

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ
ДОНБАССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ**

ЗАДАНИЯ К ЛАБОРАТОРНЫМ И КОНТРОЛЬНЫМ РАБОТАМ

по дисциплине «ИНФОРМАТИКА»

ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ

Для студентов инженерного направления
дневной и заочной форм обучения

Утверждено на заседании
методического совета ДГМА
Протокол № 1 от 20.10. 2005

Рекомендовано для дальнейшего
использования в учебном процессе
методическим советом ФАМИТ
Протокол № 6 о 20.02.2012

Краматорск 2005

Задания к лабораторным и контрольным работам по дисциплине «Информатика». Численные методы решения прикладных задач: Для студентов инженерного направления дневной и заочной форм обучения / Сост.: Л.В.Васильева, Н.А.Соловьева – Краматорск: ДГМА, 2005.

Приведены задания к лабораторным и контрольным работам по следующим темам: решение дифференциальных уравнений, нахождение интегралов и производных, построение графиков функций с применением пакета MathCad.

Составители:

Л.В. Васильева, ст. препод.,
Н.А.Соловьева, ассистент

Отв.за выпуск

В.Н. Черномаз, доцент.

ВВЕДЕНИЕ

Особенностью инженерных задач является то, что при их решении задействован весь арсенал математики: решение уравнений и систем уравнений, нахождение экстремумов, вычисление производных и интегралов, решение дифференциальных уравнений и т.д.

Современное развитие науки и техники тесно связано с использованием ЭВМ, ставших рабочим инструментом ученого, инженера, конструктора. Это позволяет строить математические модели сложных устройств и процессов и тем самым резко сократить время и стоимость инженерных разработок. В настоящее время созданы специальные математические пакеты, позволяющие решать такие задачи в численном виде. Данные задания рассчитаны на использование пакета MathCAD, обладающего возможностями численного и аналитического решения математических задач.

Численное решение предпочтительнее в случае, когда аналитическое решение громоздко и содержит специальные математические функции. Инженерные задачи отличаются тем, что исходные их коэффициенты определяются из эксперимента и редко имеют точность выше 1%. В таком случае полученное аналитическое решение не будет действительно точным, так как решение не может быть точнее исходных данных.

Выбор варианта

Изучаемый курс «Информатика» состоит из 7 лабораторных работ. Выбор варианта по таблицам осуществляется по двум последним цифрам зачетной книжки (табл.1).

Таблица 1 – Выбор варианта

| Две последние цифры зачетной книжки | Номер варианта в таблице | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|
| | Табл.1 | Табл.2 | Табл.3 | Табл.4 | Табл.5 | Табл.6 | Табл.7 | Табл.8 | Табл.9 | Табл.10 | Табл.11 |
| 00 | 1 | 1 | 23 | 1 | 1 | 19 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 01 | 2 | 2 | 24 | 2 | 2 | 20 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 02 | 3 | 3 | 25 | 3 | 3 | 21 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 03 | 4 | 4 | 26 | 4 | 4 | 22 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 04 | 5 | 5 | 1 | 5 | 5 | 23 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 05 | 6 | 6 | 2 | 6 | 6 | 24 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| 06 | 7 | 7 | 3 | 7 | 7 | 25 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| 07 | 8 | 8 | 4 | 8 | 8 | 26 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| 08 | 9 | 9 | 5 | 9 | 9 | 1 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| | | | | | | | | | | | |

Продолжение табл.1

| Две последние цифры зачетной книжки | Номер варианта в таблице | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|
| | Табл.1 | Табл.2 | Табл.3 | Табл.4 | Табл.5 | Табл.6 | Табл.7 | Табл.8 | Табл.9 | Табл.10 | Табл.11 |
| 09 | 10 | 10 | 6 | 10 | 10 | 2 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 10 | 11 | 11 | 7 | 11 | 11 | 3 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 |
| 11 | 12 | 12 | 8 | 12 | 12 | 4 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| 12 | 13 | 13 | 9 | 13 | 13 | 5 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 |
| 13 | 14 | 14 | 10 | 14 | 14 | 6 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 |
| 14 | 15 | 15 | 11 | 15 | 15 | 7 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| 15 | 16 | 16 | 12 | 16 | 16 | 8 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 |
| 16 | 17 | 17 | 13 | 17 | 1 | 9 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 |
| 17 | 18 | 18 | 14 | 18 | 2 | 10 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 |
| 18 | 19 | 19 | 15 | 19 | 3 | 11 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 19 | 20 | 20 | 16 | 20 | 4 | 12 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| 20 | 21 | 21 | 17 | 1 | 5 | 13 | 1 | 1 | 21 | 21 | 21 |
| 21 | 22 | 22 | 18 | 2 | 6 | 14 | 2 | 2 | 22 | 22 | 22 |
| 22 | 23 | 23 | 19 | 3 | 7 | 15 | 3 | 3 | 23 | 23 | 23 |
| 23 | 24 | 24 | 20 | 4 | 8 | 16 | 4 | 4 | 24 | 24 | 24 |
| 24 | 25 | 25 | 21 | 5 | 9 | 17 | 5 | 5 | 1 | 1 | 25 |
| 25 | 26 | 1 | 22 | 6 | 10 | 18 | 6 | 6 | 2 | 2 | 1 |
| 26 | 1 | 2 | 23 | 7 | 11 | 19 | 7 | 7 | 3 | 3 | 2 |
| 27 | 2 | 3 | 24 | 8 | 12 | 20 | 8 | 8 | 4 | 4 | 3 |
| 28 | 3 | 4 | 25 | 9 | 13 | 21 | 9 | 9 | 5 | 5 | 4 |
| 29 | 4 | 5 | 26 | 10 | 14 | 22 | 10 | 10 | 6 | 6 | 5 |
| 30 | 5 | 6 | 1 | 11 | 15 | 23 | 11 | 11 | 7 | 7 | 6 |
| 31 | 6 | 7 | 2 | 12 | 16 | 24 | 12 | 12 | 8 | 8 | 7 |
| 32 | 7 | 8 | 3 | 13 | 1 | 25 | 13 | 13 | 9 | 9 | 8 |
| 33 | 8 | 9 | 4 | 14 | 2 | 26 | 14 | 14 | 10 | 10 | 9 |
| 34 | 9 | 10 | 5 | 15 | 3 | 1 | 15 | 15 | 11 | 11 | 10 |
| 35 | 10 | 11 | 6 | 16 | 4 | 2 | 16 | 16 | 12 | 12 | 11 |
| 36 | 11 | 12 | 7 | 17 | 5 | 3 | 17 | 17 | 13 | 13 | 12 |
| 37 | 12 | 13 | 8 | 18 | 6 | 4 | 18 | 18 | 14 | 14 | 13 |
| 38 | 13 | 14 | 9 | 19 | 7 | 5 | 19 | 19 | 15 | 15 | 14 |
| 39 | 14 | 15 | 10 | 20 | 8 | 6 | 20 | 20 | 16 | 16 | 15 |
| 40 | 15 | 16 | 11 | 1 | 9 | 7 | 1 | 1 | 17 | 17 | 16 |
| 41 | 16 | 17 | 12 | 2 | 10 | 8 | 2 | 2 | 18 | 18 | 17 |
| 42 | 17 | 18 | 13 | 3 | 11 | 9 | 3 | 3 | 19 | 19 | 18 |
| 43 | 18 | 19 | 14 | 4 | 12 | 10 | 4 | 4 | 20 | 20 | 19 |
| 44 | 19 | 20 | 15 | 5 | 13 | 11 | 5 | 5 | 21 | 21 | 20 |
| 45 | 20 | 21 | 16 | 6 | 14 | 12 | 6 | 6 | 22 | 22 | 21 |
| 46 | 21 | 22 | 17 | 7 | 15 | 13 | 7 | 7 | 23 | 23 | 22 |
| 47 | 22 | 23 | 18 | 8 | 16 | 14 | 8 | 8 | 24 | 24 | 23 |
| 48 | 23 | 24 | 19 | 9 | 1 | 15 | 9 | 9 | 1 | 1 | 24 |

Продолжение табл.1

| Две последние цифры зачетной книжки | Номер варианта в таблице | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|
| | Табл.1 | Табл.2 | Табл.3 | Табл.4 | Табл.5 | Табл.6 | Табл.7 | Табл.8 | Табл.9 | Табл.10 | Табл.11 |
| 49 | 24 | 25 | 20 | 10 | 2 | 16 | 10 | 10 | 2 | 2 | 25 |
| 50 | 25 | 1 | 21 | 11 | 3 | 17 | 11 | 11 | 3 | 3 | 1 |
| 51 | 26 | 2 | 22 | 12 | 4 | 18 | 12 | 12 | 4 | 4 | 2 |
| 52 | 1 | 3 | 23 | 13 | 5 | 19 | 13 | 13 | 5 | 5 | 3 |
| 53 | 2 | 4 | 24 | 14 | 6 | 20 | 14 | 14 | 6 | 6 | 4 |
| 54 | 3 | 5 | 25 | 15 | 7 | 21 | 15 | 15 | 7 | 7 | 5 |
| 55 | 4 | 6 | 26 | 16 | 8 | 22 | 16 | 16 | 8 | 8 | 6 |
| 56 | 5 | 7 | 1 | 17 | 9 | 23 | 17 | 17 | 9 | 9 | 7 |
| 57 | 6 | 8 | 2 | 18 | 10 | 24 | 18 | 18 | 10 | 10 | 8 |
| 58 | 7 | 9 | 3 | 19 | 11 | 25 | 19 | 19 | 11 | 11 | 9 |
| 59 | 8 | 10 | 4 | 20 | 12 | 26 | 20 | 20 | 12 | 12 | 10 |
| 60 | 9 | 11 | 5 | 1 | 13 | 1 | 1 | 1 | 13 | 13 | 11 |
| 61 | 10 | 12 | 6 | 2 | 14 | 2 | 2 | 2 | 14 | 14 | 12 |
| 62 | 11 | 13 | 7 | 3 | 15 | 3 | 3 | 3 | 15 | 15 | 13 |
| 63 | 12 | 14 | 8 | 4 | 16 | 4 | 4 | 4 | 16 | 16 | 14 |
| 64 | 13 | 15 | 9 | 5 | 1 | 5 | 5 | 5 | 17 | 17 | 15 |
| 65 | 14 | 16 | 10 | 6 | 2 | 6 | 6 | 6 | 18 | 18 | 16 |
| 66 | 15 | 17 | 11 | 7 | 3 | 7 | 7 | 7 | 19 | 19 | 17 |
| 67 | 16 | 18 | 12 | 8 | 4 | 8 | 8 | 8 | 20 | 20 | 18 |
| 68 | 17 | 19 | 13 | 9 | 5 | 9 | 9 | 9 | 21 | 21 | 19 |
| 69 | 18 | 20 | 14 | 10 | 6 | 10 | 10 | 10 | 22 | 22 | 20 |
| 70 | 19 | 21 | 15 | 11 | 7 | 11 | 11 | 11 | 23 | 23 | 21 |
| 71 | 20 | 22 | 16 | 12 | 8 | 12 | 12 | 12 | 24 | 24 | 22 |
| 72 | 21 | 23 | 17 | 13 | 9 | 13 | 13 | 13 | 1 | 1 | 23 |
| 73 | 22 | 24 | 18 | 14 | 10 | 14 | 14 | 14 | 2 | 2 | 24 |
| 74 | 23 | 25 | 19 | 15 | 11 | 15 | 15 | 15 | 3 | 3 | 25 |
| 75 | 24 | 1 | 20 | 16 | 12 | 16 | 16 | 16 | 4 | 4 | 1 |
| 76 | 25 | 2 | 21 | 17 | 13 | 17 | 17 | 17 | 5 | 5 | 2 |
| 77 | 26 | 3 | 22 | 18 | 14 | 18 | 18 | 18 | 6 | 6 | 3 |
| 78 | 1 | 4 | 23 | 19 | 15 | 19 | 19 | 19 | 7 | 7 | 4 |
| 79 | 2 | 5 | 24 | 20 | 16 | 20 | 20 | 20 | 8 | 8 | 5 |
| 80 | 3 | 6 | 25 | 1 | 1 | 21 | 1 | 1 | 9 | 9 | 6 |
| 81 | 4 | 7 | 26 | 2 | 2 | 22 | 2 | 2 | 10 | 10 | 7 |
| 82 | 5 | 8 | 1 | 3 | 3 | 23 | 3 | 3 | 11 | 11 | 8 |
| 83 | 6 | 9 | 2 | 4 | 4 | 24 | 4 | 4 | 12 | 12 | 9 |
| 84 | 7 | 10 | 3 | 5 | 5 | 25 | 5 | 5 | 13 | 13 | 10 |
| 85 | 8 | 11 | 4 | 6 | 6 | 26 | 6 | 6 | 14 | 14 | 11 |
| 86 | 9 | 12 | 5 | 7 | 7 | 1 | 7 | 7 | 15 | 15 | 12 |
| 87 | 10 | 13 | 6 | 8 | 8 | 2 | 8 | 8 | 16 | 16 | 13 |
| 88 | 11 | 14 | 7 | 9 | 9 | 3 | 9 | 9 | 17 | 17 | 14 |

Продолжение табл.1

| Две последние цифры зачетной книжки | Номер варианта в таблице | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|
| | Табл.1 | Табл.2 | Табл.3 | Табл.4 | Табл.5 | Табл.6 | Табл.7 | Табл.8 | Табл.9 | Табл.10 | Табл.11 |
| 89 | 12 | 15 | 8 | 10 | 10 | 4 | 10 | 10 | 18 | 18 | 15 |
| 90 | 13 | 16 | 9 | 11 | 11 | 5 | 11 | 11 | 19 | 19 | 16 |
| 91 | 14 | 17 | 10 | 12 | 12 | 6 | 12 | 12 | 20 | 20 | 17 |
| 92 | 15 | 18 | 11 | 13 | 13 | 7 | 13 | 13 | 21 | 21 | 18 |
| 93 | 16 | 19 | 12 | 14 | 14 | 8 | 14 | 14 | 22 | 22 | 19 |
| 94 | 17 | 20 | 13 | 15 | 15 | 9 | 15 | 15 | 23 | 23 | 20 |
| 95 | 18 | 21 | 14 | 16 | 16 | 10 | 16 | 16 | 24 | 24 | 21 |
| 96 | 19 | 22 | 15 | 17 | 1 | 11 | 17 | 17 | 1 | 1 | 22 |
| 97 | 20 | 23 | 16 | 18 | 2 | 12 | 18 | 18 | 2 | 2 | 23 |
| 98 | 21 | 24 | 17 | 19 | 3 | 13 | 19 | 19 | 3 | 3 | 24 |
| 99 | 22 | 25 | 18 | 20 | 4 | 14 | 20 | 20 | 4 | 4 | 25 |

Лабораторная работа №1

ГРАФИК ФУНКЦИИ. ТАБУЛИРОВАНИЕ ФУНКЦИИ

Задание: найти значение функции (табл.2) в двух произвольных точках. Построить график этой функции на произвольном отрезке. Получить таблицу значений функции на этом отрезке с произвольным шагом.

Таблица 2

| № | Функция $y(x)=$ | № | Функция $y(x)=$ |
|----------|-------------------|-----------|----------------------------|
| 1 | $3-\cos x^2$ | 14 | $\ln(4-\cos x)$ |
| 2 | $e^{\sin(x+4)}$ | 15 | $2.5+\cos(x^2)$ |
| 3 | $e^{\cos 2x}$ | 16 | $\sin 2x + \cos^2 2x$ |
| 4 | $2+\ln(3+\sin x)$ | 17 | $e^{\cos(2+x)}$ |
| 5 | $3+\sin(4+x^2)$ | 18 | $2-\sin(2\sqrt{x})$ |
| 6 | $\ln(5-\cos x)$ | 19 | $e^{(1+\sin \frac{x}{2})}$ |
| 7 | $e^{\sin(2x)}$ | 20 | $\ln(3+\sin \frac{x}{2})$ |
| 8 | $1.5+\cos(1+2x)$ | 21 | $e^{\sin \frac{x}{2}}$ |
| 9 | $\ln(4+\sin(2x))$ | 22 | $\ln(3-\cos x^2)$ |

Продолжение табл.2

| № | Функция $y(x)=$ | № | Функция $y(x)=$ |
|----|-----------------|----|-----------------------|
| 10 | $2+\cos(x)$ | 23 | $2-\sin\frac{x^2}{2}$ |
| 11 | $3\sin(e^x)$ | 24 | $\sin 3x+\cos(x+5)$ |
| 12 | $1.1+\cos(e^x)$ | 25 | $2+\sin x$ |
| 13 | $2+\sin(x^2)$ | 26 | $\sin(2x+2)-1$ |

Лабораторная работа №2

РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЙ И СИСТЕМ

Задание:

- 1) Найти корень уравнения (табл.3) численно и, если это возможно, аналитически. Результаты сравнить. Выполнить проверку.
- 2) Найти численно корни полинома (табл.3). Выполнить проверку.
- 3) Найти численное решение системы с заданной точностью 10^{-5} (табл.4). Выполнить проверку.

Таблица 3

| Вариант | Уравнение | Полином |
|---------|----------------------------------|---------------------|
| 1 | $e^x + x = 0$ | $x^2-12x-4=0$ |
| 2 | $\sin x - \frac{1}{x} = 0$ | $x^3-24x+11=0$ |
| 3 | $\cos x - \frac{1}{x+2} = 0$ | $x^3+2x-7=0$ |
| 4 | $\cos x + \frac{1}{x+2} = 0$ | $x^3-21x+7=0$ |
| 5 | $x = e^{-x+20}$ | $x^3-5x+1=0$ |
| 6 | $\cos x^2 - x = 0$ | $x^3-12x+5=0$ |
| 7 | $e^{-x} - 2x = 0$ | $x^3+3x^2-4x-1=0$ |
| 8 | $\cos x - \frac{1}{x^2+3} = 0.5$ | $x^3-9x^2+20x-11=0$ |
| 9 | $\cos x - \frac{1}{x^2+3} = 0,5$ | $x^3-12x+5=0$ |
| 10 | $5 \cdot \cos x - x = \cos^2 x$ | $x^3+6x^2+6x-7=0$ |

Продолжение табл.3

| Вариант | Уравнение | Полином |
|---------|-----------------------------------|------------------------------------|
| 11 | $x^2 - \cos x^3 = 0$ | $x^3 - 3x^2 - x + 2 = 0$ |
| 12 | $e^x + 2\sin x = 0$ | $x^3 - 10x^2 + 4x + 9 = 0$ |
| 13 | $\sin x - \frac{1}{x-5} = 3x$ | $x^4 + x - 1 = 0$ |
| 14 | $\cos x - \frac{1}{x} = 0$ | $x^3 - 3x^2 - 4x + 1 = 0$ |
| 15 | $5\cos x - x = \cos x$ | $x^3 - 34x^2 + 4x + 1 = 0$ |
| 16 | $\sqrt[4]{2 x } + x^3 = 0$ | $x^3 - 27x - 17 = 0$ |
| 17 | $\ln(x) + \sqrt{x} = 0$ | $x^4 - 2x^3 + 2x^2 - 2x + 1 = 0$ |
| 18 | $3^x - 21 + 8x^3 = 9x$ | $x^4 - 3x^3 + 3x^2 - 3x + 2 = 0$ |
| 19 | $4 - x - \frac{4}{x^2} = 0$ | $x^4 - 3x^3 + 5x^2 - 3x + 8 = 0$ |
| 20 | $2\sqrt{x} - x - 0,5 = 0$ | $x^4 - 4x^3 + 8x^2 - 4x + 16 = 0$ |
| 21 | $x - 4\sqrt{x} + 3 = 0$ | $x^4 - 4x^3 + 4x^2 - 4x + 3 = 0$ |
| 22 | $2x^2 + \frac{108}{x^2} - 59 = 0$ | $x^4 - 4x^3 + 12x^2 - 4x + 27 = 0$ |
| 23 | $x^2 + \frac{16}{x} - 16 = 0$ | $x^4 - 6x^3 + 18x^2 - 6x + 81 = 0$ |
| 24 | $2\sqrt{x} - x - 0,5 = 0$ | $x^4 - 5x^3 + 10x^2 - 5x + 24 = 0$ |
| 25 | $\frac{10x}{x^2 + 1} = 3$ | $x^4 - 5x^3 + 15x^2 - 5x + 54 = 0$ |

Таблица 4

| Вариант | Система | Вариант | Система |
|---------|--|---------|---|
| 1 | $\begin{cases} x^2 - y^3 = 2 \\ x^2 + y = 0 \end{cases}$ | 14 | $\begin{cases} x^2 + y^3 = 0 \\ x^2 - y = 0 \end{cases}$ |
| 2 | $\begin{cases} x^2 + \cos x = 12 \\ x^2 + y = 0 \end{cases}$ | 15 | $\begin{cases} x^2 - \cos x - 2 = 9 \\ x^2 + y^3 = 9 \end{cases}$ |

Продолжение табл.4

| Вариант | Система | Вариант | Система |
|---------|---|---------|---|
| 3 | $\begin{cases} y^2 - \operatorname{tg} x^2 = 2 \\ x + y^3 = 9 \end{cases}$ | 16 | $\begin{cases} x^2 - y^3 = 2 \\ x^2 + y = 0 \end{cases}$ |
| 4 | $\begin{cases} x^2 + y^3 = 0 \\ x^2 - y = 0 \end{cases}$ | 17 | $\begin{cases} x^2 + \cos x = 12 \\ x^2 + y = 0 \end{cases}$ |
| 5 | $\begin{cases} 1,5y = 1,3 \ln(x+2) \\ \frac{1,3}{3^{2x}} = y \end{cases}$ | 18 | $\begin{cases} 1,5y = 1,3 \ln(x+2) \\ 2y = 1,3(x-1,3)^3 \end{cases}$ |
| 6 | $\begin{cases} 1,5y = 1,3 \ln(x+2) \\ y = 2 \operatorname{tg}(x+1,3) \end{cases}$ | 19 | $\begin{cases} y = \frac{1,3}{3^{2x}} \\ 2y = 1,3(x-1,3)^3 \end{cases}$ |
| 7 | $\begin{cases} y = \frac{1,3}{3^{2x}} \\ y = 2 \operatorname{arctg}(x+1,3) \end{cases}$ | 20 | $\begin{cases} 2y = 1,3(x-1,3)^3 \\ y = 2 \operatorname{tg}(x+1,3) \end{cases}$ |
| 8 | $\begin{cases} x^2 + y^2 = 4 \\ 3x + 1 = y \end{cases}$ | 21 | $\begin{cases} x^2 + y^2 = 16 \\ y - 3x - 1 = 0 \end{cases}$ |
| 9 | $\begin{cases} x^3 + y = 9 \\ y = 3x + 5 \end{cases}$ | 22 | $\begin{cases} x^2 + y^2 = 16 \\ y = 3x + 5 \end{cases}$ |
| 10 | $\begin{cases} x^3 + y = 9 \\ y = 3,5x - 5 \end{cases}$ | 23 | $\begin{cases} x^2 + y^3 = 16 \\ y = 3x + 5 \end{cases}$ |
| 11 | $\begin{cases} x^3 - y^{-x} = 9 \\ y - 3,5x + 5 = 0 \end{cases}$ | 24 | $\begin{cases} x^3 + y = 16 \\ y - 3x = 5 \end{cases}$ |
| 12 | $\begin{cases} x^2 - y^{-x} = 1 \\ y = 3,5x - 5 \end{cases}$ | 25 | $\begin{cases} x^2 + \cos x = 12 \\ x^2 + y = 0 \end{cases}$ |
| 13 | $\begin{cases} x^2 + y^{-x} = \cos x \\ y = 3,5x - 5 \end{cases}$ | 26 | $\begin{cases} x^2 + \cos x = 12 \\ x^2 + y = 0 \end{cases}$ |

Лабораторная работа № 3

РЕШЕНИЕ СИСТЕМЫ ЛИНЕЙНЫХ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ

Задание:

- 1) Записать систему линейных алгебраических уравнений (табл.5) в матричном виде $A \cdot X = B$.
- 2) Найти определитель матрицы системы $\Delta = \det A$ и сделать вывод о существовании решения.
- 3) Решить систему двумя способами:
 - а) в матричной форме: $X = A^{-1} \cdot B$;
 - б) с использованием функции решения систем линейных алгебраических уравнений `lsolve (A,B)`.
- 4) Выполнить проверку правильности решения.

Таблица 5

| Вариант | Система |
|---------|---|
| 1 | $\begin{cases} 0,005x_1 + 0,004x_2 + 0,150x_3 = 0,057 \\ -0,090x_1 - 0,033x_2 + 0,0067x_3 - 0,098x_4 = -0,098 \\ 0,150x_1 + 0,033x_2 + 0,050x_3 + 0x_4 = 0,183 \\ 2,857x_1 + 0,100x_2 - 0,300x_3 + 0,025x_4 = -0,041 \end{cases}$ |
| 2 | $\begin{cases} 0,010x_1 + 0,008x_2 + 0,200x_3 + 0,050x_4 = 0,186 \\ -0,080x_1 + 0,013x_3 - 0,050x_4 = -0,126 \\ 0,250x_1 + 0,067x_2 + 0,067x_3 + 0,069x_4 = 0,646 \\ 0,057x_1 + 0,150x_2 - 0,267x_3 + 0,050x_4 = 0,0086 \end{cases}$ |
| 3 | $\begin{cases} 0,015x_1 + 0,012x_2 + 0,250x_3 + 0,100x_4 = 0,388 \\ -0,070x_1 - 0,033x_2 + 0,020x_3 - 0,075x_4 = -0,084 \\ 0,350x_1 + 0,100x_2 + 0,075x_3 + 0,110x_4 = 1,357 \\ 0,0086x_1 + 0,200x_2 - 0,233x_3 + 0,075x_4 = 0,149 \end{cases}$ |
| 4 | $\begin{cases} 0,020x_1 + 0,016x_2 + 0,300x_3 + 0,150x_4 = 0,662 \\ -0,060x_1 + 0,067x_2 + 0,027x_3 - 0,100x_4 = 0,029 \\ 0,450x_1 + 0,133x_2 + 0,080x_3 + 0,139x_4 = 2,312 \\ 0,011x_1 + 0,250x_2 - 0,200x_3 + 0,100x_4 = 0,379 \end{cases}$ |

Продолжение табл.5

| Вариант | Система |
|---------|--|
| 5 | $\begin{cases} 0,025x_1 + 0,020x_2 + 0,350x_3 + 0,200x_4 = 1,008 \\ -0,050x_1 + 0,100x_2 + 0,033x_3 + 0,125x_4 = 0,212 \\ 0,550x_1 + 0,167x_2 + 0,083x_3 + 0,161x_4 = 3,507 \\ 0,014x_1 + 0,300x_2 - 0,167x_3 + 0,125x_4 = 0,700 \end{cases}$ |
| 6 | $\begin{cases} 0,030x_1 + 0,024x_2 + 0,400x_3 + 0,250x_4 = 1,427 \\ -0,040x_1 + 0,133x_2 + 0,040x_3 + 0,150x_4 = 0,465 \\ 0,650x_1 + 0,200x_2 + 0,086x_3 + 0,179x_4 = 4,940 \\ 0,017x_1 + 0,350x_2 - 0,133x_3 + 0,150x_4 = 1,111 \end{cases}$ |
| 7 | $\begin{cases} 0,035x_1 + 0,028x_2 + 0,450x_3 + 0,300x_4 = 1,918 \\ -0,030x_1 + 0,167x_2 + 0,047x_3 + 0,175x_4 = 0,788 \\ 0,750x_1 + 0,233x_2 + 0,088x_3 + 0,195x_4 = 6,611 \\ 0,020x_1 + 0,400x_2 - 0,100x_3 + 0,175x_4 = 1,613 \end{cases}$ |
| 8 | $\begin{cases} 0,040x_1 + 0,032x_2 + 0,500x_3 + 0,350x_4 = 2,481 \\ -0,020x_1 + 0,200x_2 + 0,053x_3 + 0,200x_4 = 1,182 \\ 0,850x_1 + 0,267x_2 + 0,089x_3 + 0,208x_4 = 8,520 \\ 0,023x_1 + 0,450x_2 - 0,067x_3 + 0,200x_4 = 2,205 \end{cases}$ |
| 9 | $\begin{cases} 0,045x_1 + 0,036x_2 + 0,550x_3 + 0,400x_4 = 3,117 \\ -0,010x_1 + 0,233x_2 + 0,060x_3 + 0,225x_4 = 1,646 \\ 0,950x_1 + 0,300x_2 + 0,090x_3 + 0,220x_4 = 10,664 \\ 0,026x_1 + 0,500x_2 - 0,033x_3 + 0,225x_4 = 2,888 \end{cases}$ |
| 10 | $\begin{cases} 0,050x_1 + 0,040x_2 + 0,600x_3 + 0,450x_4 = 3,825 \\ 0,267x_2 + 0,067x_3 + 0,250x_4 = 2,181 \\ 1,050x_1 + 0,333x_2 + 0,091x_3 + 0,230x_4 = 13,045 \\ 0,029x_1 + 0,550x_2 + 0,250x_4 = 3,661 \end{cases}$ |
| 11 | $\begin{cases} 0,055x_1 + 0,044x_2 + 0,065x_3 + 0,500x_4 = 4,605 \\ 0,010x_1 + 0,300x_2 + 0,073x_3 + 0,275x_4 = 2,785 \\ 1,150x_1 + 0,367x_2 + 0,092x_3 + 0,240x_4 = 15,662 \\ 0,031x_1 + 0,600x_2 + 0,033x_3 + 0,750x_4 = 4,524 \end{cases}$ |

Продолжение табл.5

| Вариант | Система |
|---------|---|
| 12 | $\begin{cases} 0,060x_1 + 0,048x_2 + 0,700x_3 + 0,550x_4 = 5,458 \\ 0,020x_1 + 0,333x_2 + 0,080x_3 + 0,300x_4 = 3,460 \\ 1,250x_1 + 0,400x_2 + 0,092x_3 + 0,248x_4 = 18,515 \\ 0,034x_1 + 0,650x_2 + 0,067x_3 + 0,300x_4 = 5,478 \end{cases}$ |
| 13 | $\begin{cases} 0,065x_1 + 0,052x_2 + 0,750x_3 + 0,600x_4 = 6,383 \\ 0,030x_1 + 0,367x_2 + 0,087x_3 + 0,325x_4 = 4,205 \\ 1,350x_1 + 0,433x_2 + 0,093x_3 + 0,256x_4 = 21,603 \\ 0,037x_1 + 0,700x_2 + 0,100x_3 + 0,325x_4 = 6,522 \end{cases}$ |
| 14 | $\begin{cases} 0,070x_1 + 0,056x_2 + 0,800x_3 + 0,650x_4 = 7,380 \\ 0,040x_1 + 0,400x_2 + 0,093x_3 + 0,350x_4 = 5,021 \\ 1,450x_1 + 0,467x_2 + 0,093x_3 + 0,264x_4 = 24,926 \\ 0,040x_1 + 0,750x_2 + 0,133x_3 + 0,350x_4 = 7,657 \end{cases}$ |
| 15 | $\begin{cases} 0,075x_1 + 0,060x_2 + 0,850x_3 + 0,700x_4 = 8,450 \\ 0,050x_1 + 0,433x_2 + 0,100x_3 + 0,375x_4 = 5,906 \\ 1,550x_1 + 0,500x_2 + 0,094x_3 + 0,248x_4 = 28,484 \\ 0,043x_1 + 0,800x_2 + 0,167x_3 + 0,375x_4 = 8,882 \end{cases}$ |
| 16 | $\begin{cases} 0,080x_1 + 0,064x_2 + 0,900x_3 + 0,750x_4 = 9,592 \\ 0,060x_1 + 0,467x_2 + 0,107x_3 + 0,400x_4 = 6,862 \\ 1,650x_1 + 0,533x_2 + 0,094x_3 + 0,277x_4 = 32,278 \\ 0,046x_1 + 0,850x_2 + 0,200x_3 + 0,400x_4 = 10,198 \end{cases}$ |
| 17 | $\begin{cases} 0,085x_1 + 0,068x_2 + 0,950x_3 + 0,800x_4 = 10,806 \\ 0,070x_1 + 0,500x_2 + 0,113x_3 + 0,425x_4 = 7,888 \\ 1,750x_1 + 0,567x_2 + 0,094x_3 + 0,283x_4 = 36,306 \\ 0,049x_1 + 0,900x_2 + 0,233x_3 + 0,425x_4 = 11,604 \end{cases}$ |
| 18 | $\begin{cases} 0,090x_1 + 0,072x_2 + 1,000x_3 + 0,850x_4 = 12,093 \\ 0,080x_1 + 0,533x_2 + 0,120x_3 + 0,450x_4 = 8,985 \\ 1,850x_1 + 0,600x_2 + 0,095x_3 + 0,289x_4 = 40,569 \\ 0,051x_1 + 0,950x_2 + 0,267x_3 + 0,450x_4 = 13,101 \end{cases}$ |

Продолжение табл.5

| Вариант | Система |
|---------|--|
| 19 | $\begin{cases} 0,095x_1 + 0,076x_2 + 1,050x_3 + 0,900x_4 = 13,452 \\ 0,090x_1 + 0,567x_2 + 0,127x_3 + 0,475x_4 = 10,152 \\ 1,950x_1 + 0,633x_2 + 0,095x_3 + 0,294x_4 = 45,067 \\ 0,054x_1 + 1,000x_2 + 0,300x_3 + 0,475x_4 = 14,688 \end{cases}$ |
| 20 | $\begin{cases} 0,100x_1 + 0,080x_2 + 1,100x_3 + 0,950x_4 = 14,883 \\ 0,100x_1 + 0,600x_2 + 0,133x_3 + 0,500x_4 = 11,389 \\ 2,050x_1 + 0,667x_2 + 0,095x_3 + 0,300x_4 = 49,799 \\ 0,057x_1 + 1,050x_2 + 0,333x_3 + 0,500x_4 = 16,365 \end{cases}$ |

Лабораторная работа №4

ВЫЧИСЛЕНИЕ ПРОИЗВОДНЫХ И ИНТЕГРАЛОВ

Задание:

- 1) Найти значение первой производной функции $f(x)$ (табл.6) в точке x .
- 2) Найти аналитическое выражение (если это возможно) для производной порядка n этой функции.
- 3) Найти определённый интеграл функции $f(x)$ на отрезке $[a,b]$ (табл.7).
- 4) Найти неопределённый интеграл (если это возможно) этой функции.

Таблица 6

| № | $f(x)=$ | $x=$ | $n=$ | № | $f(x)=$ | $x=$ | $n=$ |
|---|-------------------|------|------|----|---------------------|------|------|
| 1 | e^{-x^2} | 2 | 3 | 9 | $\frac{x}{x^2-1}$ | 2 | 4 |
| 2 | $\sin 2x$ | 5 | 2 | 10 | $x e^{5x}$ | 1 | 3 |
| 3 | e^{3x} | 8 | 4 | 11 | $\ln 3x$ | 3 | 4 |
| 4 | \sqrt{x} | 4 | 2 | 12 | $\sqrt{2x+3}$ | 4 | 3 |
| 5 | $\frac{x^2}{x-1}$ | 7 | 6 | 13 | $\frac{2x+3}{4x+7}$ | 5 | 3 |
| 6 | $x^2 \sin 2x$ | 3 | 2 | 14 | $\sin^2 x$ | 6 | 3 |
| 7 | $x^3 \cos 5x$ | 1 | 3 | 15 | $\cos^2 x$ | 7 | 3 |
| 8 | $\frac{x-1}{x+1}$ | 9 | 4 | 16 | $\cos^3 x$ | 8 | 3 |

Таблица 7

| № | f(x) | a | b | № | f(x) | a | b |
|----|--|----|----|----|--------------------------------------|-----|-----|
| 1 | $\frac{x+1}{\sqrt{x}}$ | 1 | 6 | 14 | $\sqrt{1+\sin 2x}$ | 0 | 4 |
| 2 | $(x^4+1)x^3$ | 2 | 5 | 15 | $(2x-3)^{10}$ | 2 | 6 |
| 3 | $\frac{x^2}{1-x^2}$ | 2 | 5 | 16 | $\frac{1}{\sqrt{2-5x}}$ | 1 | 3 |
| 4 | $tg^2 x$ | -1 | 1 | 17 | $\frac{1}{2+3x^2}$ | -1 | 1 |
| 5 | $\frac{2x+3}{3x+2}$ | 0 | 4 | 18 | $\frac{1}{\sqrt{3x^2-2}}$ | 2 | 3 |
| 6 | $\sqrt{1-\sin 2x}$ | 4 | 6 | 19 | $\frac{1}{\sin^2(2x+\frac{\pi}{4})}$ | 1,5 | 2,7 |
| 7 | $(3-x^2)^3$ | 2 | 3 | 20 | $\frac{1}{1+\cos x}$ | 1 | 3 |
| 8 | $(1-\frac{1}{x^2})\sqrt{x}\sqrt{x}$ | 1 | 5 | 21 | $\frac{1}{1+\sin x}$ | 1 | 3 |
| 9 | $\frac{\sqrt{x^4+x^{-4}+2}}{x^3}$ | 2 | 3 | 22 | $\frac{1}{\sqrt{1+x^2}}$ | 2 | 4 |
| 10 | $\frac{x^2+3}{x^2-1}$ | 2 | 3 | 23 | $\frac{x^3}{x^8-2}$ | 7 | 8 |
| 11 | $\frac{2^{x+1}-5^x-1}{10^x}$ | -2 | -1 | 24 | $\frac{1}{x\sqrt{x^2+1}}$ | 4 | 5 |
| 12 | $\frac{\sqrt{1+x^2}+\sqrt{1-x^2}}{\sqrt{1-x^4}}$ | -3 | -1 | 25 | $\frac{1}{x\sqrt{x^2-1}}$ | 2 | 3 |
| 13 | $(2^x+3^x)^2$ | 1 | 2 | 26 | tgx | -1 | 1 |

Лабораторная работа № 5

НАХОЖДЕНИЕ ЭКСТРЕМУМОВ ФУНКЦИИ

Задание:

1) Найти экстремумы и значения функции в точках экстремума. Проверить значение производной в точках экстремума. Построить на одном рисунке графики функции и её производной на отрезке, содержащем экстремумы (табл.8).

2) Для функции, имеющей бесконечное количество экстремумов, найти их на заданных отрезках. Использовать при этом Решающий блок (табл.9). Построить график.

Таблица 8

| Вариант | Функция | Вариант | Функция |
|---------|--|---------|--|
| 1 | $3\sqrt[3]{(x+4)^2-2x-8}$ | 11 | $3\sqrt[3]{(x-1)x}$ |
| 2 | $1-\sqrt[3]{x^2-2x}$ | 12 | $\frac{6\sqrt[3]{6x^2}}{(x+2)^2+8}$ |
| 3 | $12\sqrt[3]{(x+2)^2-8x-16}$ | 13 | $2x-2-3\sqrt[3]{(x-1)^2}$ |
| 4 | $\frac{12\sqrt[3]{6(x-2)^2}}{x^2+8}$ | 14 | $2+\sqrt[3]{8x(x+2)}$ |
| 5 | $8x-16-12\sqrt[3]{(x+4)^2}$ | 15 | $\frac{3\sqrt[3]{6(x-4)^2}}{x^2-4x+12}$ |
| 6 | $\frac{12\sqrt[3]{6(x-1)^2}}{(x+1)^2+8}$ | 16 | $3\sqrt[3]{(x-2)^2-2x+4}$ |
| 7 | $9\sqrt[3]{(x+1)^2-6x-6}$ | 17 | $-\frac{3\sqrt[3]{6(x+1)^2}}{(x+3)^2+8}$ |
| 8 | $1-\sqrt[3]{(x-2)^2-1}$ | 18 | $\sqrt[3]{(x+2)^2-1}$ |
| 9 | $\sqrt[3]{(x+4)x}$ | 19 | $\sqrt[3]{(x+4)(x-4)}$ |
| 10 | $\frac{6\sqrt[3]{6(x-3)^2}}{(x-1)^2+8}$ | 20 | $\frac{3\sqrt[3]{6(x-5)^2}}{(x-3)^2+8}$ |

Таблица 9

| № | Функция | Отрезок | № | Функция | Отрезок |
|---|-----------------------------|---------|----|-------------------------|---------|
| 1 | $\sqrt[3]{2(x-2)^2(8-x)}-1$ | [0,6] | 11 | $2-x-\frac{4}{(x+2)^2}$ | [-1,2] |
| 2 | $4-x-\frac{4}{x^2}$ | [1,4] | 12 | $\sqrt[3]{2x^2(x-3)}$ | [-1,6] |

Продолжение табл.9

| № | Функция | Отрезок | № | Функция | Отрезок |
|----|---------------------------------|---------|----|-------------------------------------|-----------|
| 3 | $x^2 + \frac{16}{x} - 16$ | [1,4] | 13 | $\frac{2(-x^2+7x-7)}{x^2-2x+2} - 1$ | [1,4] |
| 4 | $\frac{2(x^2+3)}{x^2-2x+5} - 1$ | [-3,3] | 14 | $x - 4\sqrt{x+2} + 5,5$ | [-1,7] |
| 5 | $2\sqrt{x} - x - 0,5$ | [0,4] | 15 | $1 - \sqrt[3]{2(x-2)^2(5-x)}$ | [1,5] |
| 6 | $1 + \sqrt[3]{2(x-1)^2(x-7)}$ | [-1,5] | 16 | $\frac{4x}{x^2+4}$ | [-4,2] |
| 7 | $x - 4\sqrt{x} + 3$ | [1,9] | 17 | $8 + \frac{8}{x} - \frac{x^2}{2}$ | [-4,-1] |
| 8 | $\frac{10x}{x^2+1} - 3$ | [0,3] | 18 | $1 + \sqrt[3]{2x^2(x-6)}$ | [-2,4] |
| 9 | $-2 + \sqrt[3]{2(x+1)^2(5-x)}$ | [-3,3] | 19 | $\frac{2x(2x+3)}{x^2+4x+5}$ | [-2,1] |
| 10 | $2x^2 + \frac{108}{x^2} - 59$ | [2,4] | 20 | $-\frac{2(x^2+3)}{x^2+2x+5} + 2$ | [-5,-2.8] |

Лабораторная работа №6

ИНТЕРПОЛЯЦИЯ ФУНКЦИИ СТЕПЕННЫМИ ВЫРАЖЕНИЯМИ

Задание:

1) Выполнить линейную и кубическую интерполяцию по таблицам данных (табл.10). Построить графики. Нанести на них заданные точки.

2) Разложить функцию $f(x)$ (табл.11) в ряд Тейлора порядка n в окрестностях точки x_0 . Построить график. Нанести заданные точки. Сравнить различные виды приближения функции.

Таблица 10

| № | Координаты точек | | | | | |
|---|------------------|-----|-------|---|-------|---|
| 1 | X | 0.8 | 0.9 | 1 | 1.5 | 2 |
| | Y | 2.5 | 2.222 | 2 | 1.333 | 1 |

Продолжение табл.10

| № | Координаты точек | | | | | |
|----|------------------|--------|--------|-------|-------|-------|
| 2 | X | 0.8 | 0.9 | 1 | 1.5 | 2 |
| | Y | -0.223 | -0.105 | 0 | 0.405 | 0.693 |
| | | | | | | |
| 3 | X | 0.8 | 0.9 | 1 | 1.5 | 2 |
| | Y | 0.928 | 0.965 | 1 | 1.145 | 1.26 |
| | | | | | | |
| 4 | X | 1 | 1.5 | 2 | 2.5 | 3 |
| | Y | 0.707 | 0.924 | 1 | 0.924 | 0.707 |
| | | | | | | |
| 5 | X | 4 | 4.5 | 5 | 5.5 | 6 |
| | Y | 2 | 1.2 | 0.833 | 0.629 | 0.5 |
| | | | | | | |
| 6 | X | 1 | 1.5 | 2 | 2.5 | 3 |
| | Y | 0.25 | 0.333 | 0.4 | 0.455 | 0.5 |
| | | | | | | |
| 7 | X | 0.8 | 0.9 | 1 | 1.5 | 2 |
| | Y | 0.527 | 0.445 | 0.368 | 0.105 | 0.018 |
| | | | | | | |
| 8 | X | 0.8 | 0.9 | 1 | 1.5 | 2 |
| | Y | 1.17 | 1.216 | 1.26 | 1.442 | 1.587 |
| | | | | | | |
| 9 | X | 0.8 | 0.9 | 2 | 2.5 | 3 |
| | Y | 3.75 | 3.333 | 3 | 2 | 1.5 |
| | | | | | | |
| 10 | X | 0.8 | 0.9 | 1 | 1.5 | 2 |
| | Y | 0.247 | 0.482 | 0.693 | 1.504 | 2.079 |
| | | | | | | |
| 11 | X | 1 | 1.5 | 2 | 2.5 | 3 |
| | Y | 0.368 | 0.223 | 0.135 | 0.082 | 0.05 |
| | | | | | | |
| 12 | X | 0.8 | 0.9 | 1 | 1.5 | 2 |
| | Y | -0.14 | -0.07 | 0 | 0.27 | 0.462 |
| | | | | | | |
| 13 | X | 1.2 | 1.5 | 2 | 2.2 | 2.3 |
| | Y | 0.667 | 1 | 2 | 2.75 | 3.286 |
| | | | | | | |
| 14 | X | 0 | 0.5 | 1 | 1.5 | 2 |
| | Y | 1 | 1.125 | 2 | 4.375 | 9 |
| | | | | | | |

Продолжение табл.10

| № | Координаты точек | | | | | |
|----|------------------|--------|--------|-------|--------|--------|
| 15 | X | 1 | 1.5 | 2 | 2.5 | 3 |
| | Y | 0.707 | 0.583 | 1 | 0.383 | 0.77 |
| 16 | X | 0.5 | 0.7 | 0.8 | 1.3 | 1.8 |
| | Y | -3 | -2.44 | -2.2 | -1.076 | 0.053 |
| 17 | X | 0 | 0.5 | 1 | 1.5 | 2 |
| | Y | -0.736 | -0.963 | -1 | -1.047 | -1.437 |
| 18 | X | 1.2 | 1.7 | 2 | 2.5 | 3 |
| | Y | -4.64 | -4.017 | -4 | -3.953 | -3.693 |
| 19 | X | 0.1 | 0.5 | 1 | 1.5 | 2 |
| | Y | -2.262 | -1.097 | -1 | -0.881 | -0.266 |
| 20 | X | 0 | 0.5 | 1 | 1.5 | 2 |
| | Y | 0.708 | 0.98 | 1 | 0.98 | 0.708 |
| 21 | X | 0 | 0.5 | 1 | 1.5 | 2 |
| | Y | -0.736 | -1.463 | -3 | -5.547 | -9.437 |
| 22 | X | -0.9 | -0.5 | 0 | 1 | 1.5 |
| | Y | -0.995 | 0.864 | 1 | 1.386 | 2.083 |
| 23 | X | 0.5 | 1 | 2 | 3 | 3.5 |
| | Y | -1.255 | -0.292 | 0 | -0.292 | -1.255 |
| 24 | X | -3 | -2.5 | -2 | -1.5 | -1 |
| | Y | 14.987 | 11.228 | 7.963 | 5.19 | 2.9 |

Таблица 11

| № | Функция f(x) | x ₀ | n | № | Функция f(x) | x ₀ | n |
|---|---------------|----------------|---|----|------------------------|----------------|---|
| 1 | $\frac{2}{x}$ | 1 | 3 | 13 | $\frac{x}{3-x}$ | 2 | 3 |
| 2 | $\ln x$ | 1 | 4 | 14 | x^3+1 | 1 | 4 |
| 3 | $\sqrt[3]{x}$ | 1 | 3 | 15 | $\cos \frac{\pi}{4} x$ | 2 | 3 |

Продолжение табл.11

| № | Функция f(x) | x ₀ | n | № | Функция f(x) | x ₀ | n |
|----|--------------------------|----------------|---|----|------------------------------|-----------------|---|
| 4 | $\sin \frac{\pi}{4} x$ | 2 | 4 | 16 | $(x - \frac{\pi}{x}) \sin x$ | $\frac{\pi}{4}$ | 4 |
| 5 | $\frac{x}{x^2 - 5x + 6}$ | 5 | 3 | 17 | $x^2 - 2e^{x-1}$ | 1 | 5 |
| 6 | $\frac{x}{3+x}$ | 2 | 4 | 18 | $x^2 - 4x - (x-2)\ln(x-1)$ | 2 | 4 |
| 7 | e^{-x^2} | 1 | 3 | 19 | $x^2 - 2x - (x-1)\ln x$ | 1 | 4 |
| 8 | $\sqrt[3]{2x}$ | 1 | 4 | 20 | $\sin^2(x-1) - x^2 + 2x$ | 1 | 5 |
| 9 | $\frac{3}{x}$ | 2 | 3 | 21 | $-x^2 - 2e^{x-1}$ | 1 | 5 |
| 10 | $\ln(2x^2)$ | 1 | 4 | 22 | $x^2 - 2x + 1 + 2\ln(x+1)$ | 0 | 4 |
| 11 | e^{-x} | 2 | 3 | 23 | $\sin^2(x-2) - x^2 + 4x - 4$ | 2 | 5 |
| 12 | $\cos^2(x-1) - x^2$ | 1 | 4 | 24 | $x^2 - 2x - 2e^{x-2}$ | -2 | 5 |

Лабораторная работа №7

ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ ОБЫКНОВЕННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ

Задание:

Для заданных в табл.12 дифференциальных уравнений найти решения на отрезке $[x_n, x_k]$ сначала с правой частью вида f1, затем с правой частью вида f2. Построить графики решений.

Таблица 12

| № | Левые части | Правые части | | Начальные условия | | Интервал | |
|---|---------------|--------------|------------------|-------------------|-------|----------------|----------------|
| | | f1 | f2 | y(0) | y'(0) | x _n | x _k |
| 1 | $y'' + \pi y$ | 0 | $1 - x^2 \sin x$ | 1 | 0 | 1 | 6 |

Продолжение табл.12

| № | Левые части | Правые части | | Начальные условия | | Интервал | |
|----|-------------------|--------------|--------------------|-------------------|-------|----------------|----------------|
| | | f1 | f2 | y(0) | y'(0) | x _n | x _k |
| 2 | $y''+6y'+8y$ | 0 | $6x^2+3\cos x$ | -1 | 0 | -1 | 3 |
| 3 | $y''+\frac{y}{4}$ | 0 | $(1-2x)e^x$ | 0 | 1 | 0 | 3 |
| 4 | $y''+3y'$ | 0 | $e^x \cos 2x$ | 0 | -1 | 0 | 5 |
| 5 | $y''+9y$ | 0 | $5(x+2)^2$ | 0 | 3 | 0 | 5 |
| 6 | $y''-3y'+2y$ | 0 | $(3x+7)e^{2x}$ | 0 | -3 | 0 | 2 |
| 7 | $y''+4y$ | 0 | x^2+x-1 | 3 | 0 | 3 | 10 |
| 8 | $y''+9y$ | 0 | $\cos 4x+1$ | -3 | 0 | -3 | 3 |
| 9 | $y''+3y'+2y$ | 0 | $(2x+5)e^{2x}$ | 2 | 0 | -2 | 2 |
| 10 | $y''-6y'+8y$ | 0 | $4x^2 \sin x$ | -2 | 0 | -2 | -1 |
| 11 | $y''-y'$ | 0 | $(16-2x)e^{-x}$ | 0 | 2 | 3 | 6 |
| 12 | $y''+4y$ | 0 | $5x^2-1$ | 0 | -2 | 0 | 9 |
| 13 | $y''-9y'+18y$ | 0 | $4(1-x)e^{-x}$ | 4 | 0 | 4 | 5 |
| 14 | $y''+4y$ | 0 | $x-x^2+2\cos x$ | -4 | 0 | -4 | 4 |
| 15 | $y''+6y$ | 0 | $e^{x+2}\cos x$ | 0 | 4 | 0 | 5 |
| 16 | $y''+\pi^2 y$ | 0 | $3x^2+2x$ | 1 | 0 | 1 | 6 |
| 17 | $y''-3y'+2y$ | 0 | $(12-16x)e^x$ | -1 | 0 | 2 | 3 |
| 18 | $y''+y'$ | 0 | $3x^2+2\sqrt{x}+1$ | 0 | 1 | 0 | 5 |
| 19 | $y''+5y$ | 0 | $(20x+14)e^{2x}$ | 0 | -1 | 0 | 1 |
| 20 | $y''+16y$ | 0 | $x\cos x+2$ | 0 | 3 | 0 | 6 |
| 21 | $y''+y$ | 0 | $1+\cos^3 x$ | 0 | -3 | 0 | 7 |
| 22 | $y''-3y'$ | 0 | $(20x+14)e^{2x}$ | 3 | 0 | 0 | 1 |
| 23 | $y''-6y'+8y$ | 0 | $12x^2-6x$ | -3 | 0 | 0.5 | 1,5 |
| 24 | $y''-3y'+2y$ | 0 | $49-24x^2$ | 2 | 0 | 3 | 4 |
| 25 | $y''+y$ | 0 | $3x^2+x-4$ | -2 | 0 | 2 | 7 |

Задания к контрольной работе

Задания к контрольной работе по дисциплине «Информатика» для студентов групп инженерного направления обучения заочного факультета выполняются по следующим требованиям.

Требования к оформлению контрольной работы:

- 1 Контрольная работа выполняется по заданиям к лабораторным работам 1-7 данных методических указаний по вариантам на стр.3.
- 2 Контрольная работа выполняется на листах формата А4, жестко скрепленных между собой.
- 3 Задания печатаются средствами текстового редактора Word for Windows либо в MathCAD.
- 4 Комментарии к выполненной работе могут быть напечатаны либо написаны от руки.
- 5 При повторной сдаче контрольной работы на проверку на исправленных листах должно быть написано «Исправления». Первоначальный вариант контрольной работы и рецензии на нее должны прилагаться.

ЛИТЕРАТУРА

MathCad 2000. Финансовые, инженерные и научные расчеты в среде Windows. – Издание 2-е, стереотипное. – М.: Информ.-изд. дом «Филинь», 1997. – 712с.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|------------------------------|----|
| Выбор варианта | 4 |
| Лабораторная работа №1 | 7 |
| Лабораторная работа №2 | 8 |
| Лабораторная работа №3 | 11 |
| Лабораторная работа №4 | 14 |
| Лабораторная работа №5 | 15 |
| Лабораторная работа №6 | 17 |
| Лабораторная работа №7 | 20 |
| Задания к контрольной работе | 22 |
| Литература | 22 |

ЗАДАНИЯ К ЛАБОРАТОРНЫМ И КОНТРОЛЬНЫМ РАБОТАМ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ИНФОРМАТИКА».

ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ.

Для студентов инженерного направления
дневной и заочной форм обучения

Составители: Людмила Владимировна Васильева,
Нина Андреевна Соловьева.

Редактор Елена Александровна Дудченко

Подп. в печать
Ризограф. печать.
Тираж экз.

Усл.печ.л.
Заказ №

Формат 60x84/16
Уч.-изд. л.

ДГМА. 84313, г. Краматорск, ул. Шкадинова, 72.