МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

Кафедра «Програмна інженерія та інформаційні технології управління»

Звіт з індивідуального розрагункового завдання №1-14

З предмету «Числові методи»

Виконав

Студент групи КН-36а

Рубан Ю.Д.

Перевірив:

Гужва В.О.

Харків - 2017

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ №1

**Вирішити СЛАУ методом Гауса**

0.82 0.43 -0.57 0.48

-0.35 1.12 -0.48 0.52

0.48 0.23 0.37 1.44

Прямой ход

0.82 0.43 -0.57 0.48

-0.35 1.12 -0.48 0.52

0.48 0.23 0.37 1.44

Делим строку 1 на 0.82

Домножим строку 1 на 0.35 и прибавим эту строку к строке 2

Домножим строку 1 на -0.48 и прибавим эту строку к строке 3

1 0.52439 -0.695122 0.585366

0 1.30354 -0.723293 0.724878

0 -0.0217073 0.703659 1.15902

Делим строку 2 на 1.30354

Домножим строку 2 на 0.0217073 и прибавим эту строку к строке 3

1 0.52439 -0.695122 0.585366

0 1 -0.554869 0.556086

0 0 0.691614 1.1711

Делим строку 3 на 0.691614

Треугольная матрица

1 0.52439 -0.695122 0.585366

0 1 -0.554869 0.556086

0 0 1 1.69328

x1 = 0.978105

x2 = 1.49563

x3 = 1.69328

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ №2

**Вирішити СЛАУ методом Халецького**

0.82 0.43 -0.57 0.48

-0.35 1.12 -0.48 0.52

0.48 0.23 0.37 1.44

B

0.82 0 0

-0.35 1.30354 0

0.48 -0.0217073 0.691614

C

1 0.52439 -0.695122

0 1 -0.554869

0 0 1

Y(1) = 0.585366

Y(2) = 0.556086

Y(3) = 1.69328

x1 = 0.978105

x2 = 1.49563

x3 = 1.69328

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ №3

**Розрахувати визначник матриці**

1 2.14 0.42 -1.13

0.23 0.42 -1.5 0.16

0.34 -0.12 0.18 0.57

0.83 -0.17 0.62 -0.83

1 2.14 0.42 -1.13

0.23 0.42 -1.5 0.16

0.34 -0.12 0.18 0.57

0.83 -0.17 0.62 -0.83

Делим строку 1 на 1

det = 1 \* 1 = 1

Домножим строку 1 на -0.23 и прибавим эту строку к строке 2

Домножим строку 1 на -0.34 и прибавим эту строку к строке 3

Домножим строку 1 на -0.83 и прибавим эту строку к строке 4

1 2.14 0.42 -1.13

0 -0.0722 -1.5966 0.4199

0 -0.8476 0.0372 0.9542

0 -1.9462 0.2714 0.1079

Делим строку 2 на -0.0722

det = 1 \* -0.0722 = -0.0722

Домножим строку 2 на 0.8476 и прибавим эту строку к строке 3

Домножим строку 2 на 1.9462 и прибавим эту строку к строке 4

1 2.14 0.42 -1.13

0 1 22.1136 -5.81579

0 0 18.7807 -3.97526

0 0 43.3088 -11.2108

Делим строку 3 на 18.7807

det = -0.0722 \* 18.7807 = -1.35596

Домножим строку 3 на -43.3088 и прибавим эту строку к строке 4

1 2.14 0.42 -1.13

0 1 22.1136 -5.81579

0 0 1 -0.211668

0 0 0 -2.0437

Делим строку 4 на -2.0437

det = -1.35596 \* -2.0437 = 2.77118

Определитель равен

2.77118

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ №4

**Обернути матрицю методом Гауса за допомогою розширеної матриці**

1 0.47 -0.11 0.55

0.42 1 0.35 0.17

-0.25 0.67 1 0.36

0.54 -0.32 -0.74 1

1 0.47 -0.11 0.55 1 0 0 0

0 0.8026 0.3962 -0.061 -0.42 1 0 0

0 0.7875 0.9725 0.4975 0.25 0 1 0

0 -0.5738 -0.6806 0.703 -0.54 0 0 1

1 0.47 -0.11 0.55 1 0 0 0

0 1 0.493646 -0.076003 -0.523299 1.24595 0 0

0 0 0.583754 0.557352 0.662098 -0.981186 1 0

0 0 -0.397346 0.659389 -0.840269 0.714926 0 1

1 0.47 -0.11 0.55 1 0 0 0

0 1 0.493646 -0.076003 -0.523299 1.24595 0 0

0 0 1 0.954773 1.13421 -1.68082 1.71305 0

0 0 0 1.03876 -0.389596 0.0470587 0.680674 1

1 0.47 -0.11 0.55 1 0 0 0

0 1 0.493646 -0.076003 -0.523299 1.24595 0 0

0 0 1 0.954773 1.13421 -1.68082 1.71305 0

0 0 0 1 -0.375057 0.0453026 0.655272 0.962682

1 0 -0.342013 0.585721 1.24595 -0.585597 0 0

0 1 0.493646 -0.076003 -0.523299 1.24595 0 0

0 0 1 0.954773 1.13421 -1.68082 1.71305 0

0 0 0 1 -0.375057 0.0453026 0.655272 0.962682

1 0 0 0.912266 1.63386 -1.16046 0.585886 0

0 1 0 -0.547322 -1.0832 2.07568 -0.84564 0

0 0 1 0.954773 1.13421 -1.68082 1.71305 0

0 0 0 1 -0.375057 0.0453026 0.655272 0.962682

1 0 0 0 1.97602 -1.20179 -0.0118969 -0.878222

0 1 0 0 -1.28847 2.10048 -0.486995 0.526897

0 0 1 0 1.4923 -1.72407 1.08741 -0.919142

0 0 0 1 -0.375057 0.0453026 0.655272 0.962682

Обратная матрица

1.97602 -1.20179 -0.0118969 -0.878222

-1.28847 2.10048 -0.486995 0.526897

1.4923 -1.72407 1.08741 -0.919142

-0.375057 0.0453026 0.655272 0.962682

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ №5

**Вирішити СЛАУ методом простої ітерації**

-0.88 -0.23 0.25 -0.16 -1.24

0.14 -0.66 -0.18 0.24 0.89

0.33 0.03 -0.54 -0.32 -1.15

0.12 -0.05 0 -0.85 0.57

Система з діагональною перевагою

-0.88 -0.23 0.25 -0.16 -1.24

0.14 -0.66 -0.18 0.24 0.89

-4.32 0.13 5.97 1.36 9.37

0.12 -0.05 0 -0.85 0.57

Выразим x1 в 1 строке

Поделим строку 1 на 0.88 (вектор d на -0.88)

Выразим x2 в 2 строке

Поделим строку 2 на 0.66 (вектор d на -0.66)

Выразим x3 в 3 строке

Поделим строку 3 на -5.97 (вектор d на 5.97)

Выразим x4 в 4 строке

Поделим строку 4 на 0.85 (вектор d на -0.85)

1 -0.261364 0.284091 -0.181818 1.40909

0.212121 1 -0.272727 0.363636 -1.34848

0.723618 -0.0217755 1 -0.227806 1.56951

0.141176 -0.0588235 0 1 -0.670588

норма матрицы = 0.973199

норма вектора d = 1.56951

Итерация = 1

x1 = -0.261364 \* -1.34848 + 0.284091 \* 1.56951 + -0.181818 \* -0.670588 + 1.40909 = 2.32935

x2 = 0.212121 \* 1.40909 + -0.272727 \* 1.56951 + 0.363636 \* -0.670588 + -1.34848 = -1.72149

x3 = 0.723618 \* 1.40909 + -0.0217755 \* -1.34848 + -0.227806 \* -0.670588 + 1.56951 = 2.77129

x4 = 0.141176 \* 1.40909 + -0.0588235 \* -1.34848 + 0 \* 1.56951 + -0.670588 = -0.392335

Итерация = 2

x1 = -0.261364 \* -1.72149 + 0.284091 \* 2.77129 + -0.181818 \* -0.392335 + 1.40909 = 2.71766

x2 = 0.212121 \* 2.32935 + -0.272727 \* 2.77129 + 0.363636 \* -0.392335 + -1.34848 = -1.75285

x3 = 0.723618 \* 2.32935 + -0.0217755 \* -1.72149 + -0.227806 \* -0.392335 + 1.56951 = 3.38193

x4 = 0.141176 \* 2.32935 + -0.0588235 \* -1.72149 + 0 \* 2.77129 + -0.670588 = -0.240476

Итерация = 3

x1 = -0.261364 \* -1.75285 + 0.284091 \* 3.38193 + -0.181818 \* -0.240476 + 1.40909 = 2.87172

x2 = 0.212121 \* 2.71766 + -0.272727 \* 3.38193 + 0.363636 \* -0.240476 + -1.34848 = -1.7818

x3 = 0.723618 \* 2.71766 + -0.0217755 \* -1.75285 + -0.227806 \* -0.240476 + 1.56951 = 3.62901

x4 = 0.141176 \* 2.71766 + -0.0588235 \* -1.75285 + 0 \* 3.38193 + -0.670588 = -0.18381

Итерация = 4

x1 = -0.261364 \* -1.7818 + 0.284091 \* 3.62901 + -0.181818 \* -0.18381 + 1.40909 = 2.93918

x2 = 0.212121 \* 2.87172 + -0.272727 \* 3.62901 + 0.363636 \* -0.18381 + -1.34848 = -1.7959

x3 = 0.723618 \* 2.87172 + -0.0217755 \* -1.7818 + -0.227806 \* -0.18381 + 1.56951 = 3.72822

x4 = 0.141176 \* 2.87172 + -0.0588235 \* -1.7818 + 0 \* 3.62901 + -0.670588 = -0.160357

Итерация = 5

x1 = -0.261364 \* -1.7959 + 0.284091 \* 3.72822 + -0.181818 \* -0.160357 + 1.40909 = 2.96678

x2 = 0.212121 \* 2.93918 + -0.272727 \* 3.72822 + 0.363636 \* -0.160357 + -1.34848 = -1.80012

x3 = 0.723618 \* 2.93918 + -0.0217755 \* -1.7959 + -0.227806 \* -0.160357 + 1.56951 = 3.77199

x4 = 0.141176 \* 2.93918 + -0.0588235 \* -1.7959 + 0 \* 3.72822 + -0.670588 = -0.150004

Итерация = 6

x1 = -0.261364 \* -1.80012 + 0.284091 \* 3.77199 + -0.181818 \* -0.150004 + 1.40909 = 2.97844

x2 = 0.212121 \* 2.96678 + -0.272727 \* 3.77199 + 0.363636 \* -0.150004 + -1.34848 = -1.80244

x3 = 0.723618 \* 2.96678 + -0.0217755 \* -1.80012 + -0.227806 \* -0.150004 + 1.56951 = 3.7897

x4 = 0.141176 \* 2.96678 + -0.0588235 \* -1.80012 + 0 \* 3.77199 + -0.670588 = -0.145859

Итерация = 7

x1 = -0.261364 \* -1.80244 + 0.284091 \* 3.7897 + -0.181818 \* -0.145859 + 1.40909 = 2.98332

x2 = 0.212121 \* 2.97844 + -0.272727 \* 3.7897 + 0.363636 \* -0.145859 + -1.34848 = -1.80329

x3 = 0.723618 \* 2.97844 + -0.0217755 \* -1.80244 + -0.227806 \* -0.145859 + 1.56951 = 3.79724

x4 = 0.141176 \* 2.97844 + -0.0588235 \* -1.80244 + 0 \* 3.7897 + -0.670588 = -0.144077

Итерация = 8

x1 = -0.261364 \* -1.80329 + 0.284091 \* 3.79724 + -0.181818 \* -0.144077 + 1.40909 = 2.98536

x2 = 0.212121 \* 2.98332 + -0.272727 \* 3.79724 + 0.363636 \* -0.144077 + -1.34848 = -1.80366

x3 = 0.723618 \* 2.98332 + -0.0217755 \* -1.80329 + -0.227806 \* -0.144077 + 1.56951 = 3.80039

x4 = 0.141176 \* 2.98332 + -0.0588235 \* -1.80329 + 0 \* 3.79724 + -0.670588 = -0.143337

Итерация = 9

x1 = -0.261364 \* -1.80366 + 0.284091 \* 3.80039 + -0.181818 \* -0.143337 + 1.40909 = 2.98622

x2 = 0.212121 \* 2.98536 + -0.272727 \* 3.80039 + 0.363636 \* -0.143337 + -1.34848 = -1.80382

x3 = 0.723618 \* 2.98536 + -0.0217755 \* -1.80366 + -0.227806 \* -0.143337 + 1.56951 = 3.80171

x4 = 0.141176 \* 2.98536 + -0.0588235 \* -1.80366 + 0 \* 3.80039 + -0.670588 = -0.143027

Итерация = 10

x1 = -0.261364 \* -1.80382 + 0.284091 \* 3.80171 + -0.181818 \* -0.143027 + 1.40909 = 2.98658

x2 = 0.212121 \* 2.98622 + -0.272727 \* 3.80171 + 0.363636 \* -0.143027 + -1.34848 = -1.80388

x3 = 0.723618 \* 2.98622 + -0.0217755 \* -1.80382 + -0.227806 \* -0.143027 + 1.56951 = 3.80226

x4 = 0.141176 \* 2.98622 + -0.0588235 \* -1.80382 + 0 \* 3.80171 + -0.670588 = -0.142897

|x(k+1)i - x(k)i|< 0.001

x1 = 2.98658

x2 = -1.80388

x3 = 3.80226

x4 = -0.142897

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ №6

**Вирішити СЛАУ методом Гауса-Зейделя**

-0.88 -0.23 0.25 -0.16 -1.24

0.14 -0.66 -0.18 0.24 0.89

0.33 0.03 -0.54 -0.32 -1.15

0.12 -0.05 0 -0.85 0.57

Система з діагональною перевагою

-0.88 -0.23 0.25 -0.16 -1.24

0.14 -0.66 -0.18 0.24 0.89

-4.32 0.13 5.97 1.36 9.37

0.12 -0.05 0 -0.85 0.57

Выразим x1 в 1 строке

Поделим строку 1 на 0.88 (d1 на -0.88)

Выразим x2 в 2 строке

Поделим строку 2 на 0.66 (d2 на -0.66)

Выразим x3 в 3 строке

Поделим строку 3 на -5.97 (d3 на 5.97)

Выразим x4 в 4 строке

Поделим строку 4 на 0.85 (d4 на -0.85)

1 -0.261364 0.284091 -0.181818 1.40909

0.212121 1 -0.272727 0.363636 -1.34848

0.723618 -0.0217755 1 -0.227806 1.56951

0.141176 -0.0588235 0 1 -0.670588

Итерация = 1

x(1)1 = -0.261364 \* -1.34848 + 0.284091 \* 1.56951 + -0.181818 \* -0.670588 + 1.40909 = 2.32935

x(1)2 = 0.212121 \* 2.32935 + -0.272727 \* 1.56951 + 0.363636 \* -0.670588 + -1.34848 = -1.52628

x(1)3 = 0.723618 \* 2.32935 + -0.0217755 \* -1.52628 + -0.227806 \* -0.670588 + 1.56951 = 3.44107

x(1)4 = 0.141176 \* 2.32935 + -0.0588235 \* -1.52628 + 0 \* 3.44107 + -0.670588 = -0.251958

Итерация = 2

x(2)1 = -0.261364 \* -1.52628 + 0.284091 \* 3.44107 + -0.181818 \* -0.251958 + 1.40909 = 2.83139

x(2)2 = 0.212121 \* 2.83139 + -0.272727 \* 3.44107 + 0.363636 \* -0.251958 + -1.34848 = -1.77798

x(2)3 = 0.723618 \* 2.83139 + -0.0217755 \* -1.77798 + -0.227806 \* -0.251958 + 1.56951 = 3.71448

x(2)4 = 0.141176 \* 2.83139 + -0.0588235 \* -1.77798 + 0 \* 3.71448 + -0.670588 = -0.166275

Итерация = 3

x(3)1 = -0.261364 \* -1.77798 + 0.284091 \* 3.71448 + -0.181818 \* -0.166275 + 1.40909 = 2.95927

x(3)2 = 0.212121 \* 2.95927 + -0.272727 \* 3.71448 + 0.363636 \* -0.166275 + -1.34848 = -1.79426

x(3)3 = 0.723618 \* 2.95927 + -0.0217755 \* -1.79426 + -0.227806 \* -0.166275 + 1.56951 = 3.78785

x(3)4 = 0.141176 \* 2.95927 + -0.0588235 \* -1.79426 + 0 \* 3.78785 + -0.670588 = -0.147264

Итерация = 4

x(4)1 = -0.261364 \* -1.79426 + 0.284091 \* 3.78785 + -0.181818 \* -0.147264 + 1.40909 = 2.98091

x(4)2 = 0.212121 \* 2.98091 + -0.272727 \* 3.78785 + 0.363636 \* -0.147264 + -1.34848 = -1.80277

x(4)3 = 0.723618 \* 2.98091 + -0.0217755 \* -1.80277 + -0.227806 \* -0.147264 + 1.56951 = 3.79936

x(4)4 = 0.141176 \* 2.98091 + -0.0588235 \* -1.80277 + 0 \* 3.79936 + -0.670588 = -0.143708

Итерация = 5

x(5)1 = -0.261364 \* -1.80277 + 0.284091 \* 3.79936 + -0.181818 \* -0.143708 + 1.40909 = 2.98576

x(5)2 = 0.212121 \* 2.98576 + -0.272727 \* 3.79936 + 0.363636 \* -0.143708 + -1.34848 = -1.80359

x(5)3 = 0.723618 \* 2.98576 + -0.0217755 \* -1.80359 + -0.227806 \* -0.143708 + 1.56951 = 3.80208

x(5)4 = 0.141176 \* 2.98576 + -0.0588235 \* -1.80359 + 0 \* 3.80208 + -0.670588 = -0.142975

|x(k+1)i - x(k)i|< 0.001

x1 = 2.98576

x2 = -1.80359

x3 = 3.80208

x4 = -0.142975

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ №7

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ №8

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ №9

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ №10

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ №11

Знайти поліном Ньютона по точкам(2 формула)

7 2

10 4

13 14

16 20

19 10

2 10 6 -10

8 -4 -16

-12 -12

0

h = x(i+1) - x(i) = 3

q = (x - xn)/h = (x - 19)/3

f(x) = 10 + ((q + 0) \* -10/1!) + ((q + 0)(q + 1) \* -16/2!) + ((q + 0)(q + 1)(q + 2) \* -12/3!) + ((q + 0)(q + 1)(q + 2)(q + 3) \* 0/4!)

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ №12

Знайти поліном Гаусса по точкам (2 формула)

7 2

10 4

13 14

16 20

19 10

2 10 6 -10

8 -4 -16

-12 -12

0

h = x(i+1) - x(i) = 3

q = (x - x0)/h = (x - 13)/3

f(x) = 14 + ((q + 0) \* 6/1!) + ((q + 1)(q + 0) \* -4/2!) + ((q + 1)(q + 0)(q - 1) \* -12/3!) + ((q + 2)(q + 1)(q + 0)(q - 1) \* 0/4!)

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ №13

Знайти значення визначеного інтеграла методом Ньютона-Котеса

Интеграл от 0 до 1.2 функции (3.5\*x^2 + x)/(x^4 + 1) равен 1.67717

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ №14

y’ + y = 0.5xy^2, y(0) = 2 a=0 b=2

Графік рішення цього диференціального рівняння показаний на рисунку 14.1

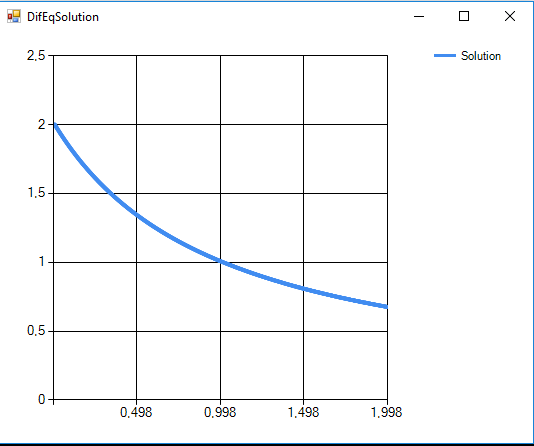


Рисунок 14.1 – Графік рішення диференціального рівняння на проміжку [0; 2]