

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

КАФЕДРА ИНФОРМАТИКИ И ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ

ЗАДАНИЯ и МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению

КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ № 3

по дисциплине «Информатика»

для студентов инженерно-технической специальности

1 - 70 03 01 «Автомобильные дороги»

заочной формы обучения;

БРЕСТ 2012

УДК 004.9

Задания по дисциплине *«Информатика»* к контрольной работе № 3 предназначены для студентов второго курса специальности *«Автомобильные дороги»* заочной формы обучения.

Методические рекомендации содержат сведения о требованиях к содержанию, структуре и оформлению контрольных работ, примеры решения типовых задач, приведенные для выполнения в среде EXCEL и системе компьютерной математики MATHCAD. Методические рекомендации имеют целью оказать помощь студентам в подготовке к контрольной работе по названной дисциплине.

Составитель: Хомицкая Т.Г., ст. преподаватель

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Студент должен выполнить контрольную работу, строго придерживаясь указанных ниже требований. Работа, выполненная без их соблюдения, к защите не допускается и возвращается студенту на доработку.

1. Контрольная работа должна быть выполнена строго по варианту. Контрольная работа, выполненная не по своему варианту, возвращается студенту без проверки и к защите не допускается.
2. Контрольная работа должна быть оформлена на отдельных листах формата А4.
3. Для выполнения заданий контрольной работы рекомендуется использовать версии *Microsoft Excel 2003* и *MathCAD 13*.
4. Контрольная работа должна содержать:
 - титульный лист, на котором должно быть название дисциплины, Фамилия, Имя, Отчество студента, номер группы, шифр;
 - бланк с данными по заданиям (выдается во время установочной сессии) с личной подписью студента;
 - полное условие каждого задания;
 - распечатка на принтере документов MathCAD, рабочих листов EXCEL с результатами вычислений (с выводом заголовков строк и столбцов, без сетки) и отчетов по результатам (для заданий, выполненных с помощью Поиск решений): программ из редактора VBA¹;
 - описание действий или пояснения к представленным программам, применяемым при выполнении заданий, в письменном виде.
5. Формат вывода всех числовых результатов должен быть в обычном виде и не менее чем с 8 (восемью) цифрами после десятичного делителя.
6. Контрольная работа должна быть выполнена и представлена на проверку за две недели до начала сессии. Студент обязан учесть все замечания рецензента и выполнить работу над ошибками, которая прилагается к контрольной работе.
7. Документы EXCEL и MathCAD должны быть оформлены в виде файлов на рабочем диске (R:) ЛВС БРГТУ к началу сессии.

При условии правильности выполнения контрольная работа допускается к защите. Студенты, допущенные к защите и успешно выполнившие лабораторные работы в сессию, допускаются к сдаче зачета.

Для консультаций по дисциплине «Информатика»:

bstu_zf@mail.ru

¹ В целях экономии бумаги при представлении печатного материала рекомендуется выполнять экраные копии требуемых результатов и оформлять их (выполнив необходимую обрезку) в текстовом редакторе Word

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №3

ЗАДАНИЕ №1:

1. Создать в EXCEL таблицу в соответствии с вариантом. По столбцам, указанным в строке «Статистика», рассчитать значения в соответствии с условием.
2. Построить диаграмму соответствующего типа по одному из расчетных столбцов таблицы.
3. Используя функции EXCEL и возможности для анализа данных, выполнить задания по обработке полученных результатов.

Требования к выполнению задания:

1. Таблица должна содержать 35 (*тридцать пять*) записей.
2. Данные в столбцы таблицы заносятся по следующим правилам:

Обозначения в таблице	Условия на значения, которыми заполняется таблица
✓	значение, подходящее по смыслу
☑	числовое значение или дата из некоторого диапазона, подходящего по смыслу
☰	значение из списка, содержащего не более 5 элементов, подходящего по смыслу
✖	значения вычисляются с помощью формул, указанных под таблицей
⊗	значения вычисляются с помощью формулы, содержащей встроенную логическую функцию ЕСЛИ()
☒	значения вычисляются с помощью формулы, содержащей встроенную статистическую функцию
(I, II или III)	значение столбца принимает вид 1, 2 или 3

3. Вместо $\Sigma 1$, $\Sigma 2$ и $\Sigma 3$ в формулах подставить значения, исходя из данных в таблице.
4. Таблица должна быть представлена в отформатированном виде.
5. Диаграмма должна содержать надписи (заголовок таблицы, легенда, подписи к осям) и размещена на отдельном листе.

ЗАДАНИЕ №2:

Дана задача линейного программирования с двумя переменными:

$$Z(x, y) = c_1 \cdot x + c_2 \cdot y \rightarrow \text{extr (max или min)}$$

$$\begin{cases} a_{11} \cdot x + a_{12} \cdot y \leq b_1; \\ a_{21} \cdot x + a_{22} \cdot y \leq b_2; \\ a_{31} \cdot x + a_{32} \cdot y \geq b_3; \\ x \geq 0, y \geq 0. \end{cases}$$

Решить задачу:

- (1) графическим методом (на максимум и на минимум);
- (2) используя инструмент *Поиск решения* в ЭТ Excel;
- (3) используя блок *Given...Maximize (Given...Minimize)* в СКМ MathCAD.

ЗАДАНИЕ №3:

Решить транспортную задачу в следующей постановке:

Составляется план поставок строительного песка на объекты строительной организации на очередную рабочую смену (8 часов). Поставки планируется осуществлять с m карьеров A_1, \dots, A_m , способных производить по a_1, \dots, a_m т в смену соответственно. Заявки поступили с n объектов B_1, \dots, B_n в количествах b_1, \dots, b_n т соответственно (для непрерывной работы объектов). Известны стоимость c_{ij} ден. ед. за перевозку одной тонны песка с каждого i -го ($i = 1, \dots, m$) карьера на каждый j -й ($j = 1, \dots, n$) объект. Простой каждого строительного объекта обходится p ден. ед. за один час, а затраты на добычу одной тонны песка на каждом карьере составляют s ден. ед.

Требуется:

- (а) составить план перевозок, который полностью удовлетворяет спрос объектов в строительном песке, при этом суммарные издержки за добычу песка и его перевозку с учетом штрафа за простой строительных объектов (если будет такая ситуация) минимизируются;
- (б) провести анализ полученного решения.

Данные задачи представляются в табличном виде:

Стоимость в ден.ед. за перевозку 1 т песка		Строительные объекты			Производительность песка (т)
		B_1	...	B_n	
Карьеры	A_1	c_{11}	...	c_{1n}	a_1

	A_m	c_{m1}	...	c_{mn}	a_m
Потребности в песке (т)		b_1	...	b_n	штраф за простой – p ден.ед. затраты на добычу – s ден.ед.

Методические материалы (конспект и примеры из лекций, лабораторные работы, вопросы и примеры к контролю знаний), связанные с выполнением контрольных работ и подготовкой к успешной сдаче зачета (экзамена), находятся в локальной вычислительной сети БрГТУ в папке:

U:\VT&PM\ZAOCH_F\Информатика ВиГ

или на сайте кафедры ИиПМ: iipm.bstu.by

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Задание №1:

Пусть требуется выполнить задание:

1. Создать в EXCEL таблицу «Реализация товара» из десяти записей:

курс \$					
наименование товара	категория (I, II или III)	цена, руб	количество	стоимость, руб	стоимость, \$
✓	Ⓐ	Ⓢ	☑	x	x
статистика			☑	☑	☑

Формулы:

цена = 5200 руб, если категория = I,
3400 руб, если категория = II,
2700 руб, если категория = III

общая стоимость в руб = цена * количество

общая стоимость в \$ = общая стоимость в руб / курс \$

- По столбцам, указанным в строке «Статистика», рассчитать максимальное и среднее арифметическое значение;
- Построить диаграмму столбикового типа по одному из расчетных столбцов таблицы.
- Используя функции EXCEL и возможности для анализа данных, выполнить задание:
 - определить
 - а) количество товаров с категорией I;
 - б) количество товаров, стоимость которых меньше 70 000 руб;
 - в) стоимость в руб для товаров, реализация которых составила в количестве от 15 до 20 единиц;
 - г) стоимость в руб для товаров с категорией II или III;
 - вывести информацию о товаре
 - а) реализованном в количестве больше 18 единиц, а стоимость в руб которого меньше среднего значения по этому полю;
 - б) либо с II категорией, либо стоимость в \$ которого не больше 25.

Порядок выполнения задания:

- Создаем таблицу по предлагаемой форме (рис. 1) (задаем заголовок, шапку таблицы). Вносим текстовые и числовые значения в указанные столбцы. Форматируем ячейки (задаем формат чисел, стиль выравнивания, формат шрифта и определяем вид рамки).

	A	B	C	D	E	F	G
1	Реализация товара						
2							
3	курс \$	2 450р					
4	№ п/п	наименование товара	категория	цена, руб	количество	стоимость, руб	стоимость, \$
5	1	гречневая крупа	1		15		
6	2	манная крупа	2		20		
7	3	овсяная крупа	2		14		
8	4	пшеничная мука	3		25		
9	5	пшеничная крупа	1		15		
10	6	ржаная мука	2		27		
11	7	рис пропаренный	3		18		
12	8	рис шлифованный	1		24		
13	9	ячменная крупа	1		22		
14	10	ячменная мука	3		19		
15							
16	статистика:		максимальное значение				
17			среднее арифметическое значение				

Рисунок 1

2. Заполняем соответствующие ячейки формулами:

в ячейку D5: =ЕСЛИ(C5=1;5200;ЕСЛИ(C5=2;3400;2700))

в ячейку F5: =D5*E5

в ячейку G5: =F5/\$B\$3

Используя автозаполнение, тиражируем формулы на соответствующие диапазоны:

D5 → D6:D14 F5 → F6:F14 G5 → G6:G14

	A	B	C	D	E	F	G
1	Реализация товара						
2							
3	курс \$	2 450р					
4	№ п/п	наименование товара	категория	цена, руб	количество	стоимость, руб	стоимость, \$
5	1	гречневая крупа	1	5 200р.	15	78 000р	31,84
6	2	манная крупа	2	3 400р.	20	68 000р	27,76
7	3	овсяная крупа	2	3 400р.	14	47 600р	19,43
8	4	пшеничная мука	3	2 700р.	25	67 500р	27,55
9	5	пшеничная крупа	1	5 200р.	15	78 000р	31,84
10	6	ржаная мука	2	3 400р.	27	91 800р	37,47
11	7	рис пропаренный	3	2 700р.	18	48 600р	19,84
12	8	рис шлифованный	1	5 200р.	24	124 800р	50,94
13	9	ячменная крупа	1	5 200р.	22	114 400р	46,68
14	10	ячменная мука	3	2 700р.	19	51 300р	20,94
15							
16	статистика:		максимальное значение		27	124 800р	50,94
17			среднее арифметическое значение		19,9	77 000р	31,43

Рисунок 2

3. Зададим формулы в соответствующие ячейки для статистического анализа. Сначала введем формулы

в ячейку E16: =МАКС(E5:E14)

в ячейку E17: =СРЗНАЧ(E5:E14)

Затем копируем формулы из диапазона E16:E17 в ячейки диапазона F16:G17.

4. Определив соответствующие форматы чисел, получим результат (рис. 2)

5. Выполним построение диаграммы (рис. 3) с помощью мастера диаграмм:

- ✗ тип диаграммы – гистограмма, вид – объемная;
- ✗ на вкладке *Диапазон данных* задаем диапазон, по которому будет строиться диаграмма, например **F5:F14**, на вкладке *Ряд* указываем подписи оси X (диапазон **B5:B14**) и имя ряда (ячейка **F4**);
- ✗ на вкладке *Заголовки* задаем названия диаграммы (Реализация товара), оси X (наименование), оси Y (руб), на вкладке *Легенда* определяем положение легенды вверх;
- ✗ помещаем диаграмму на отдельном листе.

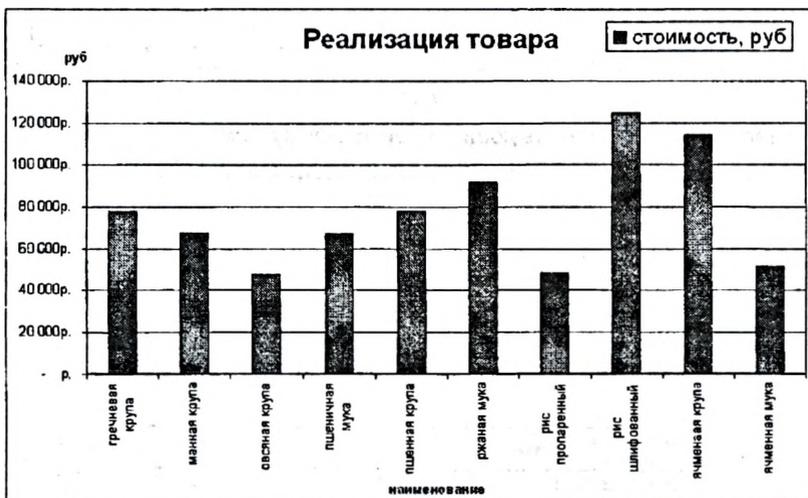


Рисунок 3

6. Для выполнения первой группы дополнительного задания (рис. 4) зададим формулы:

в ячейку D20: **=СЧЁТЕСЛИ(C5:C14;1)**

в ячейку D21: **=СЧЁТЕСЛИ(F5:F14;"<=70000")**

в ячейку F20:

=СУММ(ЕСЛИ((E5:E14>=15)*(E5:E14<=20);F5:F14;0))

в ячейку F21: **=СУММ(ЕСЛИ((C5:C14=2)+(C5:C14=3);F5:F14;0))**

	A	B	C	D	E	F
1	Реализация товара					
19	задание:					
20			1.а	4	1.в	323 900р
21			1.б	5	1.г	374 800р

Рисунок 4

Замечание: Формулы, используемые для выполнения заданий (1.в) и (1.г), являются формулами массивов. Поэтому их ввод осуществляется комбинацией клавиш **CTRL + SHIFT + ENTER**.

7. Для выполнения второй группы дополнительного задания (рис. 5) используем расширенный критерий. Предварительно необходимо составить критерии для каждого пункта.

✦ Поскольку критерий выбора данных из таблицы для задания (2.а) подразумевает для каждой строки таблицы одновременное выполнение условий *количество > 18* и *стоимость в руб < среднего значения по этому полю*, то условия критерия записываются в одну строку, причем второе условие является примером вычисляемого критерия:

а) заголовок условия «стоимость» отличается от заголовков столбцов таблицы;

б) ячейка D25 содержит формулу =F5<CP3НАЧ(\$F\$5:\$F\$14).

✦ Поскольку критерий выбора данных из таблицы для задания (2.б) подразумевает для каждой строки таблицы выполнение одного из условий *категория = 2* или *стоимость в \$ <= 25*, то условия критерия записываются в разные строки.

Затем введем параметры диалогового окна *Расширенный фильтр* (*Данные* → *Фильтр* → *Расширенный фильтр*). В частности, для выполнения задания (2.а):

обработка © скопировать результат в другое место

исходный диапазон \$A\$4:\$G\$14

диапазон условий \$C\$24:\$D\$25

поместить результат в диапазон \$A\$28

В результате будет сформирована новая таблица, строки которой содержат данные о товарах, удовлетворяющие условию.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Реализация товара						
23	задание:		критерий 2 а		критерий 2 б		
24			количество	стоимость		категория	стоимость, \$
25			>18	ПОЖЬ		2	
26							<= 25
27	2 а						
28	№ п/п	наименование товара	категория	цена, руб	количество	стоимость, руб	стоимость, \$
29	2	манная крупа	2	3 400р	20	68 000р	27.76
30	4	пшеничная мука	3	2 700р	25	67 500р	27.55
31	10	ячменная мука	3	2 700р	18	51 300р	20.84
32	2 б						
33	№ п/п	наименование товара	категория	цена, руб	количество	стоимость, руб	стоимость, \$
35	2	манная крупа	2	3 400р	20	68 000р	27.76
36	3	овсяная крупа	2	3 400р	14	47 600р	19.43
37	6	ржаная мука	2	3 400р	27	81 800р	37.47
38	7	рис пропаренный	3	2 700р	18	48 600р	19.64
39	10	ячменная мука	3	2 700р	18	51 300р	20.84

Рисунок 5

8. Оформим колонтитулы (*Вид* → *Колонтитулы*).

9. Целесообразно разместим результаты работы на оптимальном количестве листов (*Вид* → *Разметка страницы*).
10. Подготовим таблицу и диаграмму к печати: чтобы добавить заголовки строк и столбцов при печати таблицы в формульном виде, выбираем:
Файл → *Параметры страницы* → *Лист* → *заголовки строк и столбцов*.

Задание №2:

Пусть требуется выполнить задание:

Дана задача линейного программирования с двумя переменными:

$$Z(x, y) = 2x + y \rightarrow \text{extr (max или min)}$$

$$\begin{cases} 3x + 4y \geq 10; \\ 2x - y \leq 9; \\ x - 3y \geq -4; \\ x \geq 0; y \geq 0. \end{cases}$$

Решить задачу:

- (1) графическим методом (на максимум и на минимум);
- (2) используя инструмент *Поиск решения* в ЭТ Excel;
- (3) используя блок *Given...Maximize (Given...Minimize)* в СКМ MathCAD.

Порядок выполнения задания:

(1) Графический метод решения задачи.

1. Построение области допустимых решений (ОДР).

(1) *прямая*
 $3x + 4y = 10$

$$x = 0 \Rightarrow 3 \cdot 0 + 4y = 10$$

$$4y = 10$$

$$y = \frac{10}{4} = 2,5$$

$$y = 0 \Rightarrow 3x + 4 \cdot 0 = 10$$

$$3x = 10$$

$$x = \frac{10}{3} \approx 3,3$$

точки:

$$(0; 2,5) \text{ и } (3,3; 0)$$

(2) *прямая*

$$2x - y = 9$$

$$y = 0 \Rightarrow 2x - 0 = 9$$

$$2x = 9$$

$$x = \frac{9}{2} = 4,5$$

$$y = 1 \Rightarrow 2x - 1 = 9$$

$$2x = 10$$

$$x = \frac{10}{2} = 5$$

точки:

$$(4,5; 0) \text{ и } (5; 1)$$

(3) *прямая*

$$x - 3y = -4$$

$$x = 0 \Rightarrow 0 - 3y = -4$$

$$-3y = -4$$

$$y = \frac{-4}{-3} \approx 1,3$$

$$x = 2 \Rightarrow 2 - 3y = -4$$

$$-3y = -6$$

$$y = \frac{-6}{-3} = 2$$

точки:

$$(0; 1,3) \text{ и } (2; 2)$$

В силу условия $x \geq 0; y \geq 0$ рассматриваем только I координатный угол.

ОДР есть четырехугольник ABCD.

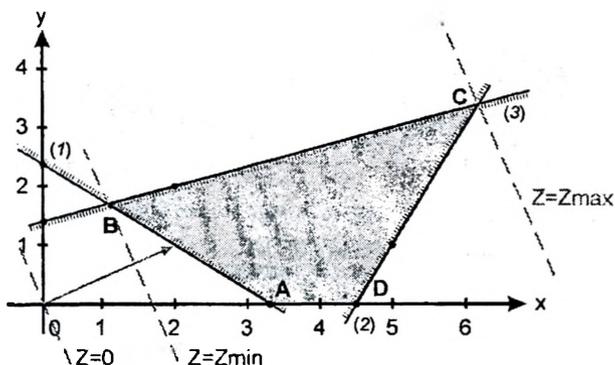
2. Определим вектор наискорейшего возрастания целевой функции:

$$\text{grad } Z(x, y) = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}$$

и построим линию уровня при $Z = 0$

$$2x + y = 0,$$

перпендикулярно вектору градиента.



3. Определение крайнего положения линии уровня $Z = Z_0$ при решении задачи на максимум.

Перемещая линию уровня в направлении её вектора градиента, определяем крайнюю точку ОДР — точка С. Найдем её координаты:

$$\begin{cases} (2) \text{ прямая} \\ (3) \text{ прямая} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2x - y = 9; \\ x - 3y = -4; \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{31}{5} = 6\frac{1}{5} = 6,2; \\ y = \frac{17}{5} = 3\frac{2}{5} = 3,4. \end{cases}$$

Вычислим значение целевой функции в точке С:

$$Z_{\max} = Z(C) = 2x + y = 2 \cdot 6,2 + 3,4 = 15,8$$

4. При решении задачи на минимум, перемещая линию уровня в направлении антиградиента, определяем крайнюю точку ОДР — точка В. Найдем её координаты и вычислим значение целевой функции в точке В:

$$B: x = \frac{14}{13} \approx 1,08; y = \frac{22}{13} \approx 1,69;$$

$$Z_{\min} = Z(B) = 2x + y = 2 \cdot \frac{14}{13} + \frac{22}{13} = \frac{50}{13} \approx 3,85$$

(2) Реализация решения задачи в ЭТ Excel.

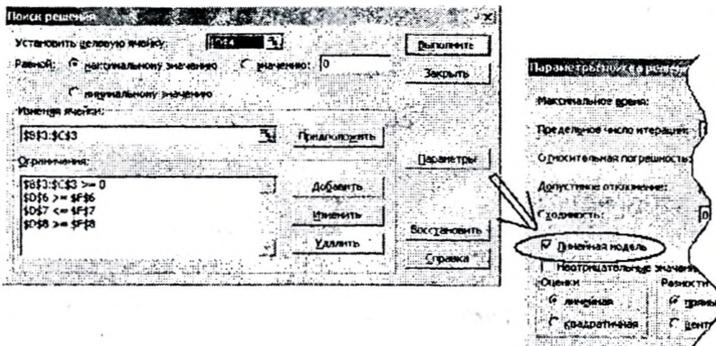
Рассмотрим решение задачи на максимум.

1 шаг: сформировать таблицу, ввести значения и формулы

	A	B	C	D	E	F
1	Переменные					
2	наименование	x	y			
3	план (значение)			ЦД	направление	
4	коэф. коэффициенты	2	1	0	max	
5	Ограничения			левая часть	знак	правая часть
6	коэф. агр. 1	3	4	0	>=	10
7	коэф. агр. 2	2	-1	0	<=	8
8	коэф. агр. 3	1	-3	0	>=	-4

	A	B	C	D	E	F
1	Переменные					
2	наименование	x	y			
3	план (значение)			ЦФ	направление	
4	коэффициенты	2	1	=СУММПРОИЗВ(\$B\$3:\$C\$3;\$B4:\$C4)	max	
5	Ограничения			левая часть	знак	правая часть
6	коэф. опр 1	3	4	=СУММПРОИЗВ(\$B\$3:\$C\$3;\$B6:\$C6)	>=	10
7	коэф. опр 2	2	-1	=СУММПРОИЗВ(\$B\$3:\$C\$3;\$B7:\$C7)	<=	9
8	коэф. опр 3	1	-3	=СУММПРОИЗВ(\$B\$3:\$C\$3;\$B8:\$C8)	>=	-4

2 шаг: задать данные в полях надстройки «Поиск решения»



3 шаг: сформировать отчет по результатам

Microsoft Excel 11.0 Отчет по результатам
Рабочий лист: [ППP.xls] Задача ПП
Отчет создан: 23.01.2011 12:22:33

Целевая ячейка (Максимум)

Ячейка	Имя	Исходное значение	Результат
\$D\$4	коэф. ф.ициенты ЦФ	0	15,9

Изменяемые ячейки

Ячейка	Имя	Исходное значение	Результат
\$B\$3	план (значение) x	0	6,2
\$C\$3	план (значение) y	0	3,4

Ограничения

Ячейка	Имя	Значение	Формула	Статус	Разница
\$D\$6	коэф. опр 1 левая часть	32,2	=\$D\$6>=\$F\$6	не связан	22,2
\$D\$7	коэф. опр 2 левая часть	9	=\$D\$7<=\$F\$7	связанное	0
\$D\$8	коэф. опр 3 левая часть	4	=\$D\$8>=\$F\$8	созданное	0
\$F\$3	план (значение) x	6,2	=\$B\$3>=0	не связан	6,2
\$C\$3	план (значение) y	3,4	=\$C\$3>=0	не связан	3,4

Аналогично решается задача на минимум. Результирующая таблица для рассматриваемой задачи примет вид:

	A	B	C	D	E	F
1	Переменные					
2	наименование	x	y			
3	план (значение)	1,0789231	1,6923077	ЦФ	направление	
4	коэффициенты	2	1	3,846153846	min	
5	Ограничения			левая часть	знак	правая часть
6	коэф. опр 1	3	4	10	>=	10
7	коэф. опр 2	2	-1	0,461538462	<=	9
8	коэф. опр 3	1	-3	-4	>=	-4

(3) Реализация решения задачи в СКМ MathCAD.

Целевая функция: $fZ(x, y) := 2x + y$

Решение задачи линейного программирования на максимум с использованием блока Given ... Maximize:

$$x := 0 \quad y := 0$$

Given

$$3x + 4y \geq 10$$

$$2x - y \leq 9$$

$$x - 3y \geq -4$$

$$x \geq 0 \quad y \geq 0$$

$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \text{Maximize}(fZ, x, y)$$

Искомые координаты:

$$x = 6.2 \quad y = 3.4$$

Значение целевой функции:

$$fZ(x, y) = 15.8$$

Решение задачи линейного программирования на минимум с использованием блока Given ... Minimize:

$$x := 0 \quad y := 0$$

Given

$$3x + 4y \geq 10$$

$$2x - y \leq 9$$

$$x - 3y \geq -4$$

$$x \geq 0 \quad y \geq 0$$

$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \text{Minimize}(fZ, x, y)$$

Искомые координаты:

$$x = 1.07692308 \quad y = 1.69230769$$

Значение целевой функции:

$$fZ(x, y) = 3.84615385$$

Задание №3:

Пусть требуется выполнить задание:

Решить транспортную задачу в следующей постановке:

Корпорация осуществляет производство продукции на двух предприятиях (A_1 и A_2), а затем осуществляет её транспортировку в три пункта потребления (B_1 , B_2 , и B_3). Предприятия могут выпускать в день 267 и 315 ед. продукции, а пункты потребления готовы принимать ежедневно 165, 158 и 182 ед. продукции соответственно. Производство единицы продукции в корпорации обходится в 1,75 у.е., штраф за недопоставленную продукцию – 315 у.е. в день. Стоимость перевозки ед. продукции (в у.е.) с предприятий в пункты потребления приведена в таблице.

	B_1	B_2	B_3
A_1	8	6	5
A_2	4	3	2

Требуется:

(а) составить план реализации продукции с предприятий в пункты потребления за день, при котором суммарные расходы корпорации будут минимальными,

(б) провести анализ полученного решения.

Данные задачи можно представить в табличном виде:

Стоимость в у.е. перевозки 1 ед. продукции		Пункты потребления			Объем выпуска продукции
		B_1	B_2	B_3	
Предприятие	A_1	8	6	5	267
	A_2	4	3	2	315
Потребность в продукции		165	158	182	цена производства – 1,75 у.е. штраф за невыполнение – 315 у.е.

Пример выполнения задания:

1. Построить математическую модель исходя из данных задачи:
 - определить переменные;
 - сформировать целевую функцию (ЦФ);
 - задать ограничения.

Замечание:

Модель транспортной задачи называют закрытой, если суммарный объем груза, имеющегося у поставщиков, равен суммарному спросу потребителей, т.е. выполняется равенство

$$\sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n b_j.$$

Модель транспортной задачи называют открытой, если выполняется одно из условий:

$$\sum_{i=1}^m a_i < \sum_{j=1}^n b_j \quad \text{или} \quad \sum_{i=1}^m a_i > \sum_{j=1}^n b_j.$$

Для разрешимости транспортной задачи с открытой моделью необходимо преобразовать ее в закрытую путем ввода

в первом случае

фиктивного поставщика A_{m+1}
(дополнительные параметры

$$a_{m+1} = \sum_{j=1}^n b_j - \sum_{i=1}^m a_i; \quad c_{m+1,j} = 0, \quad j = \overline{1, n});$$

во втором случае

фиктивного потребителя B_{n+1}
(дополнительные параметры

$$b_{n+1} = \sum_{i=1}^m a_i - \sum_{j=1}^n b_j; \quad c_{i,n+1} = 0, \quad i = \overline{1, m}).$$

Построим математическую модель задачи.

Общий объем выпуска предприятий $267 + 315 = 582$, а потребность предприятий $165 + 158 + 182 = 505$. Поскольку $582 > 505$, то преобразуем задачу к закрытой модели, т.е. введем фиктивного потребителя B_4 , дополнительные параметры в этом случае примут вид:

$$b_4 = 582 - 505 = 77; \quad c_{14} = c_{24} = 0.$$

а) переменные задачи

x_{ij} ($i = 1, 2, j = 1, 2, 3, 4$) – количество единиц продукции, перевозимых от поставщика A_i в пункт потребления B_j ;

б) целевая функция (ЦФ) задачи

$1,75 \cdot x_{ij}$ ($i = 1, 2, j = 1, 2, 3, 4$) – стоимость производства продукции на предприятии A_i , предназначенного для пункта потребления B_j ;

$Z1 = \sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^4 1,75 x_{ij}$ – общая стоимость производства продукции, т.е.

$$Z1 = 1,75 \cdot x_{11} + 1,75 \cdot x_{12} + 1,75 \cdot x_{13} + 1,75 \cdot x_{14} + \\ + 1,75 \cdot x_{21} + 1,75 \cdot x_{22} + 1,75 \cdot x_{23} + 1,75 \cdot x_{24};$$

$c_{ij} \cdot x_{ij}$ ($i = 1, 2, j = 1, 2, 3, 4$) – стоимость перевозки продукции от предприятия A_i в пункт потребления B_j ;

$Z2 = \sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^4 c_{ij} x_{ij}$ – общая стоимость перевозки продукции, т.е.

$$Z2 = 8 \cdot x_{11} + 6 \cdot x_{12} + 5 \cdot x_{13} + 0 \cdot x_{14} + \\ + 4 \cdot x_{21} + 3 \cdot x_{22} + 2 \cdot x_{23} + 0 \cdot x_{24};$$

Таким образом,

$Z = Z1 + Z2$ – общие суммарные расходы корпорации, т.е.

$$Z = 9,75 \cdot x_{11} + 7,75 \cdot x_{12} + 6,75 \cdot x_{13} + 1,75 \cdot x_{14} + \\ + 5,75 \cdot x_{21} + 4,75 \cdot x_{22} + 3,75 \cdot x_{23} + 1,75 \cdot x_{24};$$

в) ограничения задачи

$\sum_{j=1}^4 x_{ij} = x_{i1} + x_{i2} + x_{i3} + x_{i4}$ – общее количество единиц продукции,

поставляемых от поставщика A_i ;

поскольку объем выпуска продукции поставщика A_i равен a_i , то ограничение примет вид

$$x_{i1} + x_{i2} + x_{i3} + x_{i4} = a_i.$$

Таким образом, можно записать

$$x_{11} + x_{12} + x_{13} + x_{14} = 267,$$

$$x_{21} + x_{22} + x_{23} + x_{24} = 315.$$

$\sum_{i=1}^2 x_{ij} = x_{1j} + x_{2j}$ – общее количество единиц продукции, постав-

ляемых в пункт потребления B_j ;

поскольку потребность пункта B_j равна b_j , то ограничение примет вид

$$x_{1j} + x_{2j} = b_j.$$

Таким образом, можно записать

$$x_{11} + x_{21} = 165, \quad x_{12} + x_{22} = 158,$$

$$x_{13} + x_{23} = 182, \quad x_{14} + x_{24} = 77.$$

Кроме того, из постановки задачи ясно, что

$$x_{ij} \geq 0 \quad (i = 1, 2, j = 1, 2, 3, 4).$$

Математическая модель после преобразования к закрытой модели (в скалярной форме) примет вид:

$$9,75 \cdot x_{11} + 7,75 \cdot x_{12} + 6,75 \cdot x_{13} + 1,75 \cdot x_{14} + 5,75 \cdot x_{21} + 4,75 \cdot x_{22} + 3,75 \cdot x_{23} + 1,75 \cdot x_{24} \rightarrow \min;$$

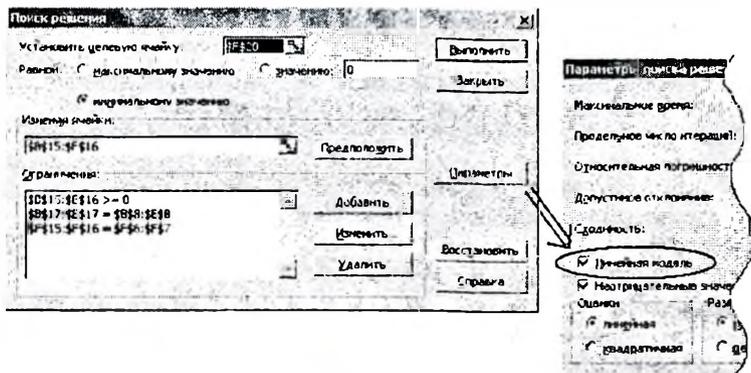
$$\begin{cases} x_{11} + x_{12} + x_{13} + x_{14} = 267, \\ x_{21} + x_{22} + x_{23} + x_{24} = 315, \\ x_{11} + x_{21} = 165, \\ x_{12} + x_{22} = 158, \\ x_{13} + x_{23} = 182, \\ x_{14} + x_{24} = 77, \\ x_{ij} \geq 0 \quad (i = 1, 2, j = 1, 2, 3, 4). \end{cases}$$

2. В EXCEL оформить условия задачи для решения:

- создать формы для ввода условий задачи;
- ввести исходные данные;
- ввести зависимости из математической модели (формулы):
 - в ячейку B10: =СУММ(F6:F7)
 - в ячейку F10: =СУММ(B8:E8)
 - в ячейку E8: =B10 – F10
 - в ячейку B17: =СУММ(B15:B16) ⇒ C17:E17
 - в ячейку F15: =СУММ(B15:E15) ⇒ F16
 - в ячейку F20: =СУММПРОИЗВ(B6:E7;B15:E16)

	A	B	C	D	E	F
1	Пример для транспортной задачи					
3	Матрица тарифов					
4	<i>потребители</i>					
5	<i>поставщики</i>	B1	B2	B3	В фикт	Объем продукции
6	A1	9,75	7,75	6,75	1,75	267
7	A2	5,75	4,75	3,75	1,75	315
8	Потребность в продукции	165	158	182	77	
10	Общая добыча	582	Общая потребность			505
12	Матрица перевозок X					
13	<i>потребители</i>					
14	<i>поставщики</i>	B1	B2	B3	В фикт	Объем продукции
15	A1					0
16	A2					0
17	Потребность в продукции	0	0	0	0	
19						Цф
20	<i>суммарные издержки</i>					0

3. Используя надстройку «Поиск решения», найти решение задачи. Задать параметры диалогового окна:



Результат решения:

	A	B	C	D	E	F
1	Пример для транспортной задачи					
3	Матрица тарифов					
4		<i>потребители</i>				
5	<i>поставщики</i>	B1	B2	B3	B4факт	Объем продукции
6	A1	9,75	7,75	6,75	1,75	267
7	A2	5,75	4,75	3,75	1,75	315
8	Потребность в продукции	165	158	182	77	
10	Общая добыча	582	Общая потребность			505
12	Матрица перевозок X					
13		<i>потребители</i>				
14	<i>поставщики</i>	B1	B2	B3	B4факт	Объем продукции
15	A1	0	158	32	77	267
16	A2	165	0	150	0	315
17	Потребность в продукции	165	158	182	77	
19						ЦФ
						3086,5
						<i>суммарные издержки:</i>

Анализ решения задачи.

Суммарные издержки корпорации составляют **3 086,5 у.е.**, из них:

расходы на производство продукции – **1 018,5 у.е.**,

транспортные расходы – **2 068 у.е.**

План перевозок от предприятий к потребителям на день:

	B1	B2	B3
A1	0	158	32
A2	165	0	150

Предприятие **A**, выпустило невостребованных **77 единиц** продукции, что составило **134,75 у.е. издержек**.

ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ ПО КУРСУ «ИНФОРМАТИКА»

СЕМЕСТР IV

Теоретическая часть

1. Математическая модель. Этапы математического моделирования.
2. Общая схема исследования математических моделей.
3. Задача линейного программирования (ЗЛП) в скалярной форме.
4. Область допустимых решений задачи. Геометрический смысл неравенства.
5. Градиент функции.
6. Геометрический метод решения ЗЛП.
7. Производственная задача: постановка, математическая модель.
8. Транспортная задача: постановка, математическая модель. Открытая и закрытая модели.

Текстовый редактор Word

9. Колонтитулы, их настройка и использование.
10. Поля формы. Элементы разработки форм в Word.
11. Операция слияния. Понятия основного документа и источника данных. Реализация операции слияния в Word.

Табличный процессор Excel

12. Правила записи формул. Ячейка, диапазон ячеек. Адресация ячеек. Абсолютная и относительная адресация ячеек.
13. Статистические функции *Сумм()*, *Макс()*, *Мин()*, *СрЗнач()*, *СчётЕсли()*, *СуммЕсли()*.
14. Понятие реляционной базы данных. Столбец таблицы как поле базы данных. Поле и запись.
15. Режим работы через форму (Данные, Форма).
16. Сортировка данных по одному или нескольким полям (Данные, Сортировка).
17. Выдача промежуточных итогов (Данные, Итоги).
18. Назначение и виды фильтров (Данные, Фильтр). Организация автофильтра. Организация расширенного фильтра.
19. Понятие расширенного фильтра.
20. Построение сводных таблиц.
21. Консолидация данных.

Компьютерные коммуникации и Интернет-технологии

22. Навигация в WWW. Работа с браузером MS Internet Explorer.
23. Понятие почтовой службы в Интернет. Работа с почтовой системой The Vat. Регистрация почтовых ящиков, прием и отправка электронных писем.
24. Поиск информации в Интернет
25. Характеристика языка гипертекстовых ссылок HTML.

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильев, А. Excel 2007 на примерах. – СПб.: БХВ-Петербург, 2007. – 656 с.
2. Гурский, Д.А. Вычисления в MathCAD 12 / Д.А. Гурский, Е.С. Турбина. – СПб.: Питер, 2006 – 544 с.
3. Курицкий, Б.Я. Поиск оптимальных решений средствами Excel 7.0. – СПб.: БХВ-Петербург, 1997. – 384 с.

Составитель: Татьяна Георгиевна Хомицкая

ЗАДАНИЯ и МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению

КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ № 3

по дисциплине «Информатика»

для студентов инженерно-технической специальности

1 - 70 03 01 «Автомобильные дороги»

заочной формы обучения

Ответственный за выпуск: Хомицкая Т.Г.

Редактор: Боровикова Е.А.

Компьютерная вёрстка: Кармаш Е.Л.

Корректор: Никитчик Е.В.

Подписано к печати 12.12.2012 г. Бумага «Снегурочка». Формат 60x84 ¹/₁₆.
Гарнитура Arial. Усл. печ. л. 1,16. Уч. изд. л. 1,25. Заказ № 1375. Тираж 50 экз.

Отпечатано на ризографе Учреждения образования
«Брестский государственный технический университет»
224017, г. Брест, ул. Московская, 267.