

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ВЫСШЕЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



МЕХАНИКО-МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра основ конструирования механизмов и машин

Методические указания
к лабораторным работам
по дисциплине «Информационные технологии в механике и на
транспорте»

для студентов специальности 274 «Автомобильный транспорт»

г. Днепр
Государственное ВУЗ «НГУ»
2016

Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Информационные технологии в механике и на транспорте» для студентов специальности 274 «Автомобильный транспорт» / Составители: А.А. Логинова, Т.А. Письменкова – Д.: НГУ, 2016. – 39 с.

Составители:

А.А. Логинова, Т.А. Письменкова

Утверждено методической комиссией по специальности 274 «Автомобильный транспорт» (протокол № 20 от 27.09.2016) по представлению кафедры основ конструирования машин и механизмов (протокол № 2 от 13.09.2016 р.).

Представлены методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Информационные технологии в механике и на транспорте» для студентов специальности 274 «Автомобильный транспорт»

Ответственный за выпуск заведующий кафедрой основ конструирования механизмов и машин к.т.н., доц. К.А. Зиборов.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| Введение | 4 |
| Основные понятия, термины и определения | 4 |
| Лабораторная работа №1 | 6 |
| Лабораторная работа №2 | 8 |
| Лабораторная работа №3 | 12 |
| Лабораторная работа №4 | 14 |
| Лабораторная работа №5 | 18 |
| Лабораторная работа №6 | 20 |
| Приложения | 22 |
| Список использованной литературы | 39 |

Введение

Современная промышленность характеризуется значительными объёмами производства и большими затратами на ремонт, обслуживание, хранение и транспортировку оборудования.

В то же время сегодняшние подходы к ведению бизнеса предполагают строгий учёт и контроль расходования и экономии природных, материальных и финансовых ресурсов с применением современных методов количественного анализа, теории принятия решений, с широким использованием соответствующего программного обеспечения.

Развитие автомобильного транспорта в рыночных условиях имеет свои отраслевые особенности, которые влекут экономические, технические, социальные и управленческие последствия и требуют от участников производственного процесса соответствующих и своевременных действий.

Для принятия плановых и управленческих решений предлагается рассматривать всю совокупность возможных (часто альтернативных) вариантов, что становится возможным на основе применения современных математических методов расчётов с использованием программного продукта Microsoft Excel.

В данном методическом пособии приведены лабораторные работы, построенные на основе компетентностного подхода. По прохождению курса студент овладевает навыками общекультурной деятельности (научным мировоззрением, логикой, принципами и методами работы с информацией) и профессиональными компетентностями (готовностью к применению различных автотранспортных средств, реализации технологических процессов, связанных с производством, эксплуатацией и ремонтом автотранспорта, применению в этой деятельности инновационных технологий, способностью к профессиональной рефлексии и карьерному росту).

Основные понятия, термины и определения

Регрессия (лат. regressio — обратное движение, отход) — математическое выражение, отражающее зависимость зависимой переменной y от независимых переменных x при условии, что это выражение будет иметь статистическую значимость. В отличие от чисто функциональной зависимости $y=f(x)$, когда каждому значению независимой переменной x соответствует одно определённое значение величины y , при регрессионной связи одному и тому же значению x могут соответствовать в зависимости от случая различные значения величины y . Если при каждом значении $x=x_i$ наблюдается n значений $y_1...y_n$ величины y , то зависимость среднего арифметического $\bar{y} = \frac{y_1+y_n}{n}$ от $x=x_i$ является регрессией в статистическом понимании этого термина [1].

Дисперсия случайной величины — мера разброса данной случайной величины, то есть её отклонения от математического ожидания [1].

Эмпирически уравнение регрессии y по x устанавливают по наблюдаемым значениям двухмерной случайной величины (x, y) в виде выражения

$$\bar{y}(x) = \varphi(x, a_0, a_1, \dots, a_m),$$

где $\bar{y}(x)$ – условное среднее значение случайной переменной y , определяемое по эмпирическим данным, a_0, a_1, \dots, a_m – параметры уравнения регрессии [4].

Уравнение парной линейной корреляционной связи называется уравнением парной регрессии и имеет вид:

$$\hat{y}_x = a + b \cdot x$$

где \hat{y}_x – среднее значение результативного признака при определенном значении факторного признака;

a – свободный параметр уравнения;

b – параметр, знак которого, говорит о прямой («+») или обратной («-») зависимости между факторным и результативным признаком, а величина об изменении фактического значения величины результативного признака при изменении факторного на единицу.

Коэффициент корреляции – величина характеризующая тесноту связи факторного и результативного признаков, если функция регрессии линейная.

Коэффициент детерминации — это доля дисперсии зависимой переменной, объясняемая рассматриваемой моделью зависимости, то есть объясняющими переменными.

Тренд – основная тенденция изменения временного ряда. Тренды могут быть описаны различными уравнениями — линейными, логарифмическими, степенными и так далее. Фактический тип тренда устанавливают на основе подбора его функциональной модели статистическими методами либо сглаживанием исходного временного ряда.

Лабораторная работа №1

Тема: составление и анализ линейного уравнения регрессии

Цель работы: научиться использовать стандартные функции Microsoft Excel, овладеть приемами построения графиков и работы с формулами, получить навыки регрессионного анализа.

Исходные данные:

Изучается величина затрат на обновление и ремонт автопарка 10 предприятий (одинаковых размеров) от их доходов:

(точные значения переменных приведены в Приложении 1 в соответствии с вариантом задания)

| № n/n | Доход x , млн. USD | Затраты на автопарк y , тыс. USD |
|-------|-------------------------|--|
| 1 | x_1 | y_1 |
| . | . | . |
| . | . | . |
| . | . | . |
| 10 | x_{10} | y_{10} |

Зависимость между переменными считать линейной.

Задания:

- 1) рассчитать уравнение регрессии;
- 2) представить корреляционное поле и линию регрессии графически;

Ход работы:

- 1) Составление расчётной таблицы: (исходные данные в Приложении 1)

| x | y | $x_n \cdot y_n$ |
|-----|-----|-----------------|
| | | |
| | | |

Среднеарифметические значения

| | | |
|--|--|--|
| | | |
|--|--|--|

- 2) Определение средних значений x и y
- 3) Определение дисперсии x и y (функция Microsoft Excel ДИСП.Г):

$$S_x^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n} \quad S_y^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}{n}$$

- 4) Определение среднеквадратичных отклонений (функция Microsoft Excel СТАНДОТКЛОН.Г):

$$S_x = \sqrt{S_x^2}; \quad S_y = \sqrt{S_y^2}$$

- 5) Определение коэффициента корреляции (функция Microsoft Excel КОРРЕЛ):

$$r_{yx} = \frac{\frac{\sum_{i=1}^n y_i x_i}{n} - \bar{y} \cdot \bar{x}}{S_y \cdot S_x}$$

- 6) Определение параметров a и b линейного уравнения регрессии (функция Microsoft Excel ЛИНЕЙН):

$$b = r_{yx} \cdot \frac{S_y}{S_x}$$

$$a = \bar{y} - b \cdot \bar{x}$$

- 7) Искомое уравнение: $\hat{y}_x = a + b \cdot x$

| $x, \text{ грн}$ | $\hat{y}_x, \text{ грн}$ |
|------------------|--------------------------|
| | |
| | |

- 8) Представление результатов расчёта графически.

На графике представить эмпирические значения (исходные данные) и полученные в соответствии с найденным уравнением.

- 9) Вывод.

Описать тесноту корреляционной связи, влияние знака параметра регрессии b и сделать вывод исходя из значения коэффициента

Пример: Теснота корреляционной связи сильная. Положительный знак и величина параметра регрессии b говорят о том, что при росте дохода предприятия на 1 млн. USD его затраты на автопарк возрастают на 0,2 тыс. USD.

- 10) Выполнить работу в той же последовательности используя функции программы Microsoft Excel: ДИСП.Г, СТАНДОТКЛОН.Г, КОРРЕЛ, ЛИНЕЙН.

Лабораторная работа №2

Тема: составление и анализ уравнения множественной регрессии.

Цель работы: закрепить навыки использования стандартных функций Microsoft Excel и работы с формулами и графиками, провести регрессионный анализ.

Исходные данные:

Изучается зависимость валового выпуска (y) 10 машиностроительных предприятий от списочного числа их сотрудников (x_1) и стоимости основных производственных фондов (x_2):

(точные значения переменных приведены в Приложении 2 в соответствии с вариантом задания)

| <i>№ п/п</i> | <i>Списочное число рабочих x_1, грн</i> | <i>Стоимость основных фондов x_2, грн</i> | <i>Валовой выпуск продукции y, млн. грн</i> |
|--------------|--|--|--|
| 1 | | | |
| . | | | |
| . | | | |
| . | | | |
| 10 | | | |

Зависимость между переменными считать линейной

Задания:

- 1) сформировать корреляционную матрицу;
- 2) рассчитать уравнение множественной регрессии;
- 3) рассчитать коэффициенты детерминации и корреляции;
- 4) рассчитать уравнения чистой регрессии;
- 5) представить уравнение чистой регрессии графически;
- 6) проанализировать результаты и сформировать выводы

Ход работы:

- 1) Составление расчётной таблицы:

| № n/n | x_1 | x_2 | y | x_1^2 | x_2^2 | y^2 | $x_1 \cdot y$ | $x_2 \cdot y$ | $x_1 \cdot x_2$ |
|----------|-------|-------|-----|---------|---------|-------|---------------|---------------|-----------------|
| 1 | | | | | | | | | |
| . | | | | | | | | | |
| . | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | |

Среднеарифметическое значение

| | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

2) Определение средних значений x и y :

$$\bar{x}_1 = ; \quad \bar{x}_2 = ; \quad \bar{y} = ;$$

3) Определение дисперсии x и y (функция Microsoft Excel ДИСП.Г):

$$S_{x_1}^2 = \frac{\sum_{i=1}^n x_{1i}^2}{n} - \bar{x}_1^2$$

$$S_x^2 = \frac{\sum_{i=1}^n x_{2i}^2}{n} - \bar{x}_2^2$$

$$S_y^2 = \frac{\sum_{i=1}^n y_i^2}{n} - \bar{y}^2$$

4) Определение среднеквадратичных отклонений (функция Microsoft Excel СТАНДОТКЛОН.Г):

$$S_{x_1} = \sqrt{S_{x_1}^2} ;$$

$$S_{x_2} = \sqrt{S_x^2} ;$$

$$S_y = \sqrt{S_y^2} ;$$

5) Определение парных коэффициентов корреляции (функция Microsoft Excel КОРРЕЛ):

$$r_{yx_1} = \frac{\frac{\sum_{i=1}^n y_i x_{1i}}{n} - \bar{y} \cdot \bar{x}_1}{S_y \cdot S_{x_1}}$$

$$r_{yx_2} = \frac{\frac{\sum_{i=1}^n y_i x_{2i}}{n} - \bar{y} \cdot \bar{x}_2}{S_y \cdot S_{x_2}};$$

$$r_{x_1 x_2} = \frac{\frac{\sum_{i=1}^n x_{1i} x_{2i}}{n} - \bar{x}_1 \cdot \bar{x}_2}{S_{x_1} \cdot S_{x_2}};$$

6) Определение множественного коэффициента детерминации и корреляции (функция Microsoft Excel КВПИРСОН):

$$R^2_{yx_1 x_2} = \frac{r_{yx_1}^2 + r_{yx_2}^2 - 2r_{yx_1} r_{yx_2} r_{x_1 x_2}}{1 - r_{x_1 x_2}^2};$$

$$R_{yx_1 x_2} = \sqrt{R^2_{yx_1 x_2}}$$

7) Определение параметров множественного уравнения регрессии:

$$a_1 = \frac{S_y (r_{yx_1} - r_{yx_2} \cdot r_{x_1 x_2})}{S_{x_1} (1 - r_{x_1 x_2}^2)}$$

$$a_2 = \frac{S_y (r_{yx_2} - r_{yx_1} \cdot r_{x_1 x_2})}{S_{x_2} (1 - r_{x_1 x_2}^2)}$$

$$a_0 = \bar{y} - a_1 \cdot \bar{x}_1 - a_2 \bar{x}_2$$

8) Искомое уравнение: $\hat{y}_{(x_1, x_2)} = a_0 + a_1 \cdot x_1 + a_2 \cdot x_2$

| $x_1, \text{ грн}$ | $x_2, \text{ чел}$ | $\hat{y}_{(x_1, x_2)}, \text{ грн}$ |
|--------------------|--------------------|-------------------------------------|
| | | |
| | | |

9) Определение уравнения чистой регрессии:

$$\bar{y}(x_1) = a_0 + a_1 \cdot x_1 + a_2 \cdot \bar{x}_2$$

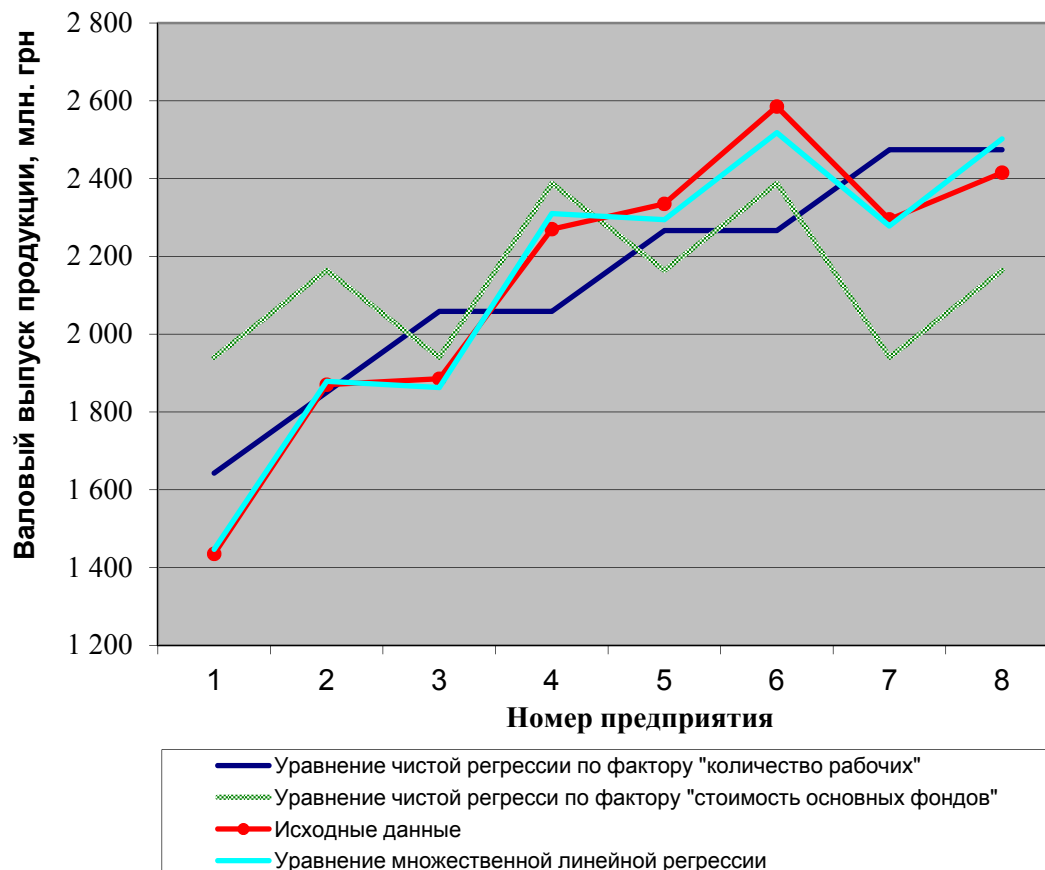
$$\bar{y}(x_2) = a_0 + a_1 \cdot \bar{x}_1 + a_2 \cdot x_2$$

| $x_1, \text{ грн}$ | $x_2, \text{ чел}$ | y | $\bar{y}(x_1)$ | $\bar{y}(x_2)$ |
|--------------------|--------------------|-----|----------------|----------------|
| | | | | |

10) Представление результатов расчёта графически:

На графике представить реальный выпуск валовой продукции (исходные данные), уравнение множественной линейной регрессии, уравнение чистой регрессии по фактору «стоимость основных фондов», уравнение чистой регрессии по фактору «списочное число рабочих».

Пример:



11) Выводы.

Описать корреляционную связь оперируя понятиями парных и множественного коэффициентов корреляции и детерминации

12) Выполнить работу используя функции программы Microsoft Excel: ДИСП.Г, СТАНДОТКЛОН.Г, КОРРЕЛ, КВПИРСОН, там, где это возможно.

Лабораторная работа №3

Тема: расчёт и прогнозирование тренда с учётом весовой функции

Цель работы: закрепить навыки использования стандартных функций Microsoft Excel и работы с формулами.

Исходные данные:

Имеются данные о стоимости ремонтных работ для автомобилей автопарка:

(точные значения переменных приведены в Приложении 1 в соответствии с вариантом задания)

| t | y_t | P_t |
|-----|-------|-------|
| 1 | | |
| . | | |
| . | | |
| . | | |
| 10 | | |

Зависимость между переменными принимаем линейной.

Задания:

- 3) выполнить расчёт тренда с весовой функцией при $\beta = 0,8$;
- 4) изобразить ряд динамики и тренда графически;
- 5) составить прогноз ещё на 2 года.

Ход работы:

- 1) Расчёт тренда с весовой функцией $\beta = 0,8$

Принимаем, что между переменными существует зависимость:

$$\hat{y}_t = a + b \cdot t$$

| t | Y_t | P_t | $t P_t$ | $t^2 P_t$ | $Y_t P_t$ | $Y_t t P_t$ | \hat{y}_t | $(\hat{y}_t - y_t)^2$ |
|-----|-------|-------|---------|-----------|-----------|-------------|-------------|-----------------------|
| 1 | | | | | | | | |
| . | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|-------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 12 | | | | | | | | | |
| Сумма | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| Среднеарифметическое значение | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

СПОСОБ №1

Найдём значения параметров a и b , исходя из следующей системы:

$$\begin{cases} a \cdot \frac{\sum_{t=1}^n P_t}{n} + b \cdot \frac{\sum_{t=1}^n t \cdot P_t}{n} = \frac{\sum_{t=1}^n y_t \cdot P_t}{n} \\ a \cdot \frac{\sum_{t=1}^n t \cdot P_t}{n} + b \cdot \frac{\sum_{t=1}^n t^2 \cdot P_t}{n} = \frac{\sum_{t=1}^n y_t \cdot t \cdot P_t}{n} \end{cases};$$

СПОСОБ №2

С помощью надстройки Microsoft Excel "Поиск решений", исходя из минимизации суммы квадратов отклонений между заданными полученными значениями ряда динамики, находим параметры a и b , указывая в ограничениях следующее условие:

$$\begin{cases} a \cdot n + b \cdot \sum x_i = \sum y_i \\ a \cdot \sum x_i + b \cdot \sum x_i^2 = \sum x_i y_i \end{cases}$$

2) Используя полученные коэффициенты регрессии построить прогноз на 11 и 12 периоды

3) Итоговый график.

Показать ряд динамики, тренд с учётом весовой функции и прогноз на 11 и 12 периоды.

4) Вывод.

Сделать вывод о влиянии ретроспективы на перспективу

Лабораторная работа №4

Тема: анализ и прогнозирование на основе трендов

Цель работы: закрепить приёмы построения графиков и графического анализа, овладеть приемами создания макросов.

Исходные данные:

Имеются данные о объёмах перевозки полезных ископаемых:

(точные значения переменных приведены в Приложении 1 в соответствии с вариантом задания)

| № недели | Объёмы перевозок, тыс.т |
|----------|-------------------------|
| 1 | |
| | |
| | |
| 15 | |

Задания:

В среде Microsoft Excel выполнить:

- 1) лист-заставку с элементами управления «Кнопки» с функциями перехода в главное меню и выхода из программы;
- 2) лист-главное меню с кнопкой «Исходные данные» и кнопками для построения трендов: линейного, логарифмического, полиномиального 2-го порядка, экспоненциального, степенного; а также соответствующих прогнозов на 2 периода. Также на листе выполнить кнопку с функцией возврата на лист-заставку.
- 3) На листе с исходными данными, а также на листе с графиками трендов и прогнозов выполнить кнопку с функцией возврата на лист-заставку и в главное меню.
- 4) Пространство на каждом листе должно быть использовано рационально и эстетично.

Ход работы:

- 1) Создание Листа с исходными данными

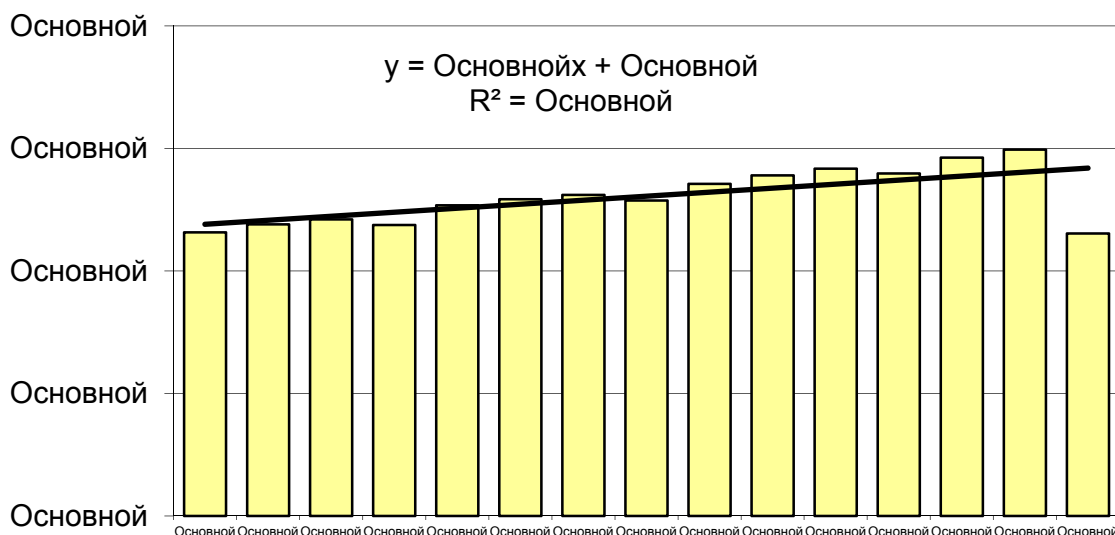
На Листе 1 сделать таблицу с исходными данными и построить соответствующий график в стиле «Гистограмма с группировкой». Отформатировать график по своему усмотрению.

- 2) Создание Листов с трендами

Нажав правой кнопкой мыши на Лист 1 выбрать функцию «Переместить/скопировать» и назвать полученный Лист 2.

На Листе 2 нажать правой кнопкой мыши на области данных исходного графика и выбрать функцию «Добавить линию тренда», в открывшемся меню выбрать тип линии тренда «Линейный», также отметить галочкой функцию «Показать уравнение на диаграмме» и величину достоверности аппроксимации.

Полученный результат будет иметь вид:



Внимание график, уравнение и величина достоверности аппроксимации будут зависеть от Ваших исходных данных.

Все описанные выше действия выполнить для линейного, логарифмического, полиномиального 2-го порядка, экспоненциального, степенного трендов. Каждый на отдельном листе.

3) Создание Листов с прогнозированием развития трендов

Используя функцию «Переместить/скопировать» поочерёдно скопировать листы с каждым видом трендов. Два раза нажать правой кнопкой мыши на линию тренда, в открывшемся меню в подразделе прогноз выбрать прогноз на 3 периода.

Повторить на каждом листе.

4) Создание «Главного меню»

В меню «разработчик» перейти в режим «Конструктор» и вставить в пространство листа элемент управления «Кнопка». В открывшемся окне «Назначить макрос объекту» нажать кнопку «Создать».

В появившемся окне ввести:

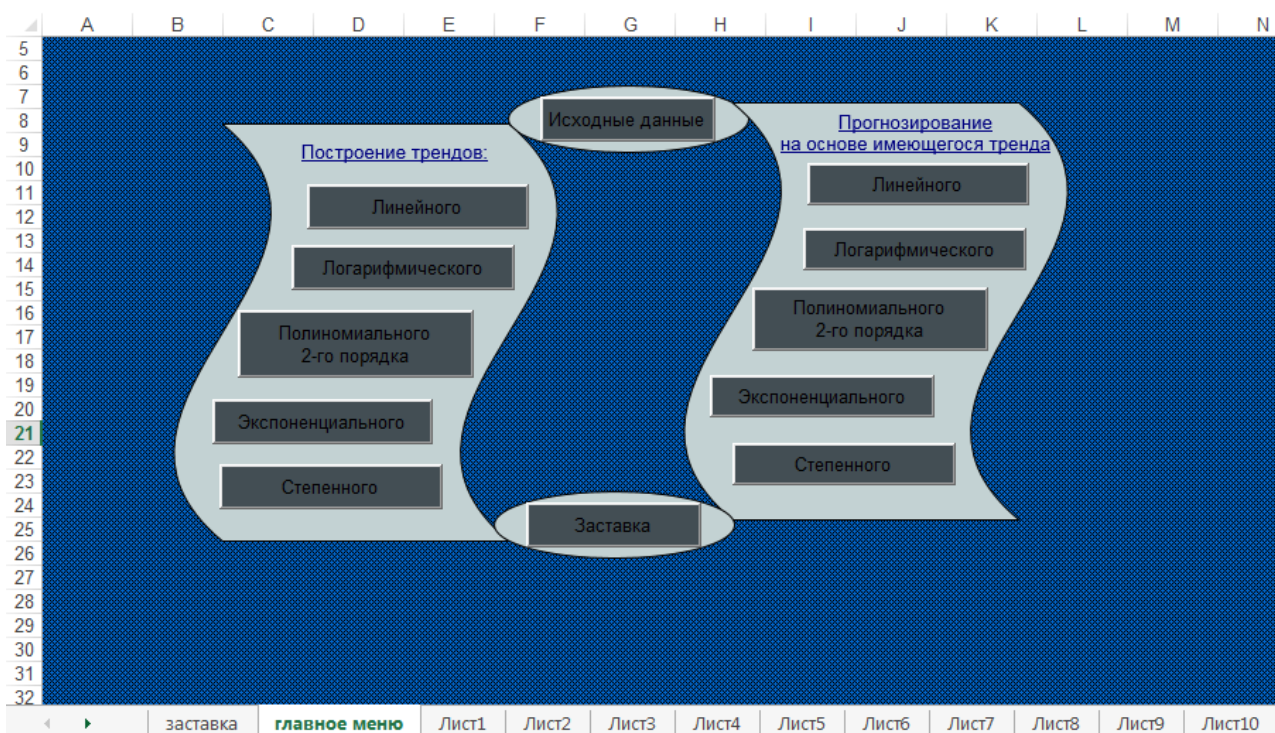
```
Private Sub CommandButton1_Click()
    Worksheets("Лист1").Activate
    Application.DisplayFullScreen = True
End Sub
```

Внимание:

1. В первой строке имя кнопки должно соответствовать имени кнопки на Вашем листе. Присваивается автоматически.
2. Во второй строке вместо «Лист 1» Вы должны указать тот лист, на который должна переключиться программа при нажатии кнопки (выполнении макроса).

Для каждого вида тренда и прогноза выполнить отдельную кнопку и написать отдельный макрос.

Полученный результат будет иметь вид (внешнее оформление выполняется по усмотрению автора работы):



5) Создание листа-заставки– надпись с названием, номером и вариантом выполняемой работы.

В меню «разработчик» перейти в режим «Конструктор» и вставить в пространство листа элемент управления «Кнопка». В открывшемся окне «Назначить макрос объекту» нажать кнопку «Создать».

В появившемся окне ввести:

```
Private Sub CommandButton1_Click()
    Worksheets("главное меню").Activate
    Application.DisplayFullScreen = True
End Sub
```

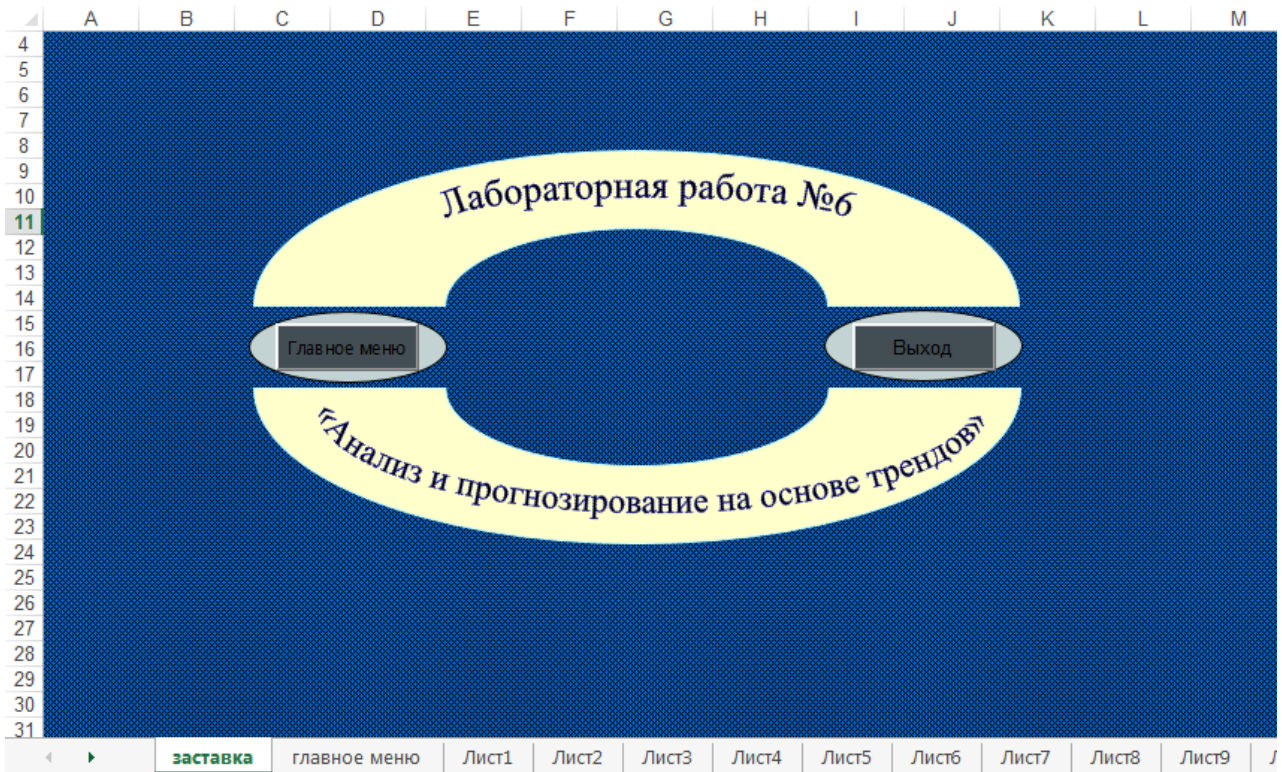
Внимание в первой строке текст должен соответствовать названию кнопки в Вашем документе!

В режиме конструктор изменить имя кнопки на «Главное меню»

Вставить в пространство листа ещё одну кнопку. Назвать «Выход». В открывшемся окне «Назначить макрос объекту» нажать кнопку «Создать».


```
Private Sub CommandButton2_Click()  
    ActiveWorkbook.Close  
End Sub
```

Полученный результат будет иметь вид (внешнее оформление выполняется по усмотрению автора работы):



Лабораторная работа №5**Тема:** решение задачи на назначение**Цель работы:** закрепить приёмы работы с матрицами, обрести навыки проведения поиска решений средствами Microsoft Excel.**Исходные данные:**

Имеется 5 видов ремонтных работ и 5 автомастерских. Каждая автомастерская затрачивает разное время на выполнение каждой работы.

Задание:

Распределить работы между автомастерскими так, чтобы суммарные затраты времени на выполнение работ были минимальны.

Ход работы:

1) Составление матрицы времени:

(точные значения переменных приведены в Приложении 5 в соответствии с вариантом задания)

| Матрица времени | | Исполнители | | | | |
|-----------------|---|-------------|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Работа | 1 | | | | | |
| | 2 | | | | | |
| | 3 | | | | | |
| | 4 | | | | | |
| | 5 | | | | | |

2) Составление плана работ. Так как, по условию одну работу должен выполнять только 1 исполнитель – сумма значений по столбцам и строкам должна быть равна единице.

| План работ | | Исполнители | | | | | Σ |
|------------|---|-------------|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Работа | 1 | | | | | | 1 |
| | 2 | | | | | | 1 |
| | 3 | | | | | | 1 |
| | 4 | | | | | | 1 |

| | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|
| | 5 | | | | | | 1 |
| | Σ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |

3) Составляем матрицу трудозатрат, исходя из которой выбираем целевую ячейку, которая будет представлять минимум суммарных затрат времени на выполнение работ.

Каждая ячейка в следующей матрице равна произведению соответствующей ячейки плана работ на матрицу времени.

| Матрица трудозатрат | | Исполнители | | | | |
|------------------------|---|-------------|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Работа | 1 | | | | | |
| | 2 | | | | | |
| | 3 | | | | | |
| | 4 | | | | | |
| | 5 | | | | | |

4) Воспользовавшись в Меню Сервис надстройкой Microsoft Excel «Поиск решений» находим план распределения работ в результате реализации которого, получаем минимум суммарных затрат времени на выполнение работ.

5) Вывод.

(указать точное минимальное значение суммарных затрат времени на выполнение работ)

Лабораторная работа №6

Тема: решение задачи на ограничение

Цель работы: закрепить приёмы работы с матрицами, закрепить навыки проведения поиска решений средствами Microsoft Excel.

Исходные данные:

Для выпуска пяти видов продукции предприятие обладает некоторыми ресурсами, к ним относятся:

(точные значения переменных приведены в Приложении 1 в соответствии с вариантом задания)

- Материальные ресурсы: сталь, чугун;
- Трудовые ресурсы;
- Ресурсы оборудования.

Известна стоимость единицы продукции, а также расход ресурсов на выпуск единицы продукции каждого вида.

По 1, 2, 4 видам продукции известно требуемое количество согласно контракту. Если контракт не выполняется, то накладываются штрафные санкции.

Известна цена по которой изделие продаётся на рынке.

Задание:

Составить план по выпуску продукции обеспечивающий максимальную суммарную прибыль от её реализации.

Ход работы

1) Используя навыки, полученные при выполнении лабораторной работ №5 построить матрицу по образцу приведенному ниже (Рис.1). Ячейки выделенные желтым – переменные; зелёным – исходные данные.

2) Воспользовавшись надстройкой Microsoft Excel «Поиск решений» найти оптимальный объём производства каждого вида продукции, обеспечивающий максимальную суммарную прибыль от её реализации.

3) Вывод

(указать точное значение минимального суммарного объёма перевозок)

Составление плана производства:

| План производства | | Выпуск продукции | | | | | СУММА | Наличие ресурса | Цена ресурса |
|-----------------------------------|------------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------|-----------------|--------------|
| | | a ₁ | a ₂ | a ₃ | a ₄ | a ₅ | | | |
| Объём произведённой продукции, шт | | | | | | | | | |
| Ресурсы | Сталь, т | | | | | | | | |
| | Чугун, т | | | | | | | | |
| | Станко-часы, ч | | | | | | | | |
| | Трудовые ресурсы | | | | | | | | |
| Цена за ед. продукции | | | | | | | | | |
| Выручка за партию | | | | | | | | | |
| Затраты на одну ед. | | | | | | | | | |
| Затраты на партию | | | | | | | | | |
| План заказа | | | | | | | | | |
| Штраф за ед. | | | | | | | | | |
| Штраф на партию | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | |
| Прибыль от реализации | | | | | | | | | |

Рис.1 – Матрица данных

Приложение 1

Варианты заданий для лабораторной работы №1

| Вариант 1 | | |
|------------------|----------------------------------|---|
| <i>№ п/п</i> | <i>Доход х, млн. USD</i> | <i>Затраты на обновление автопарка, у, тыс. USD</i> |
| 1 | 2000 | 200 |
| 2 | 2500 | 285 |
| 3 | 3000 | 280 |
| 4 | 3500 | 320 |
| 5 | 4000 | 310 |
| 6 | 4500 | 340 |
| 7 | 5000 | 350 |
| 8 | 5500 | 370 |
| 9 | 6000 | 410 |
| 10 | 6500 | 420 |

| Вариант 2 | | |
|------------------|----------------------------------|---|
| <i>№ п/п</i> | <i>Доход х, млн. USD</i> | <i>Затраты на обновление автопарка, у, тыс. USD</i> |
| 1 | 2200 | 300 |
| 2 | 2700 | 385 |
| 3 | 3200 | 380 |
| 4 | 3700 | 420 |
| 5 | 4200 | 410 |
| 6 | 4700 | 440 |
| 7 | 5200 | 450 |
| 8 | 5700 | 470 |
| 9 | 6200 | 510 |
| 10 | 6700 | 520 |

| Вариант 3 | | |
|------------------|----------------------------------|---|
| <i>№ п/п</i> | <i>Доход х, млн. USD</i> | <i>Затраты на обновление автопарка, у, тыс. USD</i> |
| 1 | 2400 | 400 |
| 2 | 2900 | 485 |
| 3 | 3400 | 480 |
| 3 | 3900 | 520 |
| 4 | 4400 | 510 |
| 5 | 4900 | 540 |
| 6 | 5400 | 550 |
| 7 | 5900 | 570 |
| 8 | 6400 | 610 |
| 9 | 6900 | 620 |

| Вариант 4 | | |
|------------------|----------------------------------|---|
| <i>№ п/п</i> | <i>Доход х, млн. USD</i> | <i>Затраты на обновление автопарка, у, тыс. USD</i> |
| 1 | 2600 | 500 |
| 2 | 3100 | 585 |
| 3 | 3600 | 580 |
| 3 | 4100 | 620 |
| 4 | 4600 | 610 |
| 5 | 5100 | 640 |
| 6 | 5600 | 650 |
| 7 | 6100 | 670 |
| 8 | 6600 | 710 |
| 9 | 7100 | 720 |

| Вариант 5 | | |
|------------------|----------------------------------|---|
| <i>№ п/п</i> | <i>Доход х, млн. USD</i> | <i>Затраты на обновление автопарка, у, тыс. USD</i> |
| 1 | 2920 | 680 |
| 2 | 3420 | 765 |
| 3 | 3920 | 760 |
| 4 | 4420 | 800 |
| 5 | 4920 | 790 |
| 6 | 5420 | 820 |
| 7 | 5920 | 830 |
| 8 | 6420 | 850 |
| 9 | 6920 | 890 |
| 10 | 7420 | 900 |

| Вариант 6 | | |
|------------------|----------------------------------|---|
| <i>№ п/п</i> | <i>Доход х, млн. USD</i> | <i>Затраты на обновление автопарка, у, тыс. USD</i> |
| 1 | 3120 | 780 |
| 2 | 3620 | 865 |
| 3 | 4120 | 860 |
| 4 | 4620 | 900 |
| 5 | 5120 | 890 |
| 6 | 5620 | 920 |
| 7 | 6120 | 930 |
| 8 | 6620 | 950 |
| 9 | 7120 | 990 |
| 10 | 7620 | 1000 |

| Вариант 7 | | |
|------------------|----------------------------------|---|
| <i>№ п/п</i> | <i>Доход х, млн. USD</i> | <i>Затраты на обновление автопарка, у, тыс. USD</i> |
| 1 | 3320 | 880 |
| 2 | 3820 | 965 |
| 3 | 4320 | 960 |
| 3 | 4820 | 1000 |
| 4 | 5320 | 990 |
| 5 | 5820 | 1020 |
| 6 | 6320 | 1030 |
| 7 | 6820 | 1050 |
| 8 | 7320 | 1090 |
| 9 | 7820 | 1100 |

| Вариант 8 | | |
|------------------|----------------------------------|---|
| <i>№ п/п</i> | <i>Доход х, млн. USD</i> | <i>Затраты на обновление автопарка, у, тыс. USD</i> |
| 1 | 3520 | 980 |
| 2 | 4020 | 1065 |
| 3 | 4520 | 1060 |
| 3 | 5020 | 1100 |
| 4 | 5520 | 1090 |
| 5 | 6020 | 1120 |
| 6 | 6520 | 1130 |
| 7 | 7020 | 1150 |
| 8 | 7520 | 1190 |
| 9 | 8020 | 1200 |

| Вариант 9 | | |
|------------------|----------------------------------|---|
| <i>№ п/п</i> | <i>Доход х, млн. USD</i> | <i>Затраты на обновление автопарка, у, тыс. USD</i> |
| 1 | 3840 | 1160 |
| 2 | 4340 | 1245 |
| 3 | 4840 | 1240 |
| 4 | 5340 | 1280 |
| 5 | 5840 | 1270 |
| 6 | 6340 | 1300 |
| 7 | 6840 | 1310 |
| 8 | 7340 | 1330 |
| 9 | 7840 | 1370 |
| 10 | 8340 | 1380 |

| Вариант 10 | | |
|-------------------|----------------------------------|---|
| <i>№ п/п</i> | <i>Доход х, млн. USD</i> | <i>Затраты на обновление автопарка, у, тыс. USD</i> |
| 1 | 4040 | 1260 |
| 2 | 4540 | 1345 |
| 3 | 5040 | 1340 |
| 4 | 5540 | 1380 |
| 5 | 6040 | 1370 |
| 6 | 6540 | 1400 |
| 7 | 7040 | 1410 |
| 8 | 7540 | 1430 |
| 9 | 8040 | 1470 |
| 10 | 8540 | 1480 |

Варианты заданий для лабораторной работы №2

| Вариант 1 | | | |
|------------------|---|--|--|
| <i>№ п/п</i> | <i>Списочное число рабочих, х1, грн</i> | <i>Стоимость основных фондов, х2, млн. грн</i> | <i>Валовой выпуск продукции у, млн.грн</i> |
| 1 | 1 000 | 50 | 159 |
| 2 | 1 500 | 100 | 220 |
| 3 | 2 000 | 80 | 227 |
| 4 | 2 500 | 100 | 282 |
| 5 | 2 500 | 200 | 338 |
| 6 | 3 000 | 200 | 381 |
| 7 | 3 000 | 150 | 349 |
| 8 | 3 500 | 200 | 397 |
| 9 | 3 500 | 300 | 432 |
| 10 | 4 000 | 300 | 493 |

| Вариант 2 | | | |
|------------------|---|--|--|
| <i>№ п/п</i> | <i>Списочное число рабочих, х1, грн</i> | <i>Стоимость основных фондов, х2, млн. грн</i> | <i>Валовой выпуск продукции у, млн.грн</i> |
| 1 | 1 150 | 62 | 179 |
| 2 | 1 650 | 112 | 240 |
| 3 | 2 150 | 92 | 247 |
| 4 | 2 650 | 112 | 302 |
| 5 | 2 650 | 212 | 358 |
| 6 | 3 150 | 212 | 401 |
| 7 | 3 150 | 162 | 369 |
| 8 | 3 650 | 212 | 417 |
| 9 | 3 650 | 312 | 452 |
| 10 | 4 150 | 312 | 513 |

| Вариант 3 | | | |
|------------------|---|--|--|
| <i>№ п/п</i> | <i>Списочное число рабочих, х1, грн</i> | <i>Стоимость основных фондов, х2, млн. грн</i> | <i>Валовой выпуск продукции у, млн.грн</i> |
| 1 | 1 300 | 74 | 199 |
| 2 | 1 800 | 124 | 260 |
| 3 | 2 300 | 104 | 267 |
| 4 | 2 800 | 124 | 322 |
| 5 | 2 800 | 224 | 378 |
| 6 | 3 300 | 224 | 421 |
| 7 | 3 300 | 174 | 389 |
| 8 | 3 800 | 224 | 437 |
| 9 | 3 800 | 324 | 472 |
| 10 | 4 300 | 324 | 533 |

| Вариант 4 | | | |
|------------------|---|--|--|
| <i>№ п/п</i> | <i>Списочное число рабочих, х1, грн</i> | <i>Стоимость основных фондов, х2, млн. грн</i> | <i>Валовой выпуск продукции у, млн.грн</i> |
| 1 | 1 450 | 86 | 219 |
| 2 | 1 950 | 136 | 280 |
| 3 | 2 450 | 116 | 287 |
| 4 | 2 950 | 136 | 342 |
| 5 | 2 950 | 236 | 398 |
| 6 | 3 450 | 236 | 441 |
| 7 | 3 450 | 186 | 409 |
| 8 | 3 950 | 236 | 457 |
| 9 | 3 950 | 336 | 492 |
| 10 | 4 450 | 336 | 553 |

| Вариант 5 | | | |
|------------------|---|--|--|
| <i>№ п/п</i> | <i>Списочное число рабочих, х1, грн</i> | <i>Стоимость основных фондов, х2, млн. грн</i> | <i>Валовой выпуск продукции у, млн.грн</i> |
| 1 | 1 800 | 113 | 259 |
| 2 | 2 300 | 163 | 320 |
| 3 | 2 800 | 143 | 327 |
| 4 | 3 300 | 163 | 382 |
| 5 | 3 300 | 263 | 438 |
| 6 | 3 800 | 263 | 481 |
| 7 | 3 800 | 213 | 449 |
| 8 | 4 300 | 263 | 497 |
| 9 | 4 300 | 363 | 532 |
| 10 | 4 800 | 363 | 593 |

| Вариант 6 | | | |
|------------------|---|--|--|
| <i>№ п/п</i> | <i>Списочное число рабочих, х1, грн</i> | <i>Стоимость основных фондов, х2, млн. грн</i> | <i>Валовой выпуск продукции у, млн.грн</i> |
| 1 | 2 000 | 125 | 279 |
| 2 | 2 500 | 175 | 340 |
| 3 | 3 000 | 155 | 347 |
| 4 | 3 500 | 175 | 402 |
| 5 | 3 500 | 275 | 458 |
| 6 | 4 000 | 275 | 501 |
| 7 | 4 000 | 225 | 469 |
| 8 | 4 500 | 275 | 517 |
| 9 | 4 500 | 375 | 552 |
| 10 | 5 000 | 375 | 613 |

| Вариант 7 | | | |
|------------------|---|--|--|
| <i>№ п/п</i> | <i>Списочное число рабочих, х1, грн</i> | <i>Стоимость основных фондов, х2, млн. грн</i> | <i>Валовой выпуск продукции у, млн.грн</i> |
| 1 | 2 200 | 137 | 299 |
| 2 | 2 700 | 187 | 360 |
| 3 | 3 200 | 167 | 367 |
| 4 | 3 700 | 187 | 422 |
| 5 | 3 700 | 287 | 478 |
| 6 | 4 200 | 287 | 521 |
| 7 | 4 200 | 237 | 489 |
| 8 | 4 700 | 287 | 537 |
| 9 | 4 700 | 387 | 572 |
| 10 | 5 200 | 387 | 633 |

| Вариант 8 | | | |
|------------------|---|--|--|
| <i>№ п/п</i> | <i>Списочное число рабочих, х1, грн</i> | <i>Стоимость основных фондов, х2, млн. грн</i> | <i>Валовой выпуск продукции у, млн.грн</i> |
| 1 | 2 400 | 149 | 319 |
| 2 | 2 900 | 199 | 380 |
| 3 | 3 400 | 179 | 387 |
| 4 | 3 900 | 199 | 442 |
| 5 | 3 900 | 299 | 498 |
| 6 | 4 400 | 299 | 541 |
| 7 | 4 400 | 249 | 509 |
| 8 | 4 900 | 299 | 557 |
| 9 | 4 900 | 399 | 592 |
| 10 | 5 400 | 399 | 653 |

| Вариант 9 | | | |
|------------------|---|--|--|
| <i>№ п/п</i> | <i>Списочное число рабочих, х1, грн</i> | <i>Стоимость основных фондов, х2, млн. грн</i> | <i>Валовой выпуск продукции у, млн.грн</i> |
| 1 | 2 800 | 176 | 359 |
| 2 | 3 300 | 226 | 420 |
| 3 | 3 800 | 206 | 427 |
| 4 | 4 300 | 226 | 482 |
| 5 | 4 300 | 326 | 538 |
| 6 | 4 800 | 326 | 581 |
| 7 | 4 800 | 276 | 549 |
| 8 | 5 300 | 326 | 597 |
| 9 | 5 300 | 426 | 632 |
| 10 | 5 800 | 426 | 693 |

| Вариант 10 | | | |
|-------------------|---|--|--|
| <i>№ п/п</i> | <i>Списочное число рабочих, х1, грн</i> | <i>Стоимость основных фондов, х2, млн. грн</i> | <i>Валовой выпуск продукции у, млн.грн</i> |
| 1 | 3 000 | 188 | 379 |
| 2 | 3 500 | 238 | 440 |
| 3 | 4 000 | 218 | 447 |
| 4 | 4 500 | 238 | 502 |
| 5 | 4 500 | 338 | 558 |
| 6 | 5 000 | 338 | 601 |
| 7 | 5 000 | 288 | 569 |
| 8 | 5 500 | 338 | 617 |
| 9 | 5 500 | 438 | 652 |
| 10 | 6 000 | 438 | 713 |

Варианты заданий для лабораторной работы №3

| Вариант 1 | | | |
|------------------|-----|---------|-------------------------------|
| t | y | β | Степень весовой функции |
| 1 | 213 | 0,8 | 9 |
| 2 | 209 | 0,8 | 8 |
| 3 | 214 | 0,8 | 7 |
| 4 | 220 | 0,8 | 6 |
| 5 | 222 | 0,8 | 5 |
| 6 | 229 | 0,8 | 4 |
| 7 | 231 | 0,8 | 3 |
| 8 | 226 | 0,8 | 2 |
| 9 | 245 | 0,8 | 1 |
| 10 | 249 | 0,8 | 0 |

| Вариант 2 | | | |
|------------------|-----|---------|-------------------------------|
| t | y | β | Степень весовой функции |
| 1 | 224 | 0,8 | 9 |
| 2 | 220 | 0,8 | 8 |
| 3 | 225 | 0,8 | 7 |
| 4 | 231 | 0,8 | 6 |
| 5 | 233 | 0,8 | 5 |
| 6 | 240 | 0,8 | 4 |
| 7 | 242 | 0,8 | 3 |
| 8 | 237 | 0,8 | 2 |
| 9 | 256 | 0,8 | 1 |
| 10 | 260 | 0,8 | 0 |

| Вариант 3 | | | |
|------------------|-----|---------|-------------------------------|
| t | y | β | Степень весовой функции |
| 1 | 235 | 0,8 | 9 |
| 2 | 231 | 0,8 | 8 |
| 3 | 236 | 0,8 | 7 |
| 4 | 242 | 0,8 | 6 |
| 5 | 244 | 0,8 | 5 |
| 6 | 251 | 0,8 | 4 |
| 7 | 253 | 0,8 | 3 |
| 8 | 248 | 0,8 | 2 |
| 9 | 267 | 0,8 | 1 |
| 10 | 271 | 0,8 | 0 |

| Вариант 4 | | | |
|------------------|-----|---------|-------------------------------|
| t | y | β | Степень весовой функции |
| 1 | 246 | 0,8 | 9 |
| 2 | 242 | 0,8 | 8 |
| 3 | 247 | 0,8 | 7 |
| 4 | 253 | 0,8 | 6 |
| 5 | 255 | 0,8 | 5 |
| 6 | 262 | 0,8 | 4 |
| 7 | 264 | 0,8 | 3 |
| 8 | 259 | 0,8 | 2 |
| 9 | 278 | 0,8 | 1 |
| 10 | 282 | 0,8 | 0 |

| Вариант 5 - | | | |
|--------------------|-----|---------|--|
| t | y | β | <i>Степень весовой функции</i> |
| 1 | 259 | 0,8 | 9 |
| 2 | 255 | 0,8 | 8 |
| 3 | 260 | 0,8 | 7 |
| 4 | 266 | 0,8 | 6 |
| 5 | 268 | 0,8 | 5 |
| 6 | 275 | 0,8 | 4 |
| 7 | 277 | 0,8 | 3 |
| 8 | 272 | 0,8 | 2 |
| 9 | 291 | 0,8 | 1 |
| 10 | 295 | 0,8 | 0 |

| Вариант 6 - | | | |
|--------------------|-----|---------|--|
| t | y | β | <i>Степень весовой функции</i> |
| 1 | 270 | 0,8 | 9 |
| 2 | 266 | 0,8 | 8 |
| 3 | 271 | 0,8 | 7 |
| 4 | 277 | 0,8 | 6 |
| 5 | 279 | 0,8 | 5 |
| 6 | 286 | 0,8 | 4 |
| 7 | 288 | 0,8 | 3 |
| 8 | 283 | 0,8 | 2 |
| 9 | 302 | 0,8 | 1 |
| 10 | 306 | 0,8 | 0 |

| Вариант 7 - | | | |
|--------------------|-----|---------|--|
| t | y | β | <i>Степень весовой функции</i> |
| 1 | 281 | 0,8 | 9 |
| 2 | 277 | 0,8 | 8 |
| 3 | 282 | 0,8 | 7 |
| 4 | 288 | 0,8 | 6 |
| 5 | 290 | 0,8 | 5 |
| 6 | 297 | 0,8 | 4 |
| 7 | 299 | 0,8 | 3 |
| 8 | 294 | 0,8 | 2 |
| 9 | 313 | 0,8 | 1 |
| 10 | 317 | 0,8 | 0 |

| Вариант 8 - | | | |
|--------------------|-----|---------|--|
| t | y | β | <i>Степень весовой функции</i> |
| 1 | 292 | 0,8 | 9 |
| 2 | 288 | 0,8 | 8 |
| 3 | 293 | 0,8 | 7 |
| 4 | 299 | 0,8 | 6 |
| 5 | 301 | 0,8 | 5 |
| 6 | 308 | 0,8 | 4 |
| 7 | 310 | 0,8 | 3 |
| 8 | 305 | 0,8 | 2 |
| 9 | 324 | 0,8 | 1 |
| 10 | 328 | 0,8 | 0 |

| Вариант 9 | | | |
|------------------|----------|---------|--|
| <i>t</i> | <i>y</i> | β | <i>Степень весовой функции</i> |
| 1 | 305 | 0,8 | 9 |
| 2 | 301 | 0,8 | 8 |
| 3 | 306 | 0,8 | 7 |
| 4 | 312 | 0,8 | 6 |
| 5 | 314 | 0,8 | 5 |
| 6 | 321 | 0,8 | 4 |
| 7 | 323 | 0,8 | 3 |
| 8 | 318 | 0,8 | 2 |
| 9 | 337 | 0,8 | 1 |
| 10 | 341 | 0,8 | 0 |

| Вариант 10 | | | |
|-------------------|----------|---------|--|
| <i>t</i> | <i>y</i> | β | <i>Степень весовой функции</i> |
| 1 | 316 | 0,8 | 9 |
| 2 | 312 | 0,8 | 8 |
| 3 | 317 | 0,8 | 7 |
| 4 | 323 | 0,8 | 6 |
| 5 | 325 | 0,8 | 5 |
| 6 | 332 | 0,8 | 4 |
| 7 | 334 | 0,8 | 3 |
| 8 | 329 | 0,8 | 2 |
| 9 | 348 | 0,8 | 1 |
| 10 | 352 | 0,8 | 0 |

Варианты заданий для лабораторной работы №4

| Вариант 1 | |
|------------------|-----------------------------------|
| № недели | Объёмы производства, тыс.т |
| 1 | 463 |
| 2 | 476 |
| 3 | 484 |
| 4 | 475 |
| 5 | 507 |
| 6 | 517 |
| 7 | 524 |
| 8 | 515 |
| 9 | 542 |
| 10 | 556 |
| 11 | 567 |
| 12 | 559 |
| 13 | 585 |
| 14 | 598 |
| 15 | 461 |

| Вариант 2 | |
|------------------|-----------------------------------|
| № недели | Объёмы производства, тыс.т |
| 1 | 491 |
| 2 | 504 |
| 3 | 512 |
| 4 | 503 |
| 5 | 535 |
| 6 | 545 |
| 7 | 552 |
| 8 | 543 |
| 9 | 570 |
| 10 | 584 |
| 11 | 595 |
| 12 | 587 |
| 13 | 613 |
| 14 | 626 |
| 15 | 489 |

| Вариант 3 | |
|------------------|-----------------------------------|
| № недели | Объёмы производства, тыс.т |
| 1 | 519 |
| 2 | 532 |
| 3 | 540 |
| 4 | 531 |
| 5 | 563 |
| 6 | 573 |
| 7 | 580 |
| 8 | 571 |
| 9 | 598 |
| 10 | 612 |
| 11 | 623 |
| 12 | 615 |
| 13 | 641 |
| 14 | 654 |
| 15 | 517 |

| Вариант 4 | |
|------------------|-----------------------------------|
| № недели | Объёмы производства, тыс.т |
| 1 | 463 |
| 2 | 476 |
| 3 | 484 |
| 4 | 475 |
| 5 | 507 |
| 6 | 517 |
| 7 | 524 |
| 8 | 515 |
| 9 | 542 |
| 10 | 556 |
| 11 | 567 |
| 12 | 559 |
| 13 | 585 |
| 14 | 598 |

| Вариант 5 | |
|------------------|-----------------------------------|
| № недели | Объёмы производства, тыс.т |
| 1 | 491 |
| 2 | 504 |
| 3 | 512 |
| 4 | 503 |
| 5 | 535 |
| 6 | 545 |
| 7 | 552 |
| 8 | 543 |
| 9 | 570 |
| 10 | 584 |
| 11 | 595 |
| 12 | 587 |
| 13 | 613 |
| 14 | 626 |

| Вариант 6 | |
|------------------|-----------------------------------|
| № недели | Объёмы производства, тыс.т |
| 1 | 519 |
| 2 | 532 |
| 3 | 540 |
| 4 | 531 |
| 5 | 563 |
| 6 | 573 |
| 7 | 580 |
| 8 | 571 |
| 9 | 598 |
| 10 | 612 |
| 11 | 623 |
| 12 | 615 |
| 13 | 641 |
| 14 | 654 |

| | |
|----|-----|
| 15 | 461 |
|----|-----|

| | |
|----|-----|
| 15 | 489 |
|----|-----|

| | |
|----|-----|
| 15 | 517 |
|----|-----|

| Вариант 7 | |
|------------------|-----------------------------------|
| № недели | Объёмы производства, тыс.т |
| 1 | 463 |
| 2 | 476 |
| 3 | 484 |
| 4 | 475 |
| 5 | 507 |
| 6 | 517 |
| 7 | 524 |
| 8 | 515 |
| 9 | 542 |
| 10 | 556 |
| 11 | 567 |
| 12 | 559 |
| 13 | 585 |
| 14 | 598 |
| 15 | 461 |

| Вариант 8 | |
|------------------|-----------------------------------|
| № недели | Объёмы производства, тыс.т |
| 1 | 491 |
| 2 | 504 |
| 3 | 512 |
| 4 | 503 |
| 5 | 535 |
| 6 | 545 |
| 7 | 552 |
| 8 | 543 |
| 9 | 570 |
| 10 | 584 |
| 11 | 595 |
| 12 | 587 |
| 13 | 613 |
| 14 | 626 |
| 15 | 489 |

| Вариант 9 | |
|------------------|-----------------------------------|
| № недели | Объёмы производства, тыс.т |
| 1 | 519 |
| 2 | 532 |
| 3 | 540 |
| 4 | 531 |
| 5 | 563 |
| 6 | 573 |
| 7 | 580 |
| 8 | 571 |
| 9 | 598 |
| 10 | 612 |
| 11 | 623 |
| 12 | 615 |
| 13 | 641 |
| 14 | 654 |
| 15 | 517 |

| Вариант 10 | |
|-------------------|-----------------------------------|
| № недели | Объёмы производства, тыс.т |
| 1 | 547 |
| 2 | 560 |
| 3 | 568 |
| 4 | 559 |
| 5 | 591 |
| 6 | 601 |
| 7 | 608 |
| 8 | 599 |
| 9 | 626 |
| 10 | 640 |
| 11 | 651 |
| 12 | 643 |
| 13 | 669 |
| 14 | 682 |
| 15 | 545 |

Приложение 5

Варианты заданий для лабораторной работы №5

| Вариант 1 | | | | | | |
|------------------------|----------|--------------------|----------|----------|----------|----------|
| Матрица времени | | Исполнители | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Работа | 1 | 4 | 3 | 6 | 4 | 5 |
| | 2 | 6 | 4 | 8 | 8 | 6 |
| | 3 | 4 | 5 | 7 | 9 | 4 |
| | 4 | 7 | 6 | 5 | 10 | 8 |
| | 5 | 6 | 8 | 9 | 11 | 7 |

| Вариант 2 | | | | | | |
|------------------------|----------|--------------------|----------|----------|----------|----------|
| Матрица времени | | Исполнители | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Работа | 1 | 4 | 3 | 1 | 4 | 10 |
| | 2 | 1 | 9 | 7 | 10 | 5 |
| | 3 | 9 | 8 | 9 | 3 | 5 |
| | 4 | 4 | 8 | 1 | 1 | 2 |
| | 5 | 8 | 1 | 5 | 3 | 6 |

| Вариант 3 | | | | | | |
|------------------------|----------|--------------------|----------|----------|----------|----------|
| Матрица времени | | Исполнители | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Работа | 1 | 5 | 4 | 7 | 5 | 3 |
| | 2 | 7 | 10 | 1 | 8 | 2 |
| | 3 | 9 | 7 | 8 | 4 | 10 |
| | 4 | 1 | 1 | 3 | 6 | 5 |
| | 5 | 7 | 4 | 8 | 10 | 6 |

| Вариант 4 | | | | | | |
|------------------------|----------|--------------------|----------|----------|----------|----------|
| Матрица времени | | Исполнители | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Работа | 1 | 4 | 6 | 3 | 7 | 2 |
| | 2 | 2 | 4 | 9 | 6 | 7 |
| | 3 | 2 | 1 | 10 | 8 | 2 |
| | 4 | 4 | 4 | 9 | 3 | 8 |
| | 5 | 9 | 7 | 9 | 10 | 2 |

| Вариант 5 | | | | | | |
|------------------------|----------|--------------------|----------|----------|----------|----------|
| Матрица времени | | Исполнители | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Работа | 1 | 6 | 4 | 9 | 1 | 4 |
| | 2 | 1 | 3 | 8 | 6 | 10 |
| | 3 | 2 | 8 | 8 | 6 | 2 |
| | 4 | 3 | 2 | 8 | 4 | 5 |
| | 5 | 6 | 3 | 2 | 6 | 8 |

| Вариант 6 | | | | | | |
|------------------------|----------|--------------------|----------|----------|----------|----------|
| Матрица времени | | Исполнители | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Работа | 1 | 6 | 1 | 5 | 7 | 3 |
| | 2 | 4 | 7 | 2 | 1 | 10 |
| | 3 | 8 | 9 | 3 | 1 | 4 |
| | 4 | 7 | 5 | 1 | 8 | 8 |
| | 5 | 7 | 6 | 7 | 8 | 10 |

| Вариант 7 | | | | | | |
|------------------------|----------|--------------------|----------|----------|----------|----------|
| Матрица времени | | Исполнители | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Работа | 1 | 2 | 10 | 4 | 5 | 10 |
| | 2 | 5 | 8 | 10 | 10 | 10 |
| | 3 | 5 | 9 | 7 | 7 | 4 |
| | 4 | 10 | 4 | 3 | 10 | 10 |
| | 5 | 8 | 7 | 3 | 8 | 5 |

| Вариант 8 | | | | | | |
|------------------------|----------|--------------------|----------|----------|----------|----------|
| Матрица времени | | Исполнители | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Работа | 1 | 7 | 8 | 9 | 6 | 10 |
| | 2 | 9 | 3 | 1 | 3 | 4 |
| | 3 | 4 | 1 | 2 | 6 | 4 |
| | 4 | 5 | 3 | 9 | 8 | 7 |
| | 5 | 7 | 3 | 10 | 9 | 4 |

| Вариант 9 | | | | | | |
|------------------------|----------|--------------------|----------|----------|----------|----------|
| Матрица времени | | Исполнители | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Работа | 1 | 8 | 6 | 8 | 6 | 8 |
| | 2 | 5 | 5 | 4 | 9 | 6 |
| | 3 | 3 | 4 | 3 | 6 | 8 |
| | 4 | 4 | 1 | 1 | 2 | 4 |
| | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 6 |

| Вариант 10 | | | | | | |
|------------------------|----------|--------------------|----------|----------|----------|----------|
| Матрица времени | | Исполнители | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Работа | 1 | 3 | 7 | 1 | 7 | 10 |
| | 2 | 4 | 1 | 10 | 10 | 3 |
| | 3 | 3 | 10 | 8 | 2 | 6 |
| | 4 | 7 | 5 | 9 | 8 | 9 |
| | 5 | 1 | 10 | 7 | 8 | 2 |

Варианты заданий для лабораторной работы №6

| Вариант 1 | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|------------------|------------------|--------|--------|--------|--------|-------|-----------------|--------------|
| План закрепления | | Выпуск продукции | | | | | СУММА | Наличие ресурса | Цена ресурса |
| | | Вид 1 | Вид 2 | Вид 3 | Вид 4 | Вид 5 | | | |
| Объём произведённой продукции, шт | | | | | | | | | |
| Ресурсы | Сталь, т | 0,2 | 0,3 | 0,45 | 0,4 | 0,7 | | 100 | 300 |
| | Чугун, т | 0,3 | 0,1 | 0,4 | 0,6 | 0,45 | | 80 | 200 |
| | Станкочасы, ч | 5 | 6 | 10 | 12 | 15 | | 1 750 | 20 |
| | Трудовые ресурсы | 15 | 13 | 20 | 26 | 31 | | 4 200 | 25 |
| Цена | | 8 000 | 10 000 | 12 000 | 13 000 | 15 000 | | | |
| Выручка | | | | | | | | | |
| Затраты на одну ед. | | | | | | | | | |
| Затраты на партию | | | | | | | | | |
| План заказа | | 12 | 8 | | 15 | | | | |
| Штраф за ед. | | 1 000 | 1 500 | 0 | 3 000 | 0 | | | |
| Штраф на партию | | | | | | | | | |
| ЦЕЛЕВАЯ ФУНКЦИЯ | | | | | | | | | |

| Вариант 2 | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|------------------|------------------|--------|--------|--------|--------|-------|-----------------|--------------|
| План закрепления | | Выпуск продукции | | | | | СУММА | Наличие ресурса | Цена ресурса |
| | | Вид 1 | Вид 2 | Вид 3 | Вид 4 | Вид 5 | | | |
| Объём произведённой продукции, шт | | | | | | | | | |
| Ресурсы | Сталь, т | 0,3 | 0,4 | 0,55 | 0,5 | 0,8 | | 150 | 350 |
| | Чугун, т | 0,4 | 0,2 | 0,5 | 0,7 | 0,55 | | 130 | 250 |
| | Станкочасы, ч | 6 | 7 | 11 | 13 | 16 | | 1800 | 70 |
| | Трудовые ресурсы | 16 | 14 | 21 | 27 | 32 | | 4250 | 75 |
| Цена | | 8 100 | 10 100 | 12 100 | 13 100 | 15 100 | | | |
| Выручка | | | | | | | | | |
| Затраты на одну ед. | | | | | | | | | |
| Затраты на партию | | | | | | | | | |
| План заказа | | 12 | 8 | | 15 | | | | |
| Штраф за ед. | | 1 000 | 1 500 | 0 | 3 000 | 0 | | | |
| Штраф на партию | | | | | | | | | |

| | |
|------------------------|--|
| ЦЕЛЕВАЯ ФУНКЦИЯ | |
|------------------------|--|

| Вариант 3 | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|------------------|------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------|-----------------|--------------|
| План закрепления | | Выпуск продукции | | | | | СУММА | Наличие ресурса | Цена ресурса |
| | | Вид 1 | Вид 2 | Вид 3 | Вид 4 | Вид 5 | | | |
| Объём произведённой продукции, шт | | | | | | | | | |
| Ресурсы | Сталь, т | 0,4 | 0,5 | 0,65 | 0,6 | 0,9 | | 200 | 400 |
| | Чугун, т | 0,5 | 0,3 | 0,6 | 0,8 | 0,65 | | 180 | 300 |
| | Станкочасы, ч | 7 | 8 | 12 | 14 | 17 | | 1850 | 120 |
| | Трудовые ресурсы | 17 | 15 | 22 | 28 | 33 | | 4300 | 125 |
| Цена | | 8 200 | 10 200 | 12 200 | 13 200 | 15 200 | | | |
| Выручка | | | | | | | | | |
| Затраты на одну ед. | | | | | | | | | |
| Затраты на партию | | | | | | | | | |
| План заказа | | 12 | 8 | | 15 | | | | |
| Штраф за ед. | | 1 000 | 1 500 | 0 | 3 000 | 0 | | | |
| Штраф на партию | | | | | | | | | |
| ЦЕЛЕВАЯ ФУНКЦИЯ | | | | | | | | | |

| Вариант 4 | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|------------------|------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------|-----------------|--------------|
| План закрепления | | Выпуск продукции | | | | | СУММА | Наличие ресурса | Цена ресурса |
| | | Вид 1 | Вид 2 | Вид 3 | Вид 4 | Вид 5 | | | |
| Объём произведённой продукции, шт | | | | | | | | | |
| Ресурсы | Сталь, т | 0,5 | 0,6 | 0,75 | 0,7 | 1 | | 250 | 450 |
| | Чугун, т | 0,6 | 0,4 | 0,7 | 0,9 | 0,75 | | 230 | 350 |
| | Станкочасы, ч | 8 | 9 | 13 | 15 | 18 | | 1900 | 170 |
| | Трудовые ресурсы | 18 | 16 | 23 | 29 | 34 | | 4350 | 175 |
| Цена | | 8 300 | 10 300 | 12 300 | 13 300 | 15 300 | | | |
| Выручка | | | | | | | | | |
| Затраты на одну ед. | | | | | | | | | |
| Затраты на партию | | | | | | | | | |
| План заказа | | 12 | 8 | | 15 | | | | |
| Штраф за ед. | | 1 000 | 1 500 | 0 | 3 000 | 0 | | | |
| Штраф на партию | | | | | | | | | |

ЦЕЛЕВАЯ ФУНКЦИЯ

| Вариант 5 | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|---------------------|------------------|--------|--------|--------|--------|-------|-----------------|--------------|
| План закрепления | | Выпуск продукции | | | | | СУММА | Наличие ресурса | Цена ресурса |
| | | Вид 1 | Вид 2 | Вид 3 | Вид 4 | Вид 5 | | | |
| Объем произведённой продукции, шт | | | | | | | | | |
| Ресурсы | Сталь, т | 0,6 | 0,7 | 0,85 | 0,8 | 1,1 | | 300 | 500 |
| | Чугун, т | 0,7 | 0,5 | 0,8 | 1 | 0,85 | | 280 | 400 |
| | Станкочасы, ч | 9 | 10 | 14 | 16 | 19 | | 1950 | 220 |
| | Трудовые ресурсы | 19 | 17 | 24 | 30 | 35 | | 4400 | 225 |
| | Цена | 8 400 | 10 400 | 12 400 | 13 400 | 15 400 | | | |
| | Выручка | | | | | | | | |
| | Затраты на одну ед. | | | | | | | | |
| | Затраты на партию | | | | | | | | |
| | План заказа | 12 | 8 | | 15 | | | | |
| | Штраф за ед. | 1 000 | 1 500 | 0 | 3 000 | 0 | | | |
| | Штраф на партию | | | | | | | | |
| ЦЕЛЕВАЯ ФУНКЦИЯ | | | | | | | | | |

Список использованной литературы

1. Информационный ресурс БСЭ. Статья «Регрессия»: <http://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/126698/Регрессия>
2. Информационный ресурс: http://www.machinelearning.ru/wiki/index.php?title=Регрессионный_анализ
3. Информационный ресурс: http://datuapstrade.lv/rus/spss/section_16/
4. Экономико-математические методы и модели в планировании и управлении/ В.Н. Кухарев, В.И. Салли, А.М. Эрперт. – М.: Высш.школа., 1991. – 302 с.
5. Математическое программирование в примерах и задачах./И.Л. Акулич – М.:Высш.шк., 1986. – 320 с.
6. Математика в экономике: Учебное пособие. Пучков Н. П., Денисова А. Л., Щербакова А. В. Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2002.
7. Математические методы в коммерческой деятельности: Учебное пособие / О.Ю. Буравлева, Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2005.
8. Основы эконометрического анализа: учеб. пособие / Е. Г. Семенова, М. С. Смирнова; ГУАП. – СПб., 2006. – 72 с.
9. Основы теории принятия решений: Учебное пособие/Орлов А.И.: Москва, 2002.