| A_3 | 9 | 20 | 15 | 11 | 6 | 200 |
| Потребности b_j | 80 | 140 | 200 | 60 | 120 | 600 |

Задание №3

| Партии товаров | Объемы товарооборота (тыс. руб.) | | |
|-------------------|----------------------------------|-------|-------|
| | P_1 | P_2 | P_3 |
| Π_1 | 3,2 | 4,8 | 3,8 |
| Π_2 | 3,6 | 3,4 | 4,1 |
| Π_3 | 4 | 3 | 2,8 |
| Вероятности p_j | 0,4 | 0,1 | 0,5 |

Задание №4



| Дуги (i, j) | (0;1) | (0;2) | (1;3) | (1;4) | (2;5) | (3;4) | (3;5) | (4;6) | (5;6) |
|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| t_{ij} | 3 | 8 | 2 | 10 | 8 | 8 | 5 | 7 | 10 |

Задание №5

| Параметры СМО | n | λ | μ |
|------------------|-----|-----------|-------|
| Значения | 5 | 5 | 2 |

Вариант №9

Задание №1

| Вид сырья | Нормы расхода | | Запасы |
|-----------|---------------|----|--------|
| | сырья | | |
| | А | В | |
| I | 2 | 4 | 580 |
| II | 4 | 4 | 680 |
| III | 3 | 2 | 438 |
| Прибыль | 30 | 44 | |

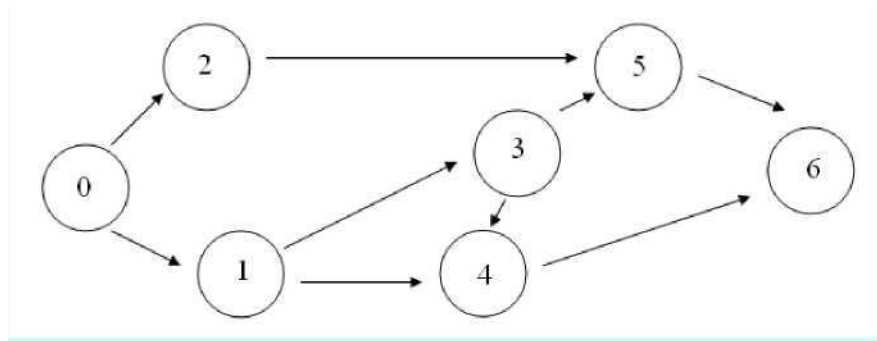
Задание №2

| Потребители Базы | Потребители | | | | | Запасы a_i |
|---------------------|-------------|-------|-------|-------|-------|--------------|
| | B_1 | B_2 | B_3 | B_4 | B_5 | |
| A_1 | 5 | 8 | 15 | 20 | 9 | 240 |
| A_2 | 8 | 7 | 6 | 12 | 14 | 160 |
| A_3 | 16 | 11 | 19 | 10 | 5 | 200 |
| Потребности b_j | 180 | 40 | 160 | 120 | 100 | 600 |

Задание №3

| Партии товаров | Объемы товарооборота (тыс. руб.) | | |
|-------------------|-------------------------------------|-------|-------|
| | P_1 | P_2 | P_3 |
| $П_1$ | 3,4 | 1,9 | 2,7 |
| $П_2$ | 2,4 | 2,8 | 2,3 |
| $П_3$ | 2,2 | 3 | 2,8 |
| Вероятности p_j | 0,5 | 0,2 | 0,3 |

Задание №4



| Дуги (i, j) | (0;1) | (0;2) | (1;3) | (1;4) | (2;5) | (3;4) | (3;5) | (4;6) | (5;6) |
|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| t_{ij} | 2 | 3 | 2 | 3 | 8 | 1 | 7 | 5 | 4 |

Задание №5

| Параметры СМО | n | λ | μ |
|------------------|-----|-----------|-------|
| Значения | 3 | 3 | 3 |

Вариант №10

Задание №1

| Вид сырья | Нормы расхода сырья | | Запасы |
|-----------|------------------------|----|--------|
| | А | В | |
| I | 5 | 2 | 750 |
| II | 4 | 5 | 807 |
| III | 1 | 7 | 840 |
| Прибыль | 30 | 49 | |

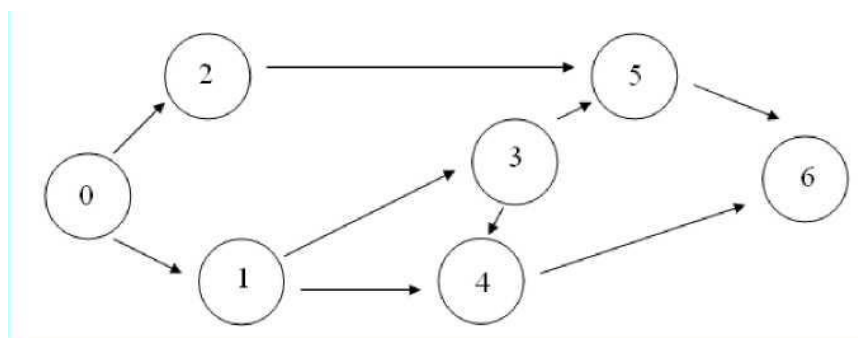
Задание №2

| Потребители Базы | Потребители | | | | | Запасы a_i |
|---------------------|-------------|-------|-------|-------|-------|--------------|
| | B_1 | B_2 | B_3 | B_4 | B_5 | |
| A_1 | 7 | 6 | 4 | 3 | 6 | 100 |
| A_2 | 8 | 5 | 15 | 9 | 10 | 200 |
| A_3 | 4 | 6 | 3 | 5 | 2 | 300 |
| Потребности b_j | 100 | 200 | 80 | 60 | 160 | 600 |

Задание №3

| Партии товаров | Объемы товарооборота (тыс. руб.) | | |
|-------------------|-------------------------------------|-------|-------|
| | P_1 | P_2 | P_3 |
| Π_1 | 2,2 | 3,1 | 2,7 |
| Π_2 | 2,5 | 2,3 | 2,6 |
| Π_3 | 2,7 | 2,6 | 2,9 |
| Вероятности p_j | 0,3 | 0,3 | 0,4 |

Задание №4



| | | | | | | | | | |
|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Дуги (i, j) | (0;1) | (0;2) | (1;3) | (1;4) | (2;5) | (3;4) | (3;5) | (4;6) | (5;6) |
| t_{ij} | 11 | 8 | 6 | 11 | 10 | 5 | 1 | 11 | 10 |

Задание №5

| | | | |
|-----------|-----|-----------|-------|
| Параметры | n | λ | μ |
| СМО | | | |
| Значения | 5 | 2 | 1 |

Типовые задачи

Тема: Экономико-математические методы

Задача 1:

Имеется нефть двух сортов: А-30 тонн, Б-15 тонн. Из смеси которой получают бензин (цена 10\$ за ед.) и мазут (цена 2\$ за ед.).

Три возможных производственных процесса характеризуются схемой:

1. $1тА + 2тБ$ получаем 6 ед.мазута и 2 ед.бензина
2. $2тА + 1тБ$ получаем 5 ед.мазута и 1 ед.бензина
3. $2тА + 2тБ$ получаем 8 ед.мазута и 2 ед.бензина

Найти наиболее выгодный производственный план.

Важен переход от условия к модели

(Задача решается методом линейного программирования)

Тема: Матрица решений

Задача 2.

Магазин может купить товар по цене 10 \$ за единицу, а продать его по 15 \$ за единицу. Спрос на товар может колебаться от 0 до 5 с соответствующими вероятностями 0,02; 0,1;0,2;0,4;0,2;0,08.

Владелец магазина может купить от 0 до 5 единиц товара. Если предположить, что любой не распроданный на конец сезона остаток можно продать по 5\$ за единицу, какой курс действий выбрать владельцу магазина.

Тема: Игровые методы принятия решений

Задача 3. Конструктор получил задание разработать определенную аппаратуру. После размышления он пришел к выводу, что задание м.б. выполнено по одному из 3-х вариантов: $k_1; k_2; k_3$, каждый из которых м.б. реализован в результате технических процессов $t_1; t_2; t_3$. Параметра аппаратуры во всех случаях одинаковы; внешний вид различен.

Если k_1 реализуется с помощью t_1 , то внешний вид будет наилучшим и оценивается экспертами в 9 баллов.

Если k_1 реализуется через t_2 , то 6 баллов.

| | | |
|-------|-------|---|
| k_1 | t_3 | 5 |
| k_2 | t_1 | 8 |
| k_2 | t_2 | 7 |
| k_2 | t_3 | 7 |
| k_3 | t_1 | 7 |
| k_3 | t_2 | 5 |
| k_3 | t_3 | 8 |

Затраты пропорциональны оценке внешнего вида; т.е. вариант с наибольшей оценкой-самый дорогой. Необходимо обеспечить оптимальный вид и стоимость изделия. Объяснить свой выбор.

Задача 4.

Затраты фабрики в течение апреля-мая на единицу продукции составили:

| Наименование | Стоимость | Цена |
|--------------|-----------|----------|
| Платье | 8 долл. | 16 долл. |
| Костюмы | 27 долл. | 48 долл. |

По данным наблюдений за прошлое время фабрика может реализовать в течении этих месяцев в условиях теплой погоды 600 костюмов и 1975 платьев. В дни прохладной погоды 625 платьев и 1000 костюмов.

Необходимо максимизировать среднюю величину дохода от реализации выпущенной продукции, учитывая погоду.

Сколько костюмов и платьев надо выпускать для максимизации дохода.

Тема. Анализ безубыточности

Задача 5.

Корпорация Y рассматривает преимущества автоматизации части ее производственной линии. Финансовое положение компании характеризуется следующими данными (млн.\$):

| | |
|-----------------------------|------|
| - общая сумма продаж | 40 |
| - прямая ЗП | 12 |
| - непрямая ЗП | 2 |
| - прямые затраты материалов | 8 |
| - амортизация | 1 |
| - налоги | 0,5 |
| - страхование | 0,4 |
| - торговые расходы | 1,5 |
| - совокупные расходы | 25,4 |
| - чистая прибыль | ? |

Приведенные выше данные рассчитаны исходя из производства и сбыта 100000 шт. изделий. Руководитель производства полагает, что при дополнительном капитальном вложении в сумме 5 млн.\$, неизменном объеме производства можно снизить переменные расходы на 30%.

Постройте ККС, имея в виду пятилетний срок амортизации как линейной функции от времени (т.е. по 1млн.\$ в год), если компания настаивает на 20% прибыли на вложенный капитал, то следует ли вводить автоматизацию.

Задача 6.

Фирма планирует выпускать изделия. Средние издержки на производство составляют:

$$4000 + 4000 / Q$$

где Q - количество изделий выпущенных за год.

Планируемая цена изделия 8\$. Найти Q соответствующее точке безубыточности.

Задача 7:

| Показатели | Вариант А | Вариант В |
|-------------------------------------------------|-------------|-------------|
| Выбор решения | станок А | станок В |
| Полная производственная мощность (V) | 5000 ед. | 5000 ед. |
| Постоянные расходы (FC) | 2500 \$ | 3500 \$ |
| Переменные расходы (VC) | 0,5 \$ | 0,1 \$ |
| Продажная цена (P) | 2 \$ | 2 \$ |
| Степень использования производственной мощности | 60 %, 100 % | 60 %, 100 % |

Оценить и выбрать вариант при $K=0,6$ и $K=1$.

Тема Экстремум

Задача 8.

Допустим, что кривая выражающая зависимость между объемом продукции и ценой единицы продукции, и кривая, характеризующая зависимость между прибылью без вычета налогов и объемом продукции, линейны.

Кривая, выражающая зависимость между объемом выпускаемой продукции и ценой представлена в следующем виде:

$$Оп = C1 + C2 * Цп,$$

где $C1$ и $C2$ - некоторые константы, причем для кривой нормального вида $C1 > 0$, а $C2 < 0$.

1. Необходимо аналитическим путем получить оптимальное значение цены, обеспечивающее максимальное значение прибыли без вычета налогов.

2. Решить пример:

$C1=1000$ ед. $C2= - 20$ ед. на дол.

Затраты постоянные = 4000 дол., переменные - 10 дол./ед.

Определить оптимальную цену, обусловленной этой ценой объем продукции, прибыль без вычета налогов.

Тема. Управление запасами (Экстремум)

Задача 9.

Торговое предприятие должно в следующем году закупить 50000 шт. товара по цене 10\$ за штуку. Издержки по обслуживанию закупок запланированы в размере 2000\$ на каждую партию. Издержки на создание товарного запаса в % от средней годовой стоимости товарного запаса составляют 20 %. Рассчитать оптимальную величину партии закупаемых товаров (партии равные, весь запас используется полностью).

Решение:

Первый способ - подбор, критерий-минимум издержек.

Второй способ - формула Вильямсона.

Задача 10.

Компания составила следующие оценки для осуществления разработки нового изделия.

| Размер группы для конструкторской разработки. | Предполагаемый срок выполнения (мес). |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------|
| 2 | 15 |
| 3 | 12 |
| 4 | 10 |
| 5 | 9 |

Потери оценены следующим образом:

| Потери в зависимости от условий | | | Предполагаемый срок выполнения. |
|---------------------------------|------|-------|---------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | |
| 0 | 0 | 0 | 9 |
| 1000 | 1000 | 2000 | 10 |
| 2000 | 4000 | 8000 | 12 |
| 3000 | 7000 | 20000 | 15 |

 Затраты на каждого сотрудника - 600\$ в месяц. Сумма потерь, которые могут возникнуть в результате каждого месяца задержки разработки свыше 9 месяца указаны в таблице. Эти потери установлены к 3-м ситуациям:

1. Один из конкурентов выступает с новым изделием.
2. Несколько конкурентов выступают с новым изделием.
3. Все конкуренты выступают с новыми изделиями.

Вероятность возникновения 1,2,3 неизвестна. Цель заключается в минимизации суммарных затрат. Размер группы ?

Тема Графы

Задача 11.

Компания D производит полный набор косметических средств. Конкурирующая фирма выпустила пульверизаторы новой формы, которые наводнят рынок и подорвут положение на нем компании D. Заведующий сбытом спрашивает руководителя производства: "Какой наименьший срок потребуется для того, чтобы компания D смогла предложить покупателям новое изделие в новой упаковке ?". Руководитель производства разработал следующую структуру сети сбыта для ПЕРТ.

| работа | начало | завершение | длительность |
|-----------------------------------|--------|------------|--------------|
| 1.Конструирование продукции. | 1 | 2 | |
| 2.Конструирование упаковки. | 1 | 3 | |
| 3.Испытание упаковки на рынке. | 3 | 5 | |
| 4.Продажа продукции торговцам. | 5 | 6 | |
| 5.Заказ материалов для упаковки. | 3 | 4 | |
| 6.Изготовление упаковки. | 4 | 5 | |
| 7.Заказ материалов для продукции. | 2 | 4 | |
| 8.Испытание продукции на рынке. | 2 | 7 | |
| 9.Изготовление продукции | 4 | 7 | |
| 10.Упаковка изделий. | 7 | 5 | |

- 1.Постройте диаграмму ПЕРТ.
- 2.Оцените достаточно реальные по вашему мнению продолжительности работ.
- 3.Определите критический путь.
- 4.В каком отношении этот план является неудовлетворительным.
- 5.Можно ли путем перераспределения ресурсов сократить длительность выполнения работ.

К решению:

1. Длительность определяется:

$$T_e = K_1 * (a + b) + K_2 * m , \text{ где}$$

K_1, K_2 - весовые коэффициенты; $K_1 = 1/6$, $K_2 = 2/3$.

- a - оптимистическая оценка.
 - b - пессимистическая оценка.
 - m - наиболее реальная оценка.
2. Через дисперсию, т.е. $T_e = G^2 = (K3 * (b-a))^2$.
где $K3 = 1/6$.

Дерево решений

Задача 12.

Предприятию А предложено изготовить образец нового суперрегулятора. Если образец превзойдет по своим качествам старые, то предприятие А получит заказ на изготовление 500 новых суперрегуляторов стоимостью 250 \$ за единицу. Расходы на исследовательские работы составят 2,5 тыс.\$, на изготовление образцов тоже 2,5 тыс.\$. Основные затраты производства серии из 500 новых регуляторов при применении прежней технологии 10 тыс.\$, к которым добавляются расходы в пределах 190 \$ в расчете на 1 регулятор. При внедрении новой технологии основные расходы возрастут на 4 тыс.\$ Однако, таким путем удалось бы снизить дополнительные расходы со 190 \$ до 164 \$. Если, новая технология не будет готова к сроку внедрения, то заказ можно выполнить в срок при помощи старой технологии, но дополнительные расходы составят 2000\$. На изготовление старой продукции предприятие потеряет 5000\$.

1. Сколько вариантов у предприятия.
2. Посчитать затраты и выбрать наилучший вариант.

Пример оформления титульного листа контрольной работы

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Ставропольский государственный аграрный университет»

Кафедра «Математика»

Контрольная работа по дисциплине

ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И МОДЕЛИРОВАНИЕ

Выполнил: _____
(Фамилия И.О.)

студент _____ курса _____ направление _____
(срок обучения)

группа _____ № зачетной книжки _____

Подпись: _____

Ставрополь
20_

Перечень контрольных вопросов для проверки знаний по дисциплине

1. Математическое моделирование социально-экономических систем

1. Понятие, виды и типы социально-экономических процессов.
2. Особенности управляемых социально-экономических процессов.
3. Понятие экономико-математической модели
4. Типы экономико-математических моделей

2. Представление экономических систем в форме задач линейного программирования и их оптимизация

1. Область допустимых решений системы m линейных неравенств с двумя переменными. Виды областей.
2. Задача линейного программирования. Общая постановка.
3. Составление экономико-математической модели
4. Графический метод решения задач линейного программирования
5. Аналитический метод решения задач линейного программирования
6. Алгоритм составления симплекс-таблицы №1
7. Алгоритм перехода к симплекс-таблице №2
8. Сущность симплекс-метода решения задач линейного программирования
9. Метод искусственного базиса
10. Двойственная задача линейного программирования
11. Общая постановка транспортной задачи
12. Метод Северо-Западного угла составления первоначального плана перевозки
13. Метод минимального элемента составления первоначального плана перевозки
14. Метод Фогеля составления первоначального плана перевозки
15. Метод потенциалов проверки на оптимальность первоначального плана перевозки
16. Методы оптимизации
17. Математическое программирование – цели и задачи
18. Метод нелинейного программирования в моделировании производства. Условия оптимальности первого и второго порядка.

3. Методы теории игр и принятия решений

1. Предмет и задачи теории игр.
2. Методы решения матричных игр с седловой точкой.
3. Ситуации равновесия в чистых стратегиях. Значения игры.
4. Решение игры «2х2».
5. Графический метод решения игры «2х2».
6. Элементы теории кооперативных игр.
7. Игры с природой. Оптимальность в играх с природой.

4. Элементы теории графов и сетевого планирования

1. Основные понятия теории графов.
2. Деревья. Лес. Элементарные свойства деревьев.
3. Представление графов. Классификация графов.
4. Сетевые модели топологических процессов.
5. Оптимизация сетевого графика.

5. Модели социально-экономического прогнозирования

1. Понятие о статистических играх
2. Критерий максимального математического ожидания выигрыша.
3. Критерий недостаточного основания Лапласа .
4. Максиминный критерий Вальда.
5. Критерий максиминного риска Севиджа.
6. Критерий пессимизма-оптимизма Гурвица.
7. Критерий Ходжа-Лемана.
8. Определение экономического эффекта информации с использованием методов теории игр.
9. Определение экономического эффекта прогноза консультационной службы.
10. Прогнозирование в социально-экономических системах
11. Принятие решений в социально-экономических системах

Вопросы к зачету

1. Задача линейного программирования. Общая постановка.
2. Система m уравнений с n неизвестными.
3. Геометрический смысл решения неравенств и систем неравенств.
4. Составление экономико-математической модели.
5. Графический метод решения задач линейного программирования.
6. Симплекс-метод решения задач линейного программирования.
7. Геометрическая интерпретация симплексного метода.
8. Симплексные таблицы. Симплекс-метод в общем виде.
9. Алгоритм составления симплекс-таблицы №1
10. Алгоритм перехода к симплекс-таблице №2
11. Метод искусственного базиса.
12. Теория двойственности задач. Двойственная задача в общем виде.
13. Алгоритм составления двойственной задачи.
14. Общая постановка транспортной задачи
15. Метод Северо-Западного угла составления первоначального плана перевозки
16. Метод минимального элемента составления первоначального плана перевозки
17. Метод Фогеля составления первоначального плана перевозки
18. Метод потенциалов проверки на оптимальность первоначального плана перевозки
19. Переход от одного опорного решения к другому в методе потенциалов
20. Классификация игр.
21. Стратегии игроков. Оптимальные стратегии.
22. Решение матричных игр в чистых стратегиях.
23. Смешанное решение матричной игры.
24. Свойства решений матричных игр.
25. Игры порядка 2×2
26. Графический метод решения игр $2 \times n$ и $m \times 2$
27. Сведение матричной игры к задаче линейного программирования.
28. Понятие о статистических играх
29. Понятие графа
30. Способы задания графа
31. Маршруты и пути
32. Связные графы
33. Деревья и леса
34. Транспортные сети
35. Расширения модели
36. Задача нахождения кратчайшего пути
37. Построение коммуникационной сети минимальной длины
38. «Дерево» решений
39. Задача определения максимального потока
40. Сетевая модель и ее основные элементы

41. Линейная диаграмма сетевого графика
42. Аналитический способ определения критического пути