

showonlyrefs=true

Инв. № подл.	Н. контр.	Утв.	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Курсовая работа	Лит.	Лист	Листов								
												Разраб.	Сhhhhhhнт А. А.	Пров.	Прокшин А. Н.	Пояснительная записка	по дисциплине	"Информатика"	Вариант №7

Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Федеральное агентство по образованию  
Санкт-Петербургский государственный  
электротехнический университет "ЛЭТИ"

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
"ИНФОРМАТИКА"  
Вариант №7

КУРСОВАЯ РАБОТА

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>1</b>	<b>Вступление</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Основная часть</b>	<b>5</b>
2.1	Задание на курсовую работу . . . . .	6
2.2	Исследование и решение функций . . . . .	7
2.3	Нахождение коэффициентов кубического сплайна . . . . .	8
2.3.1	Задания и исходные данные для решения . . . . .	8
2.3.2	Теория и вывод уравнения сплайна . . . . .	9
2.4	Решение задачи оптимального распределения неоднородных ресурсов	13
<b>3</b>	<b>Заключение</b>	<b>14</b>

Инв. № подл.	Н. контр. УТВ.	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Курсовая работа	Лит.	Лист	Листов
Разраб.	Сhhhhhhнт	А. А.					Пояснительная записка			
Пров.	Прокшин А. Н.						по дисциплине		3	14
							"Информатика"			
							Вариант №7			

# 1 ВСТУПЛЕНИЕ

*Цель курсовой работы:*

*уметь применять персональный компьютер и математические пакеты прикладных программ в инженерной деятельности*

*Тема курсовой работы:*

*решение математических задач с использованием математического пакета "Scilab" или "Reduce-algebra".*

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Курсовая работа					Лист
										4
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

## 2 ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Курсовая работа	Лист
						5

## 2.1 Задание на курсовую работу

1. Даны функции:

$$f(x) = \sqrt{3\sin(x) + \cos(x)}, \text{ и}$$

$$g(x) = \cos(2x + \pi/3) - 1$$

а) Решить уравнение  $f(x) = g(x)$ .

б) Исследовать функцию  $h(x) = f(x) - g(x)$  на промежутке  $[0 ; (5\pi)/6]$ .

2. Найти коэффициенты кубического сплайна, интерполирующего данные, представленные в векторах  $\vec{V}_x$  и  $\vec{V}_y$ .

Построить на одном графике функцию  $f(x)$  и функцию  $f_1(x)$ , полученную после нахождения коэффициентов кубического сплайна.

Представить графическое изображение результатов интерполяции исходных данных различными методами с использованием встроенных функций  $cspline(V_x, V_y)$ ,  $pspline(V_x, V_y)$ ,  $lspline(V_x, V_y)$  и  $interp(V_k, V_x, V_y, x)$ .

3. Решить задачу оптимального распределения неоднородных ресурсов.

Таблица 1 – Исходные данные

Используемые ресурсы, $a_i$ $I_1$	Изготавливаемые изделия				с   Наличие
	$I_2$	$I_3$	$I_4$		
Трудовые	2	4	2	9	ре-
Материальные	5	5	5	6	сур-
Финансовые	5	6	4	8	сов,
Прибыль	25	45	60	20	$a_i$

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата	Курсовая работа					Лист
										6
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

2.2 Исследование и решение функций

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист
										7
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Курсовая работа					

## 2.3 Нахождение коэффициентов кубического сплайна

### 2.3.1 Задания и исходные данные для решения

1. Найти коэффициенты кубического сплайна, интерполирующего данные, представленные в векторах  $\vec{V}_x$  и  $\vec{V}_y$ .

2. Построить на одном графике: функцию  $f(x)$  и  $f_1(x)$ , полученную после нахождения коэффициентов кубического сплайна.

3. Представить графическое изображение результатов интерполяции исходных данных.

$$\vec{V}_x = \begin{pmatrix} 0 \\ 0.5 \\ 1.4 \\ 2.25 \\ 3.5 \end{pmatrix}, \quad \vec{V}_y = \begin{pmatrix} 3.0 \\ 2.7 \\ 3.7 \\ 3.333 \\ 3.667 \end{pmatrix}$$

Необходимо оценить погрешность в точке  $x = 2.4$ . Вычислить значение функции в точке  $x = 1.2$ .

Инь. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инь. № дубл.	Подп. и дата	Курсовая работа					Лист
										8
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						



## 2.3.2 Теория и вывод уравнения сплайна

Уравнение сплайна находится по пяти точкам

$$(x_1; y_1), (x_2; y_2), (x_3; y_3), (x_4; y_4), (x_5; y_5)$$

Представим сплайн полиномом третьей степени на каждом отрезке  $[x_i, x_{i+1}]$ .

$$F_i(x) = A_{i0} + A_{i1}x + A_{i2}x^2 + A_{i3}x^3, \quad (1)$$

$$x \in [x_i, x_{i+1}].$$

Найдем коэффициенты  $A_{ij}$  исходя из того, что в точках склейки функция не имеет разрывов, изломов и изгиб ее слева и справа совпадает.

На каждом из отрезков  $[x_i, x_{i+1}]$  график  $F_i(x)$  проходит через точки  $y_i, y_{i+1}$ .

$$y_i = A_{i0} + A_{i1}x_i + A_{i2}x_i^2 + A_{i3}x_i^3 \quad (2)$$

Получаем 8 уравнений:

$$\begin{aligned} y_1 &= A_{10} + A_{11}x_1 + A_{12}x_1^2 + A_{13}x_1^3 \\ y_2 &= A_{10} + A_{11}x_2 + A_{12}x_2^2 + A_{13}x_2^3 \\ y_2 &= A_{20} + A_{21}x_2 + A_{22}x_2^2 + A_{23}x_2^3 \\ y_3 &= A_{20} + A_{21}x_3 + A_{22}x_3^2 + A_{23}x_3^3 \\ y_3 &= A_{30} + A_{31}x_3 + A_{32}x_3^2 + A_{33}x_3^3 \\ y_4 &= A_{30} + A_{31}x_4 + A_{32}x_4^2 + A_{33}x_4^3 \\ y_4 &= A_{40} + A_{41}x_4 + A_{42}x_4^2 + A_{43}x_4^3 \\ y_5 &= A_{40} + A_{41}x_5 + A_{42}x_5^2 + A_{43}x_5^3 \end{aligned} \quad (3)$$

Производные первого порядка во внутренних точках  $x_i$  должны совпадать, т.е. производная слева

$$F'_i(x_i) = A_{i1} + 2A_{i2}x_i + 3A_{i3}x_i^2$$

должна быть равна производной справа

$$F'_{(i+1)}(x_i) = A_{(i+1)1} + 2A_{(i+1)2}x_i + 3A_{(i+1)3}x_i^2$$

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ив. № дубл.	Подп. и дата	$y_2 = A_{10} + A_{11}x_2 + A_{12}x_2^2 + A_{13}x_2^3$ $y_2 = A_{20} + A_{21}x_2 + A_{22}x_2^2 + A_{23}x_2^3$ $y_3 = A_{20} + A_{21}x_3 + A_{22}x_3^2 + A_{23}x_3^3$ $y_3 = A_{30} + A_{31}x_3 + A_{32}x_3^2 + A_{33}x_3^3$ $y_4 = A_{30} + A_{31}x_4 + A_{32}x_4^2 + A_{33}x_4^3$ $y_4 = A_{40} + A_{41}x_4 + A_{42}x_4^2 + A_{43}x_4^3$ $y_5 = A_{40} + A_{41}x_5 + A_{42}x_5^2 + A_{43}x_5^3$	(3)	
<p>Производные первого порядка во внутренних точках <math>x_i</math> должны совпадать, т.е. производная слева</p> $F_i'(x_i) = A_{i1} + 2A_{i2}x_i + 3A_{i3}x_i^2$ <p>должна быть равна производной справа</p> $F'_{(i+1)}(x_i) = A_{(i+1)1} + 2A_{(i+1)2}x_i + 3A_{(i+1)3}x_i^2$							
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Курсовая работа		Лист
							9

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

$$\begin{pmatrix} 1 & x_1 & x_1^2 & x_1^3 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & x_2 & x_2^2 & x_2^3 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 2x_2 & 3x_1^2 & 0 & -1 & -2x_2 & -3x_2^2 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & 6x_2 & 0 & 0 & -2 & -6x_2 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & x_2 & x_2^2 & x_2^3 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & x_3 & x_3^2 & x_3^3 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 2x_3 & 3x_3^2 & 0 & -1 & -2x_3 & -3x_3^2 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 2 & 6x_3 & 0 & 0 & -2 & -6x_3 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & x_3 & x_3^2 & x_3^3 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & x_4 & x_4^2 & x_4^3 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 2x_4 & 3x_4^2 & 0 & -1 & -2x_4 & -3x_4^2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 2 & 6x_4 & 0 & 0 & -2 & -6x_4 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & x_4 & x_4^2 & x_4^3 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & x_5 & x_5^2 & x_5^3 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & 6x_1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 2 & 6x_5 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} A_{10} \\ A_{11} \\ A_{12} \\ A_{13} \\ A_{20} \\ A_{21} \\ A_{22} \\ A_{23} \\ A_{30} \\ A_{31} \\ A_{32} \\ A_{33} \\ A_{40} \\ A_{41} \\ A_{42} \\ A_{43} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ 0 \\ y_2 \\ y_3 \\ 0 \\ 0 \\ y_3 \\ y_4 \\ 0 \\ 0 \\ y_4 \\ y_5 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

Коэффициенты  $A_{ij}$  :

$$\begin{matrix} A_{10} \\ A_{11} \\ A_{12} \\ A_{13} \\ A_{20} \\ A_{21} \\ A_{22} \\ A_{23} \\ A_{30} \\ A_{31} \\ A_{32} \\ A_{33} \\ A_{40} \\ A_{41} \\ A_{42} \\ A_{43} \end{matrix} = \begin{matrix} 3 \\ -1.458 \\ 0 \\ 3.43 \\ 4.43 \\ -8.49 \\ 12.53 \\ -4.9 \\ -10.8 \\ 36.23 \\ -19.4 \\ 2.7 \\ 20.65 \\ -5.7 \\ -0.735 \\ -0.07 \end{matrix}$$

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Курсовая работа					11

Уравнение сплайна имеет вид:

$$F(x) = \begin{cases} F_1(x) = 3.0x^3 - 1.46x^2 + 0.0x + 3.43 = 0, \text{ где } x \in [0, 0.5]; \\ F_2(x) = 4.43x^3 - 8.49x^2 + 12.53x - 4.9 = 0, \text{ где } x \in [0.5, 1.4]; \\ F_3(x) = -10.8x^3 - 36.23x^2 - 19.4x + 2.7 = 0, \text{ где } x \in [1.4, 2.25]; \\ F_4(x) = 20.65x^3 - 5.7x^2 - 0.735x - 0.07 = 0, \text{ где } x \in [2.25, 3.5] \end{cases}$$

Инв. № подл.	Подп. и дата				Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Курсовая работа			Лист
								12

2.4    Решение задачи оптимального распределения  
         неоднородных ресурсов

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Курсовая работа	Лист			
						13			

### 3 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Курсовая работа	Лист
						14