

1.

$/4^*//* -$

(

6

(

*

6

(

*

-

(

(

*

-)

)

1)

-3);

(

(

(

(

7

(

.)

)

,)

*

*

*

*

-)

*

)

*

*

*

*

*

6

(

*

*

*

.)

)

/)

)

*

*

*

0)

)

*

(

*

*

*

1)

				-	-	-
1		36	4	2	0	30
2		32	4	2	0	26
3		4				4
		72	8	4	0	60

-

				-	-	-
4		20	0	0	0	20
5		35	2	2	0	31
6		44	6	2	0	36
7		9				9
		108	8	4	0	96
		180	16	8	0	156

5)

,
 1. *
 2. * * *
 3. * * *
 4. * * * * /-
 5. * * * * 6
 (* * * *
 -
 5. * * * *
 6-7. * * * *

8. * * *
 * * *
 *

Занятие 1. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений. Разложение вектора по системе векторов. Базис и ранг системы векторов

Теоретические вопросы

1. n ;
2. ;
3. ;
4. ;
5. ;
6. $n -$ * $n -$
7. ; ;
8. ;
9. *
10. * ;
11. ;

Задачи и упражнения

6

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 - 3x_3 = 2, \\ 4x_1 + 4x_2 - 4x_3 = 5, \\ -x_1 - 5x_2 + 7x_3 = -1; \end{cases} \quad \begin{cases} x_1 - x_2 + 3x_3 + x_4 = 6, \\ 7x_1 + 5x_2 - 7x_3 - x_4 = 8, \\ x_1 + 8x_2 - 18x_3 - 5x_4 = -6; \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 0, \\ 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 0, \\ 2x_1 + x_2 + x_3 = 1, \\ 2x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 1; \end{cases} \quad \begin{cases} 2x_1 - x_2 - 3x_3 - 2x_4 - x_5 = 3, \\ 4x_1 - x_2 - 9x_3 - 7x_5 = 6, \\ -x_1 - 3x_2 + 10x_3 - 4x_4 + 6x_5 = 3, \\ 3x_1 - 6x_3 - x_4 - 4x_5 = 4. \end{cases}$$

* $6 A_1 = (2; -1; 0; 3), A_2 = (0; -3; 2; -1), A_3 = (-4; -1; 3; 2)$ *

6

$B_1 = 3A_1 - 2A_2 + A_3;$

$B_2 = A_1 - 6A_3.$

/* ($A_2 = (-2; 0; 1; 1), A_3 = (2; 2; -3; 1).$

B $A_1 = (1; -2; 1; 3),$

$B = (1; -4; 3; 1);$

$B = (-2; 1; 1; 3).$

$$0^* \quad (\quad \quad \quad A_1 = (-1; 0; 3), \quad A_2 = (0; -3; 2), \\ A_3 = (-3; 6; 5) \quad \quad \quad *$$

$$1^* \quad - \quad \quad \quad (\\ \quad \quad \quad 6 \\ A_1 = (1; 1; 2), \quad A_2 = (3; 1; 2), \quad A_3 = (1; 2; 1), \quad A_4 = (2; 1; 2); \\ A_1 = (1; 0; 1; 0), \quad A_2 = (-2; 1; 3; -7), \quad A_3 = (3; -1; 0; 3), \quad A_4 = (-4; 1; -3; 1).$$

Задание для самостоятельного выполнения

.*

6

$$\begin{cases} x_1 - 3x_2 = 4, \\ 2x_1 + 3x_2 = -1; \end{cases} \quad \begin{cases} 3x_1 - x_2 + 2x_3 = 3, \\ 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 3, \\ x_1 + 5x_2 - 4x_3 = 7; \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3x_1 - x_2 + 3x_3 = 5, \\ x_1 - x_2 + 4x_3 = 4, \\ 2x_1 - 3x_2 + 5x_3 = 4, \\ x_1 + 3x_2 - x_3 = 0; \end{cases} \quad \begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 - 2x_4 + x_5 = 4, \\ 3x_1 + 6x_2 + 5x_3 - 4x_4 + 3x_5 = 5, \\ x_1 + 2x_2 + 7x_3 - 4x_4 + x_5 = 11. \end{cases}$$

.*

(

$$B = (-3; 3; 1; 4)$$

$$A_1 = (-1; 1; 0; 2), \quad A_2 = (-3; 2; 1; 1), \quad A_3 = (-5; 3; 1; 2).$$

$$3. \quad \quad \quad A_1 = (1; 2; 3), \quad A_2 = (0; 3; -2), \quad A_3 = (1; -1; 1)$$

;

$$0^* \quad \quad \quad A_1 = (1; 3; 0; 5), \quad A_2 = (1; 2; 0; 4), \quad A_3 = (1; 1; 2; 3),$$

$$A_4 = (1; 0; -2; 2), \quad A_5 = (1; -3; 6; 1) \quad \quad \quad (\quad \quad \quad A_2 \quad A_5 ($$

*

Занятие 2. Матрицы. Операции над матрицами.

Определители матриц и их свойства.

Обратная матрица

Теоретические вопросы

1. ; ; ;
2. ; 6 (;
3. (* ; ;
4. ; (
5. ; $A \cdot X = B,$
6. $X \cdot A = B, A \cdot X \cdot B = C$ (A, B, C * ;
7. ; ;

8.

*

;

9.

*

Задачи и упражнения

-* $3A - 2 \cdot B, \quad A \cdot B, \quad B \cdot A, \quad B^T \cdot A^T \quad A^2(\quad 6 \quad A = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 3 & 2 \end{pmatrix},$

$$B = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ -2 & 2 \end{pmatrix}.$$

.*

6

$$\begin{pmatrix} -1 & 0 & 2 \\ 1 & 1 & -2 \\ 3 & -1 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -1 \\ 3 \\ -3 \end{pmatrix}; \quad \begin{pmatrix} -2 & 5 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0 & 3 & -2 \\ 1 & -1 & -1 \end{pmatrix}.$$

/*

a

$$A = \begin{pmatrix} a^2 & 2 \\ 2 & a \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 3 & a \end{pmatrix}$$

$$A \cdot B = B \cdot A)?$$

0*

6

$$\begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 1 & 1 \end{pmatrix};$$

$$\begin{pmatrix} -1 & 0 & 2 \\ 1 & 1 & -2 \\ 2 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

1*

$$\begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 3 & -5 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 1 & 0 & -3 \\ -1 & 2 & 1 \end{pmatrix}.$$

2*

6

$$\begin{vmatrix} -1 & 2 \\ 3 & 4 \end{vmatrix};$$

$$\begin{vmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 1 & -2 & 3 \\ 1 & 1 & 2 \end{vmatrix};$$

$$\begin{vmatrix} 1 & -2 & 1 \\ 2 & 0 & 2 \\ 1 & -1 & 1 \end{vmatrix}.$$

3*

A

6

$$A = \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 0 & 1 \end{pmatrix};$$

$$A = \begin{pmatrix} -2 & 1 & 1 \\ 0 & -1 & 3 \\ 2 & 2 & 1 \end{pmatrix}.$$

4*

(

$$\begin{vmatrix} 1 & 0 & -1 & 2 \\ 2 & -2 & 1 & 1 \\ 0 & 3 & 1 & -1 \\ 1 & -1 & 2 & 2 \end{vmatrix};$$

$$\begin{vmatrix} -1 & 1 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & 3 \\ 0 & 3 & -1 & 2 \\ 3 & -1 & -4 & 0 \end{vmatrix}.$$

5*

$$\det(A - x \cdot E) = 0 \quad (E \quad ($$

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

$$A = \begin{pmatrix} -1 & -2 & 0 \\ 0 & -2 & 0 \\ 2 & 2 & 1 \end{pmatrix}.$$

-, *

$$\begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 2 & -2 \end{pmatrix};$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}.$$

Задание для самостоятельного выполнения

-*

$$(A - B)^2 = A^2 - 2A \cdot B + B^2 \quad (A = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}).$$

.*

6

$$\begin{pmatrix} -1 & 2 & 2 \\ 3 & -2 & 4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 & -2 & 1 \\ 2 & 3 & 1 & -1 \\ 0 & -2 & 0 & -1 \end{pmatrix}; \quad \begin{pmatrix} -2 \\ 1 \\ 3 \end{pmatrix} \cdot (2 \quad -1 \quad 1).$$

/*

$$A = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 2 \\ 1 & 1 & -2 \\ 2 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

(

0*

6

$$\begin{vmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 2 & 3 & -1 \\ 3 & -1 & 2 \end{vmatrix};$$

$$\begin{vmatrix} -1 & 1 & 3 & 2 \\ -2 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 3 & 0 & 4 \\ 1 & 0 & -1 & 2 \end{vmatrix}.$$

1*

$$\det(A + x \cdot A^{-1}) = 0 \quad (A = \begin{pmatrix} 0 & 2 \\ 4 & -1 \end{pmatrix}).$$

2*

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix};$$

$$\begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 3 & 2 & 2 \\ 1 & 3 & 1 \end{pmatrix}.$$

Занятие 3. Комплексные числа и действия над ними. Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Формула Муавра

Теоретические вопросы

1. *
2. ; *
3. (*
4. * ;
5. ; *
6. ;
7. (*
8. ;
9. $n -$;

Задачи и упражнения

- 6
- а) $2 + 5i$; $i - 2$; 4 ; $2 + i$; $3i$.
- 6

- а) $(2 + 5i) + (1 - i)$; $(2 + i) \cdot (1 - i)$; $\frac{3i}{5 + i}$;
 $\frac{1 - 5i}{3 + 2i}$; $(3i - \sqrt{2})^2$; i^{23} .

- 6
- а) $1 - i$; $1 + i\sqrt{3}$; 3 ;

$i\sqrt{2} - 2$; $-5i$; $\frac{1 - i}{1 + i}$.

- 0*
- а) $2\left(\cos\frac{\pi}{6} + i\sin\frac{\pi}{6}\right)$; $-3\left(\cos\frac{\pi}{4} + i\sin\frac{\pi}{4}\right)$;

$4\left(\cos\frac{\pi}{6} - i\sin\frac{\pi}{6}\right)$; $\cos\frac{\pi}{3} + i\sin\frac{\pi}{3}$.

1*

a) -5 ; $7i$; $-\frac{3}{\sqrt{2}} + i\frac{3}{\sqrt{2}}$; $-\sqrt{2} - i$.
 2* (

a) $(2 - 2i)^{10}$; $\frac{(1-i)^5}{1+2i}$.

3* $\sqrt[3]{8}$.

2* (6

a) $|2z - 1| \geq 4$; $\text{Arg}(z - i) = \frac{\pi}{3}$.

Задание для самостоятельного выполнения

.* 6

a) $-2 - 5i$; $3i - 2$; -5 ; $\sqrt{2} - \frac{i}{2}$; $3i$;

.* 6

$(2 + i) \cdot (1 - i)$; $\frac{3i}{5 + i}$; $\frac{1 - 5i}{3 + 2i}$;

$(3i - \sqrt{2})^2$; i^{23} ; $\frac{(1-i)^2}{1+2i}$.

/* (6
 a) $z + 4 = \text{Im } z - i \text{Re } z$; $z \cdot \text{Re } z - 1 = 0$; $\text{Re } z + i \text{Im } z = 2$;

.* 6

a) $-3 + i$; $\sqrt{3} - i$; $3i$;

.*

a) $-5i$; $7i - 7$; $-\sqrt{3} + i$;

$i\sqrt{2}$; $-1 - i$; $\frac{3+i}{1-2i}$.

/* (

a) $(2 + 2i)^{10}$; $\frac{1 + 2i}{(1 + i)^6}$; $\left(1 - \cos \frac{\pi}{4} + i \sin \frac{\pi}{3}\right)^4$.

0*

a) $\sqrt[3]{-8}$; $\sqrt[6]{1}$.

1*

6

(

a) $|z - 5| = 3$; $|4z - 2| \leq 8$; $Arg(2z - i) = \frac{\pi}{2}$.

Занятие 4. Векторы на плоскости и в пространстве. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов

Теоретические вопросы

1. ;
2. ;
3. ;
4. ;
5. * *
6. ;
7. *

Задачи и упражнения

-*

$A(-3; 4), B(2; 1), C(3; -2)$.

a

$\overline{AB}, \overline{BC}, \overline{AC}$ *
 $K(AB)$

1:3(

A.

AM ABC .
 BAC .

ABC

AH .

AN

ABC .

$D(-1; -2)$

$ABCD$

*

.*

m $\vec{a}(m; -3; 2)$ $\vec{b}(1; 2; -m)$;

/*

$A(3; -1; 5), B(4; 2; -5), C(-4; 0; 3)$

$D(1; 0; -2)$.

a

$\overline{AB}, \overline{AC}, \overline{AD}, \overline{BC}$ *
 ABC .

BAC .

$ABCD$.

AH

$ABCD$.

Задание для самостоятельного выполнения

-*

$A(1; -2), B(3; -1), C(-1; 5).$

а

$AB, AC \quad BC.$

AM

$ABC.$

$BAM.$

ABC

$AM.$

.*

б)

-3	1	-* *07.01		<p><i>знает</i></p> <p>((</p> <p>-</p> <p><i>не знает</i></p> <p>(-</p>
				<p><i>меет</i></p> <p>(</p> <p><i>; владеет</i></p> <p>7 (</p> <p>*</p> <p><i>е. умеет</i></p> <p>(<i>е владеет</i> (</p> <p>7</p> <p>*</p>
-3	2	-* *07.01		6

				<p style="text-align: right;">*</p> <p>6</p> <p>(</p> <p>7</p> <p>(</p> <p>7</p> <p>6</p> <p>(</p> <p>7</p> <p>(</p> <p>7</p> <p>(</p> <p>*</p>
--	--	--	--	---

- 6 - (* ,
1. * *
 2. *
 3. *
 4. * *
 5. *
 6. * * - /-
 7. * *
 8. * *
 9. * *
 10. *

<http://cdo.smolgu.ru>.

"Отлично"

"Хорошо"

"Удовлетворительно"

"Неудовлетворительно"

2)

a



.*

$$\begin{cases} x_1 - x_2 + 2x_3 = 3, \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = a + 2, \\ x_1 + x_2 - ax_3 = a - 1. \end{cases}$$

.*

$$B = (a; -5; -a) \qquad A_1 = (1; 2; 1),$$

$$A_2 = (0; 3; -2), \quad A_3 = (1; -1; 1)?$$

/*

$$\begin{pmatrix} -1 & 2 & 2 \\ a & -2 & a \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 & -2 & 1 \\ 2 & a & 1 & -1 \\ 0 & -2 & 0 & -1 \end{pmatrix}.$$

0*

$$\begin{vmatrix} -1 & 1 & 3 & 2 \\ a & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 3 & 0 & a \\ 1 & 0 & -1 & 2 \end{vmatrix}.$$

1*

$$A^{-1} \left(A = \begin{pmatrix} a & -1 & 1 \\ 1 & 2 & 0 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix} \right).$$

.* 6 , (1 * - (

.* 6

1		4,75-5
2		3,75-4,5
3		3-3,35
4		/,

..., * , --48).

.2 ., -5 * , ----/(/,

6 (* 7

3) , a □

.* 6

$(a+i) \cdot (1-ai);$

$\frac{ai}{a+i};$

$\frac{1-ai}{a+2i}.$

.*

6

a) $(6-a)i;$

$i-a;$

$-\sqrt{3}-i.$

/* (

a) $(a-ai)^{10};$

$\frac{(a-ai)^5}{1+2i}.$

0*

$\sqrt[3]{b} (b=a^3).$

1*

(

6

a) $|az-1| \geq 3;$

$Arg(z-a) = \frac{\pi}{6}.$

.*

6

$(1 + \frac{i}{6})^*$

-

(

.*

1		4,75-5
2		3,75-4,5
3		3-3,35
4		/

4)

-

a

\square

1*

$A(a; -2), B(3; -a), C(-a; 5).$

AM

$ABC.$

$BAM.$

ABC

$AH.$

.*

m

$\vec{a}(-a; 1; m)$

$\vec{b}(1; m; a)$

;

3*

$S(0; 0; 0), A(2; -a; 3), B(-2; 2a; 0),$

$C(-4; 2; a).$

a

$SA, SB, SC.$

$SAB.$

$SABC.$

.*

6

-

-(/

(

-

(

, (1

.*

.*

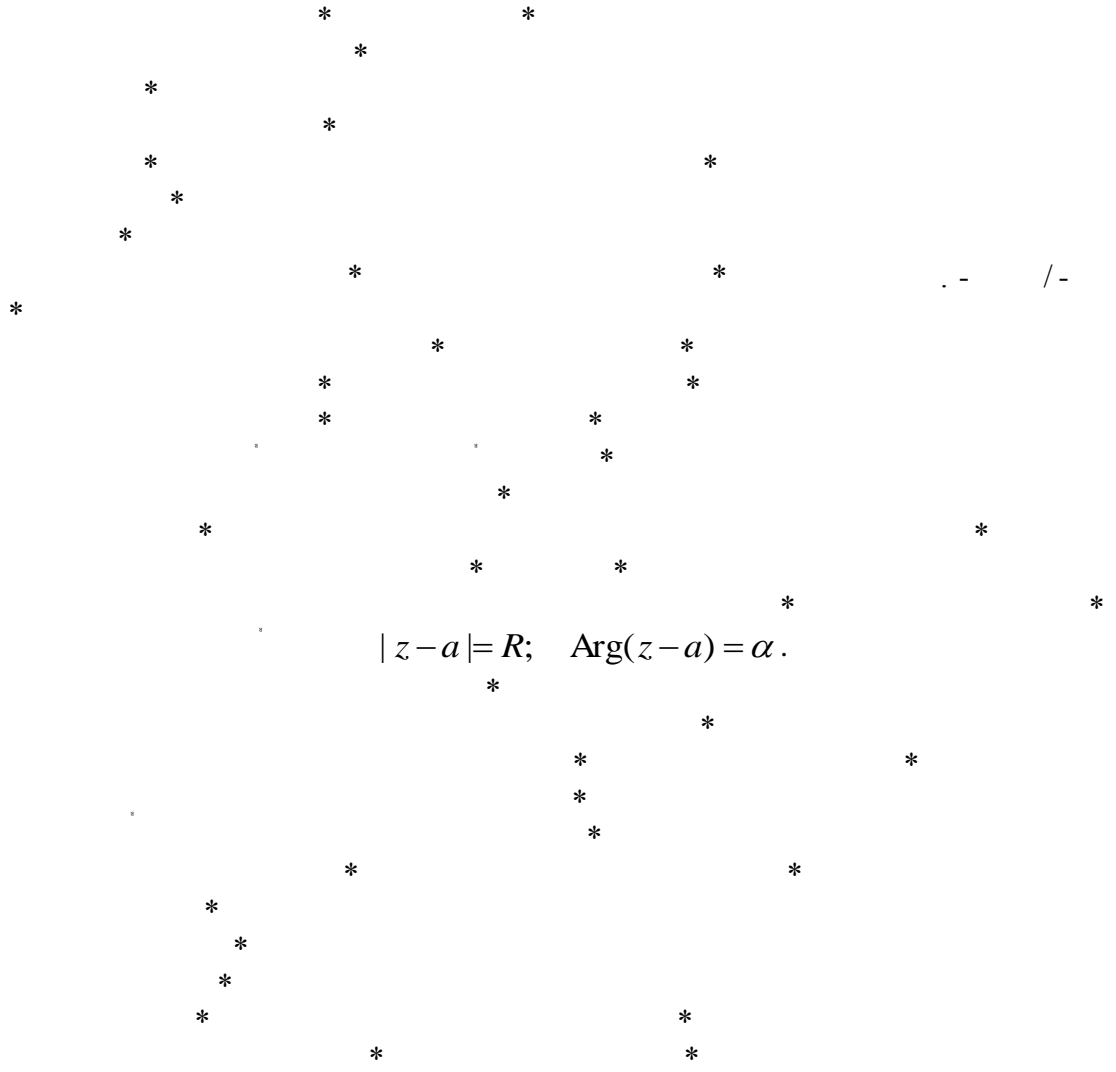
6

1		4,75-5
2		3,75-4,5

3		3-3,35
4		/

5)

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.
- 11.
- 12.
- 13.
- 14.
- 15.
- 16.
- 17.
- 18.
- 19.
- 20.
- 21.
- 22.
- 23.
- 24.



$$|z - a| = R; \quad \text{Arg}(z - a) = \alpha.$$

- 1.
- 2.
- 3.

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 1, \\ x_1 + 4x_2 + x_3 = -7, \\ 3x_1 + 10x_2 - 4x_3 = -3 \end{cases}$$

.*

	6	*)
1		2
2		1

.*

	6	(1
--	---	-----

1		4,75-5
2		3,75-4,5
3		3-3,5
4		/

7.

1. 08547-1. 6
 URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/432050>
2. 02976-5. 6
 URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/433176>
3. 2019. 0. - * 6
 URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/425852>
4. * 2- * 6
 URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/430892>

1. (., -5* //0 * 6
 URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/425853>
2. * * * *
3. * * * *
4. * * * *
5. (., ,0* *1. * * 6 * *

1. <http://www.intuit.ru>
2. <http://window.edu.ru>
3. <http://ru.wikipedia.org>
4. www.newlibrary.ru

5. www.edu.ru

6. www.mathnet.ru

7. www.elibrary.ru

8. www.matburo.ru

9. www.nehudlit.ru

1. **8.**
 , 4, -, , * * 6 * * * * 6 (., -. *

G] l an g A l ke Qa_ re

Microsoft Open License :

Microsoft Windows Professional XP, 7, 8, Server Russian;

Microsoft Office 2003-2016 Russian.

6. -0, , , (* (* (*0(* . (*1-, *
 2, (

HQI - *
 _an - *
 DL 1/, - *
 Ca e - *

*0(* . (*1. , 6. -0, , , (* (* (*
 -1 *
 - *

EM k]n

Kl ima PX 329 DLP