

« !

" #

«\$!
% & ' ,

((((((((((((((() *+* \$
«,-! , . . , *

Рабочая программа дисциплины Б1.В.07 Численные методы

/ & & 0 09.03.03 Прикладная информатика
/ & 1& # 20 Информационные системы организаций и предприятий
" 3 ,
3 4
5 6 3 -7 3 8.9
0 : 3 4

% & & 0 ; /*/*

< #
«8=! , . . , *7 & > 8.

? @ # (((((((((((((((((("*" *

, . . ,

1. Место дисциплины в структуре ОП

& A & «B ! б 8
& & & & .C*.-*.- «% # !

1& # «D # & & !27 #
6 *
A & «B ! 4
6 & 7 & &
& .C*.-*.- «% # ! 1& # «D # &
& & !2*
% & 6 & 7
& 6 & 7 « !7 «+ 7
! * " & 7 E 7
& & 6 * 6
D 6 6 7
& 7 & 6
& *
5 @ &
* F &
6 7 & @ 6 E 6 * " 7
6 6 & 7
& 6 6 7
& 6 & * % : 6
<% & & «% # !*

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

" &	D
УК-1. & @ & 7 # 7 & 6 & 6	Знать: & & & 6 & 6 G Уметь: @ & 7 # 7 & 6 7 # 6G Владеть: 7 # & & *
ПК-1. & & 7 # & 7 & 7 # # # 1Н1 J' 2	Знать 0 & # 6 & & G 7 & E G # 6 D 7 6 7 # 6 7 6 7 & G 7 6 7 & : * Уметь 0 # & & 7 # # 7 @ # # # & * Владеть: 7 & # 6 & & 7 # 6 & 6 D *
ПК-2. & &	Знать: & & &

6-7. Численные методы поиска экстремума функции. % : #
 & 6 * K & :
 # 6 & 6*
8-9. Приближение функций. D & L *
 < & # L * & *
 # 7 B * D & & * +&& *
 6 * & *
10. Численное интегрирование. " # & 7
 & 7 & * " *
11. Численное дифференцирование. K # ## *
 # * # 6 & 6* @ *
 # & 6 # 6 & 6* 5 & 6 6* & @ *
 % & 6 # & *
12-14. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем. ? " * 7 F 7 " * ? "
 ## 6 6 & *
 & 6 * " 6 ## 6 *
15-16. Уравнения в частных производных. * 6
 # *
17. Интегральные уравнения. D 5 *
 * " &

Лабораторные работы

Лабораторная работа №1. Решение скалярных уравнений. Методы дихотомии

N _____ &
 8* " 5 Q % & * *
 , * #
 - * < $x^2 e^x = \pi$ *
 4* 5 6 Q * "
 0* # & " * "
 & & Q
 =* # 6 * " Q
 P* " 6 $f(x) = 0$ Q
 ? @ *

Лабораторная работа №2. Решение скалярных уравнений. Методы итераций

N _____ &
 8* " & 6 6 & 5 Q %
 & *
 , * 5 # & / *
 - * 5 / 6 Q
 % & *

4* # $f(x)=0$ " Q 6 / & &

0* \$ & / $x^4-2x-4=0$ * # Q %

=* " & * P* 5 6 Q

9* # 6 & &

$x=\phi(x)$ * " Q

C* A 7 $x=\alpha \sin^2 x + \beta \cos^2 x + \gamma$ 7 $|\alpha-\beta| < 1$

R *

? @ *

Лабораторная работа №3. Прямые методы решения систем линейных уравнений
Метод последовательных приближений решения систем линейных уравнений

N _____ &

8* % & & 6 6 *

, *

$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$

& 6 6 *

-* " & x & R^n Q /

$x = (1, -1, 2)$ *

4* " & A

& 6 & n Q

$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ *

0*/ & 6 & 6

=* 5 & & 6

Q

P* # 6 $X = CX + D$ * % & *

9* " & & &

Q

? @ *

Лабораторная работа №4. Численные методы поиска экстремумов функций одной и нескольких переменных

$\frac{N}{6} \quad \&$

8* " : # & 5
 ,* # Q @ 6 6 : # &
 -* " & @ 6 * #
 4* <& Q % & * & : # *
 " Q
 0* 5 & * " & :
 6 : # & Q
 =* " & * " Q
 P* # * "
 Q
 9* " 6 : # 6 & 6
 5 Q
 C* # @ 6 6 : # 6
 & 6 & @ 6 *
 8.* " #
 Q % & *
 88* <& & : # 6
 & 6* " Q
 8,* 5 & Q " & :
 6 : # 6 & 6Q
 8-* " & Q
 ? @
 *

Лабораторная работа №5. Полиномиальная интерполяция.
Многочлен Лагранжа

$\frac{N}{6} \quad \&$

8* 5 & & & 5 Q Q % & *
 ,* " & & & Q
 -* " & Q
 4* B L Q
 0* " & L Q
 =* # @ & L *
 P* " & & L

$[a; b]$ Q

9* A # $y=f(x)$ 1

x	8	,	-
y	38	.	8

C* A

$$\frac{(x-a)(x-b)}{(c-b)(c-b)} + \frac{(x-a)(x-c)}{(b-a)(b-c)} + \frac{(x-b)(x-c)}{(a-b)(a-c)} = x^2$$

8.*

$$x^3 - (a+b+c)x^2 + (ab+ac+bc)x - abc = 0$$

? @

Лабораторная работа №6. Решение систем линейных уравнений методом наименьших квадратов.
Применение метода наименьших квадратов к аппроксимации функций

N &

8* " & 6 6

,* B & 6 Q

-* 5 & & # 6

4* " & 6 && 6

Q 6 &

0* % & 6& 6 # *

? @

Лабораторная работа №7. Численное интегрирование.

N &

8* 5 & & 6 & Q

,* 5 # & & &

-* " & & # & Q

4* : 6 & 7 $\int_1^2 \ln x dx$

0* " # & & & Q

=* " # & & # & Q

P* % # & & &

9* " & & # & Q

C* < 7 & &

$\int_0^1 e^{-x^2} dx$

8.* 5 " &

& @ # Q

? @
*

Лабораторная работа №8. Численное дифференцирование

N _____ &

8* 5 & # ## *
,* " & & 6 #
Q
-* " & & & & 6
Q % & *
4* ? & # & & 6 & &
6 6 7 & # N *
? @
*

6. Критерии оценивания результатов освоения дисциплины (модуля)

6.1. Оценочные средства и критерии оценивания для текущей аттестации

N @ @ &
& & *
&
@ 6 & & &
& 7 @
*

Оценочные средства

I. Контрольные вопросы для проверки теоретической подготовки к лабораторному занятию.

% & & & 6 6 7
@
*

II. Задания для самостоятельной работы.

% & 6 & & 6
6 *

III. Тесты по дисциплине.

% @ @ & &
& * %
@
*

Критерии оценивания качества теоретической подготовки к лабораторному занятию и выполнения заданий для самостоятельной работы

<	%
« !	@ 7 & & & 6 &

	7 & 7 & 7 # & &
«6 !	@ 6 & 7 & 6 1 & & 7 & 2 & & 7 & # G # &
« !	@ & & & 7 6 & & & 27 & 6 7 & & & & # 7 &
« !	@ 6 6 & & 7 & & & 7 & 6 7 6 6

6.2. Оценочные средства и критерии оценивания для промежуточной аттестации

% @ & & : 4
*

Вопросы для подготовки к экзамену и образцы экзаменационных заданий.

4
5 & :
8* % & 6 * D
& *
,* + & & 6 G @
G & G & # 6 & G
& & # *
-* + # *
4* \$ 6 *
0* \$ *
=* \$ 6*
P* / *

9* % 6 6 *

C* B 6 6

8.* D & L *

88* & # 7 B *

8,* D & *

8-* +&& * 6 *

84* 6 6 & *

80* & : # & *

8=* & : # 6 & 6*

8P* # 6 & 6* #

6 & 6

89* 5 & 6 & @ & L *

8C* " # & *

,.* & *

,8* & *

,,* "' *

,-* ? " * "' *

,4* ? " * F *

,0* ? " ## 6 *

,=* ? " 6 & *

,P* & 6 " 6 ## 6

,9* & 6 6

6

,C* # *

-.*

< _____ :

8* 6 6 6 6

& * @ 0

,*

$y'' + x^2 y' - (\sin x)y = x + 3, y(0) = 1, y(2) = -1.$

Критерии оценивания ответа на экзамене

8* /

> &M&		"
8	N &	,
,		8
-		,

1R2 5
,* S

&M&	<	"
8	<	47PO'0
,	T	-7PO'470
-	\$	- '-70
4	/	-

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

7.1. Список основной литературы

8* % 7 5* K* B , * B* 80 & M 5* K*
 % * U *0 D) 7 ,.8P* U 888 * U 1 0\$ 2* U
 VWXY CP9'0'0-4'.4=98'=' U & 0 [ZZZ*\\[\\]^'^^ \ `*abM\[^cM\H,dX8X0,'e f0.'](#)
[4COC'CH=-'PgGH,.-Cd f99*](#)
 , * % 7 5* K* B , * B* ,0 & M 5* K*
 % 7 +* ;* L * U *0 D) 7 ,.8P* U 8.P * U
 1 0\$ 2* U VWXY CP9'0'0-4'.4=9-'.* U & 0 [ZZZ*\\[\\]^'^^](#)
[^ \ `*abM\[^cM\08-e0.4X'P9CH'4CfC'X4,d'e0C=8HC90g84*](#)
 - * B 0 & M \$* K*
 % h *iG & * \$* K* % * U O' *7 & * &* U *0 D
) 7 ,.89* U 4,8 * U 1 0 ; * + 2* U VWXY CP9'0'0-4'
 .-848'=' U & 0 [ZZZ*\\[\\]^'^^ \ `*abM\[^cM\4-g0,-g,'0e dC'449d'e9gg'](#)
[.8.P.Pg=e,-9*](#)
 4* % 7 5* K* B 0 6 0
 & M 5* K* % * U 0 D) 7 ,... * U 8-4 * U
 15 2* U VWXY CP9'0'0-4'8.9C,'P* U N 0 : MM F;)
 h i* U j I k0 l m n o M M b a p \ m * a b M [q ^ r ` M 40-444 1 @ 0 8 . * . C * , , , 2 *
 0* s 7 5* / * B 0 6 6 0
 & M 5* / * s * U , ' *7 & * &* U 0 D
) 7 ,... * U 899 * U 15 2* U VWXY CP9'0'0-4' .==8P' -* U N 0
 : MM F;) h i* U j I k0 l m n o M M b a p \ m * a b M [q ^ r ` M 40- , =4 1 @ 0
 8 . * . C * , , , 2 *

7.2. Список дополнительной литературы

=* ; 6 /* *7 t /*%*7 " K* * B *3 *0 / 78C9P*
 P* ; 6 /* *7 t /*%*7 " K* * B *3 *0 ; 7 ,...9*
 9* 5 5* * < 6 * *0 5 *3 ,...,*
 C* A ;%*7 D*+* < *3 % *0 L 7 ,...9*
 8.* " /*/** B *3 *7 / 78CP9*
 88* +*+*7 K +*5** B *3 *0 / 78C9C*
 8,* +*+*7 / s* ** 6 *3 *0 / 7
 8CP9*
 8-* +L*7 K +*5* B # *3 *0
 / 7 ,...-*
 84* N s*s* *3 *0 + 7 ,...P*

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

8* " *s*7 " 5* * B u p m l ` v p m \ q p * 3
 , * % 7 5 + % 5 < 5 7 ,...C* 6 & 7
 @ K \$ *

7.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- [l m n o M M q r ^ * o v ^ \ j b * a b](#)
- F ' [l m n o M M \[\ \[\] \ ^ m ` c p * o v ^ \ j b * a b](#)
- / [l m n o M M Z Z Z * \ _ n b \ m * a b](#)
- < [l m n o M M ` x n ^ ` \ m p * a b](#)
- < @ & [l m n o M M Z Z Z * v p m l ` n * a b](#)
- / & # [l m n o M M Z Z Z * ^ n ` ` r * a b](#)

8. Материально-техническое обеспечение

% @ G & G : & & & & @
: G # 7 u p m l ` v p m \ q p *
< @ & # y y y '& G y `['
D *
A @ & & & &
@ 6 0
& 6 G 7 &
: & 6 * D
A & # & & : 6 *
& \$: # *
&& 6 6 7 & 6 6 7
@ @ 0
1 6 & 6
27 & & 3 & 8 *7 # 3 8
*7 3 8 *7 & & : d e ' k v z h 3 8
*7 & X _ { 3 8 *7 M & 3 8 *7 | ` _ \ b o 3 8
*1 & 7 & &
, -- & > , , - . & > , 7 @
& 2*

9. Программное обеспечение

A @ & & & &
D # ' # ' # 1%
} & > .8'== ,9*.C*,.80 *2*
% @ & & & &
6 6 & @ & 6 & 6
& u \ q a ^ o ^ ~ m H x q `] 7 u \ q a ^ o ^ ~ m J ^ Z ` a J ^ \ m * < @ & #
y y y '& G y `[' D *
% & 0 u \ q a ^ o ^ ~ m • n ` _ k \ q ` _ o ` 1 y \ _ r ^ Z o € J 7 P 7 9 7 8 . 7 W ` a • ` a 7
• ~ \ q ` , . . - ' , . 8 = 2 7 L == C , . C C - , 4 * . 0 * , . 8 = 7 G
u \ q a ^ o ^ ~ m • n ` _ k \ q ` _ o ` 1 y \ _ r ^ Z o € J 7 P 7 9 7 8 . 7 W ` a • ` a 7 • ~ \ q ` , . . - ' , . 8 = 2 7 L == C P 0 4 P P
. - * . = * , . 8 = 7 G d a * y ` [W ` a • ` a \ d ` o c m ^ n W ` q b a \ m , W b \ m ` 1 + 2
L H H 4 H ' { Y O W ' = g | , ' Y P = X 1 s 2 G f p o n ` a o c , H _ r n ^ \ m W ` q b a \ m ,
3 7 L 8 g X = 8 0 8 , 8 = . 9 8 , 4 , 7 *
F : # '
0 : « F ;) + , , N ! 7 A >
- . P 4 8 0 * 8 8 * , . 8 P 7 G A < u ^ ^ r] ` - f k Y ^ a v 6
7 + & & > \$ N A) . . . 8 P 9 0 . = * 8 , * , . 8 = 7
*

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 03B6A3C600B7ADA9B742A1E041DE7D81B0
Владелец: Артеменков Михаил Николаевич
Действителен: с 04.10.2021 до 07.10.2022