

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Бугульминский филиал
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего профессионального образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Хакимова А.А.

ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА

**Контрольная работа
2 семестр**

*Для бакалавриатов направления 18.03.01 «Химическая
технология» заочной формы обучения*

Бугульма, 2022

УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. Номер варианта контрольной работы определяются двумя последними цифрами зачетной книжки.

2. Задания выбираются согласно Приложению 1.

3. В заголовке контрольной работы написать:

- фамилию, имя, отчество (полностью);
- курс, № группы;
- № зачетной книжки;
- вариант контрольной работы;
- дата сдачи ее в институт.

3. Работа оформляется в тетради в клетку (оформление решений производить аккуратно, с минимальным количеством исправлений, оставить поля для замечаний) или напечатанной на листах формата А4.

4. Правила оформления решения задач:

- располагать в порядке номеров, указанных в заданиях, сохраняя их номер
- перед решением каждой задачи выписывать полностью условие
- решение каждой задачи сопровождать объяснением и заканчивать ответом.

Решить систему линейных уравнений:

- а) по формулам Крамера;**
б) матричным методом;
в) методом Гаусса.

1.	$\begin{cases} x + 4y - z = -9 \\ 4x - y + 5z = -2 \\ 3y - 7z = -6 \end{cases}$	2.	$\begin{cases} 3x - 2y + 4z = 21 \\ 3x + 4y - 2z = 9 \\ 2x - y - z = 10 \end{cases}$	3.	$\begin{cases} 3x - y + z = 9 \\ 5x + y + 2z = 11 \\ x + 2y + 4z = 19 \end{cases}$
4.	$\begin{cases} x + 2y - z = 7 \\ 2x - y + z = 2 \\ 3x - 5y + 2z = -7 \end{cases}$	5.	$\begin{cases} 4x + y + 4z = 19 \\ 2x - y + 2z = 11 \\ x + y + 2z = 8 \end{cases}$	6.	$\begin{cases} 2x + 3y + z = 12 \\ 2x + y + 3z = 16 \\ 3x + 2y + z = 8 \end{cases}$
7.	$\begin{cases} 3x - y + z = 12 \\ x + 2y + 4z = 6 \\ 5x + y + 2z = 3 \end{cases}$	8.	$\begin{cases} 2x - y + 2z = 8 \\ x + y + 2z = 11 \\ 4x + y + 4z = 22 \end{cases}$	9.	$\begin{cases} 2x + y + 3z = 7 \\ 2x + 3y + z = 1 \\ 3x + 2y + z = 6 \end{cases}$
10.	$\begin{cases} x + 4y - z = 6 \\ 5y + 4z = -20 \\ 3x - 2y + 5z = -22 \end{cases}$	11.	$\begin{cases} 2x - y - 3z = -9 \\ x + 5y + z = 20 \\ 3x + 4y + 2z = 15 \end{cases}$	12.	$\begin{cases} 2x - y + 2z = 3 \\ x + y + 2z = -4 \\ 4x + y + 4z = -3 \end{cases}$
13.	$\begin{cases} 8x + 3y - 6z = -4 \\ x + y - z = 2 \\ 4x + y - 3z = -5 \end{cases}$	14.	$\begin{cases} 2x - y + 3z = -4 \\ x + 3y - z = 11 \\ x - 2y + 2z = -7 \end{cases}$	15.	$\begin{cases} 3x - 2y + 4z = 12 \\ 3x + 4y - 2z = 6 \\ 2x - y - z = -9 \end{cases}$
16.	$\begin{cases} 8x + 3y - 6z = 12 \\ x + y - z = -2 \\ 4x + y - 3z = 9 \end{cases}$	17.	$\begin{cases} x - 2y + 3z = -1 \\ 2x + 3y - 4z = 12 \\ 3x - 2y - 5z = 5 \end{cases}$	18.	$\begin{cases} 2x - y + 2z = 0 \\ x + y + 2z = 4 \\ 4x + y + 4z = 6 \end{cases}$
19.	$\begin{cases} x + 5y + z = -3 \\ 2x - y - 3z = 0 \\ 3x + 4y + 2z = 1 \end{cases}$	20.	$\begin{cases} -3x + 5y + 6z = -8 \\ 3x + y + z = -4 \\ x - 4y - 2z = -9 \end{cases}$	21.	$\begin{cases} 2x + 3y + z = 4 \\ 2x + y + 3z = 0 \\ 3x + 2y + z = 1 \end{cases}$
22.	$\begin{cases} 4x - y = -6 \\ 3x + 2y + 5z = -14 \\ x - 3y + 4z = -19 \end{cases}$	23.	$\begin{cases} 5x + 2y - 4z = -16 \\ x + 3z = -6 \\ 2x - 3y + z = 9 \end{cases}$	24.	$\begin{cases} x + 4y - z = -9 \\ 4x - y + 5z = -2 \\ 3y - 7z = -6 \end{cases}$
25.	$\begin{cases} 2x + 4y + z = 4 \\ 3x + 6y + 2z = 4 \\ 4x - y - 3z = 1 \end{cases}$	26.	$\begin{cases} 2x + y - z = 0 \\ x - y - 3z = 13 \\ 3x - 2y + 4z = -15 \end{cases}$	27.	$\begin{cases} 2x + z = 6 \\ 3x - 4y = -2 \\ 2y - z = 2 \end{cases}$
28.	$\begin{cases} 2x - 3y + 3z = -10 \\ x + 3y - 3z = 13 \\ x + z = 1 \end{cases}$	29.	$\begin{cases} 2x + y - z = 5 \\ 3x + 3y - 2z = 8 \\ x + y + z = 6 \end{cases}$	30.	$\begin{cases} x - y + z = 6 \\ x - 2y + z = 9 \\ x - 4y - 2z = 3 \end{cases}$

Построить фундаментальную систему решений и общее решение системы алгебраических уравнений

- | | | | |
|-----|---|-----|--|
| 31. | $\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + x_3 - 5x_4 = 0 \\ -x_1 - x_2 + 6x_3 - 11x_4 = 0 \\ 3x_1 - 3x_3 + 2x_4 = 0 \end{cases}$ | 32. | $\begin{cases} x_1 - 2x_2 + x_3 + 3x_4 = 0 \\ -2x_1 + 5x_2 + 6x_3 - 12x_4 = 0 \\ 5x_1 + 9x_2 + 13x_3 + 9x_4 = 0 \end{cases}$ |
| 33. | $\begin{cases} x_1 + 4x_2 - 3x_3 + 4x_4 = 0 \\ -3x_1 - 10x_2 + 7x_3 - 7x_4 = 0 \\ -2x_1 - 6x_2 + 4x_3 - 3x_4 = 0 \end{cases}$ | 34. | $\begin{cases} 2x_1 + 5x_2 + x_3 + 2x_4 = 0 \\ x_1 - x_3 + 3x_4 = 0 \\ -x_1 - 5x_2 - 2x_3 + x_4 = 0 \end{cases}$ |
| 35. | $\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 - x_3 + 2x_4 = 0 \\ 2x_1 + 5x_3 + x_4 = 0 \\ 3x_2 + 4x_3 - x_4 = 0 \end{cases}$ | 36. | $\begin{cases} 4x_1 - x_2 + x_3 - 2x_4 = 0 \\ x_2 + 5x_3 - 8x_4 = 0 \\ 2x_1 + 3x_3 - 5x_4 = 0 \end{cases}$ |
| 37. | $\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - 2x_3 + x_4 = 0 \\ x_1 + x_2 + 3x_3 - 5x_4 = 0 \\ -3x_1 - 5x_2 + 7x_3 - 7x_4 = 0 \end{cases}$ | 38. | $\begin{cases} 3x_1 + 5x_2 + x_3 + 2x_4 = 0 \\ x_1 - 4x_2 + 2x_3 - x_4 = 0 \\ 7x_1 + 6x_2 + 4x_3 + 3x_4 = 0 \end{cases}$ |
| 39. | $\begin{cases} 9x_1 + 8x_2 + 7x_3 + 6x_4 = 0 \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 0 \\ x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 0 \end{cases}$ | 40. | $\begin{cases} -2x_1 + 4x_2 - 2x_3 - 6x_4 = 0 \\ x_2 + 3x_3 - 2x_4 = 0 \\ 2x_1 - 3x_2 + 5x_3 + 4x_4 = 0 \end{cases}$ |
| 41. | $\begin{cases} 2x_1 + 8x_2 + 3x_3 + 2x_4 = 0 \\ -x_1 + x_2 + 2x_3 - 3x_4 = 0 \\ 3x_1 + 7x_2 + x_3 + 5x_4 = 0 \end{cases}$ | 42. | $\begin{cases} 9x_2 - 7x_3 + 13x_4 = 0 \\ x_1 - 4x_2 + 3x_3 - 5x_4 = 0 \\ 3x_1 - 3x_2 + 2x_3 - 2x_4 = 0 \end{cases}$ |
| 43. | $\begin{cases} -x_1 + x_2 + 2x_3 - 5x_4 = 0 \\ 3x_1 - x_2 + 3x_3 - 2x_4 = 0 \\ 4x_1 - 2x_2 + x_3 + 3x_4 = 0 \end{cases}$ | 44. | $\begin{cases} 5x_1 + x_3 = 0 \\ -2x_1 - x_2 + 2x_4 = 0 \\ 8x_1 - x_2 + 2x_3 + 2x_4 = 0 \end{cases}$ |
| 45. | $\begin{cases} -5x_1 - 2x_2 - 4x_3 + 6x_4 = 0 \\ -3x_1 + 2x_2 - x_3 + 5x_4 = 0 \\ 2x_1 + 4x_2 + 3x_3 - x_4 = 0 \end{cases}$ | 46. | $\begin{cases} 2x_1 - x_2 - 3x_3 + 5x_4 = 0 \\ -x_1 + x_2 + x_3 + 4x_4 = 0 \\ -3x_1 + 2x_2 + 4x_3 - x_4 = 0 \end{cases}$ |
| 47. | $\begin{cases} -x_1 - x_2 + x_3 + 8x_4 = 0 \\ 2x_1 + x_2 - 5x_3 + x_4 = 0 \\ 3x_1 + 2x_2 - 6x_3 - 7x_4 = 0 \end{cases}$ | 48. | $\begin{cases} 5x_1 - 2x_2 - x_3 + 2x_4 = 0 \\ 2x_1 - 3x_2 + 4x_3 - 6x_4 = 0 \\ 3x_1 + x_2 - 5x_3 + 4x_4 = 0 \end{cases}$ |
| 49. | $\begin{cases} 6x_1 + 4x_2 + 2x_3 + x_4 = 0 \\ x_1 + 3x_3 - 2x_4 = 0 \\ 5x_1 + 4x_2 - x_3 + 3x_4 = 0 \end{cases}$ | 50. | $\begin{cases} 7x_1 - 6x_2 + 3x_3 - 2x_4 = 0 \\ 2x_1 + 3x_3 + 6x_4 = 0 \\ 5x_1 + 6x_2 + 8x_4 = 0 \end{cases}$ |
| 51. | $\begin{cases} 4x_1 - 3x_2 + 2x_3 + 5x_4 = 0 \\ -2x_1 + 6x_2 - x_3 - x_4 = 0 \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 + 4x_4 = 0 \end{cases}$ | 52. | $\begin{cases} 5x_1 - 8x_2 + 3x_3 - 2x_4 = 0 \\ -x_1 + 7x_2 - x_3 + 8x_4 = 0 \\ 4x_1 - x_2 + 2x_3 + 6x_4 = 0 \end{cases}$ |

53.	$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 4x_4 = 0 \\ 3x_1 + 2x_2 - 5x_3 + 6x_4 = 0 \\ x_1 + 3x_2 - 5x_3 + 2x_4 = 0 \end{cases}$	54.	$\begin{cases} 5x_1 - 2x_2 + x_3 - x_4 = 0 \\ 2x_1 - 3x_3 + 5x_4 = 0 \\ 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 - 6x_4 = 0 \end{cases}$
55.	$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 - 2x_3 - 6x_4 = 0 \\ 4x_1 - x_2 - x_3 - 4x_4 = 0 \\ x_1 + 4x_2 + 3x_3 - 2x_4 = 0 \end{cases}$	56.	$\begin{cases} 2x_1 - 4x_2 + 5x_3 + 3x_4 = 0 \\ 3x_1 - 6x_2 + 4x_3 + 2x_4 = 0 \\ 4x_1 - 8x_2 + 17x_3 + 11x_4 = 0 \end{cases}$
57.	$\begin{cases} 3x_1 + 5x_2 - 4x_3 + 2x_4 = 0 \\ 2x_1 + 4x_2 - 6x_3 + 3x_4 = 0 \\ 11x_1 + 17x_2 - 8x_3 + 4x_4 = 0 \end{cases}$	58.	$\begin{cases} 4x_1 - x_2 + x_3 - 2x_4 = 0 \\ x_2 + 5x_3 - 8x_4 = 0 \\ 2x_1 + 3x_3 - 5x_4 = 0 \end{cases}$
59.	$\begin{cases} -x_1 + x_2 + 2x_3 - 5x_4 = 0 \\ 3x_1 - x_2 + 3x_3 - 2x_4 = 0 \\ 4x_1 + 2x_2 + x_3 + 3x_4 = 0 \end{cases}$	60.	$\begin{cases} 2x_1 - 2x_2 - 4x_3 + 6x_4 = 0 \\ -3x_1 + 2x_2 - x_3 + 5x_4 = 0 \\ 2x_1 + 4x_2 + 3x_3 - x_4 = 0 \end{cases}$

Написать разложение вектора \bar{a} по векторам $\bar{P}, \bar{g}, \bar{r}$.

	\bar{a}			\bar{p}			\bar{g}			\bar{r}		
	a_x	a_y	a_z	p_x	p_y	p_z	g_x	g_y	g_z	r_x	r_y	r_z
61.	-2	4	7	0	1	2	1	0	1	-1	2	4
62.	6	12	-1	1	3	0	2	-1	1	0	-1	2
63.	1	-4	4	2	1	-1	0	3	2	1	-1	1
64.	-9	5	5	4	1	1	2	0	-3	-1	2	1
65.	-5	-5	5	-2	0	1	1	3	-1	0	4	1
66.	13	2	7	5	1	0	2	-1	3	1	0	-1
67.	-19	-1	7	0	1	1	-2	0	1	3	1	0
68.	3	-3	4	1	0	2	0	1	1	2	-1	4
69.	3	3	-1	3	1	0	-1	2	1	-1	0	2
70.	-1	7	-4	-1	2	1	2	0	3	1	1	-1
71.	6	5	-14	1	1	4	0	-3	2	2	1	-1
72.	6	-1	7	1	-2	0	-1	1	3	1	0	4
73.	5	15	0	1	0	5	-1	3	2	0	-1	1
74.	2	-1	11	1	1	0	0	1	-2	1	0	3
75.	11	5	-3	1	0	2	-1	0	1	2	5	-3
76.	8	0	5	2	0	1	1	1	0	4	1	2
77.	3	1	8	0	1	3	1	2	-1	2	0	-1
78.	8	1	12	1	2	-1	3	0	2	-1	1	1
79.	-9	-8	-3	1	4	1	-3	2	0	1	-1	2
80.	-5	9	-13	0	1	-2	3	-1	1	4	1	0
81.	-15	5	6	0	5	1	3	2	-1	-1	1	0
82.	8	9	4	1	0	1	0	-2	1	1	3	0
83.	23	-14	-30	2	1	0	1	-1	0	-3	2	5
84.	3	1	3	2	1	0	1	0	1	4	2	1
85.	-1	7	0	0	3	1	1	-1	2	2	-1	0
86.	11	-1	4	1	-1	2	3	2	0	-1	1	1
87.	0	-8	9	0	-2	1	3	1	-1	4	0	1
88.	8	-7	-13	0	1	5	3	-2	1	-1	0	1
89.	2	7	5	1	0	1	1	-2	0	0	3	1
90.	15	-20	-1	0	2	1	0	1	-1	5	-3	2

Тетраэдр задан координатами своих вершин A, B, C, D. Найти:

- а) найти длину вектора AB;
- б) угол между векторами AB и CD;
- в) площадь треугольника ABC;
- г) орт вектора BC;
- д) объем тетраэдра DABC;
- е) уравнение плоскости, содержащей основание тетраэдра – треугольник ABC;
- ж) длину высоты тетраэдра, проведенной из вершины D;
- з) угол между плоскостями ABC и DBC.

91. $A(1, 3, 6), B(-3, 2, 6), C(-1, 0, 1), D(-4, 6, -3).$
92. $A(-4, 3, 6), B(2, 3, 5), C(-10, 5, 8), D(-5, 2, 4).$
93. $A(7, 2, 1), B(7, 2, 4), C(5, 5, 2), D(-4, 2, 1).$
94. $A(2, -4, -7), B(5, -6, 0), C(-1, 3, -3), D(-10, -8, 7).$
95. $A(1, -2, 4), B(2, 5, 1), C(1, 1, 5), D(6, -3, 9).$
96. $A(3, 10, -1), B(-2, 3, 5), C(-6, 0, -3), D(-6, 7, -10).$
97. $A(-3, 4, -7), B(1, 5, -5), C(-5, -2, 0), D(-12, 7, 1).$
98. $A(-1, 2, -3), B(4, -1, 0), C(2, 1, -2), D(1, -6, -5).$
99. $A(-3, 1, -1), B(-9, 1, -2), C(3, -5, 4), D(-7, 0, 1).$
100. $A(1, -1, 1), B(-2, 0, 4), C(2, 1, -1), D(-2, 4, 2).$
101. $A(1, 2, 0), B(1, -2, -1), C(0, -1, 1), D(2, -1, 7).$
102. $A(1, 0, 3), B(1, 2, -1), C(2, -3, 1), D(-5, -7, 2).$
103. $A(1, 2, -3), B(2, 0, 6), C(2, -2, 3), D(3, -2, -9).$
104. $A(2, -4, -3), B(5, -6, 0), C(-1, 2, -3), D(2, -10, 8).$
105. $A(0, -1, -1), B(-2, 4, 6), C(1, -5, -9), D(-4, -13, 6).$
106. $A(-1, -5, 2), B(-6, 0, -3), C(3, 6, -3), D(10, -8, -7).$
107. $A(2, 1, 4), B(3, 5, -2), C(-7, -3, 2), D(-3, 1, 8).$
108. $A(-2, -1, -1), B(0, 3, 3), C(3, 1, 4), D(-21, 20, -16).$
109. $A(4, -8, 2), B(3, 4, 1), C(0, 3, 1), D(-2, 7, 5).$
110. $A(7, 2, 4), B(7, -1, -2), C(-5, -2, 3), D(10, 1, 6).$
111. $A(7, 3, 1), B(9, 8, -2), C(-5, -2, 3), D(10, -1, 6).$
112. $A(0, -3, 1), B(-4, 1, 2), C(3, 0, 1), D(4, 3, 0).$

- 113.** $A(2, 2, 5), B(-3, 0, 5), C(-10, 5, 8), D(-13, 1, 8).$
- 114.** $A(1, 3, 0), B(4, -1, 2), C(2, -1, 5), D(3, -1, 4).$
- 115.** $A(0, -4, 1), B(-4, 2, -1), C(3, -4, 7), D(5, -12, 5).$
- 116.** $A(-1, 2, -4), B(4, -1, 2), C(3, 0, -2), D(-4, 3, 5).$
- 117.** $A(8, -2, 6), B(7, -1, 3), C(0, -3, 4), D(10, 3, -3).$
- 118.** $A(-4, 2, 9), B(-2, 3, 5), C(-6, 0, -3), D(1, -1, 7).$
- 119.** $A(1, 1, -1), B(2, 3, 1), C(3, 2, 1), D(5, 9, 8).$
- 120.** $A(5, -4, 2), B(0, -3, -2), C(4, 3, 7), D(5, 4, -1).$

Прямая задана общим уравнением. Написать ее каноническое и параметрическое уравнение

- | | | | |
|------|---|------|--|
| 121. | $\begin{cases} x - 2y + 3z - 4 = 0 \\ 3x + 2y - 5z - 4 = 0 \end{cases}$ | 122. | $\begin{cases} x - 4y + 3z - 4 = 0 \\ 2x + 4y - 5z + 1 = 0 \end{cases}$ |
| 123. | $\begin{cases} x + y + z - 4 = 0 \\ 2x - y - 3z + 1 = 0 \end{cases}$ | 124. | $\begin{cases} -x - y + 3z - 5 = 0 \\ 3x + 2y - 5z + 3 = 0 \end{cases}$ |
| 125. | $\begin{cases} x - y + z - 3 = 0 \\ x + 2y - 2z - 4 = 0 \end{cases}$ | 126. | $\begin{cases} 4x + y + z - 10 = 0 \\ x + 3y - 2z + 3 = 0 \end{cases}$ |
| 127. | $\begin{cases} 3x - y + z - 4 = 0 \\ -2x + 2x - 5z = 0 \end{cases}$ | 128. | $\begin{cases} x - y + z - 1 = 0 \\ 2x + 4x - z + 10 = 0 \end{cases}$ |
| 129. | $\begin{cases} 3x - y + 4z - 6 = 0 \\ x + y - 5z - 4 = 0 \end{cases}$ | 130. | $\begin{cases} 6x - 3y + z - 3 = 0 \\ x + y + 5z - 5 = 0 \end{cases}$ |
| 131. | $\begin{cases} -x - 2y + 2z - 2 = 0 \\ x + 5y + 3z - 1 = 0 \end{cases}$ | 132. | $\begin{cases} 2x + y + 2z + 4 = 0 \\ -x - 3y - z + 3 = 0 \end{cases}$ |
| 133. | $\begin{cases} 2x - y + z - 2 = 0 \\ x - 2y + 3z - 2 = 0 \end{cases}$ | 134. | $\begin{cases} -2x - y + z - 1 = 0 \\ x + 4y + z + 3 = 0 \end{cases}$ |
| 135. | $\begin{cases} 4x - 2y + 3z + 4 = 0 \\ x + 2y - 5z + 6 = 0 \end{cases}$ | 136. | $\begin{cases} x - y - z - 2 = 0 \\ x - 2y + z + 4 = 0 \end{cases}$ |
| 137. | $\begin{cases} x - 4y + z + 4 = 0 \\ 2x + 3y + 4z + 7 = 0 \end{cases}$ | 138. | $\begin{cases} x + 4y - z + 1 = 0 \\ 2x + y + 4z - 3 = 0 \end{cases}$ |
| 139. | $\begin{cases} 5x - 3y + z - 1 = 0 \\ x + 3y - 2z - 5 = 0 \end{cases}$ | 140. | $\begin{cases} 5x + 3y + z - 18 = 0 \\ 2y + z - 9 = 0 \end{cases}$ |
| 141. | $\begin{cases} 3x - y - 5 = 0 \\ 2x + y - 3 = 0 \end{cases}$ | 142. | $\begin{cases} 6x + 3y - 2z = 0 \\ x + 2y + 6z - 12 = 0 \end{cases}$ |
| 143. | $\begin{cases} x + y - 35 = 0 \\ x + 2y - 2z - 7 = 0 \end{cases}$ | 144. | $\begin{cases} 3x + 2y - 3z - 1 = 0 \\ x + y + z - 7 = 0 \end{cases}$ |
| 145. | $\begin{cases} 2x + 2y + z - 1 = 0 \\ x + y - 1 = 0 \end{cases}$ | 146. | $\begin{cases} 3x - 2y + 2z - 2 = 0 \\ 5x + 2y - 2z + 4 = 0 \end{cases}$ |
| 147. | $\begin{cases} 2x + 2y + z + 9 = 0 \\ x - y + 3z - 1 = 0 \end{cases}$ | 148. | $\begin{cases} 5x - y + z - 1 = 0 \\ 5x + 2y - z + 5 = 0 \end{cases}$ |
| 149. | $\begin{cases} x - 3y - 2z - 8 = 0 \\ x + y - z + 3 = 0 \end{cases}$ | 150. | $\begin{cases} 3x + 2y - z + 5 = 0 \\ x + y + 5z - 1 = 0 \end{cases}$ |

Найти точку пересечения прямой и плоскости

151. $\frac{x-2}{2} = \frac{y-2}{-1} = \frac{z-4}{3}$
 $x + 3y + 5z - 42 = 0$

153. $\frac{x-3}{-1} = \frac{y-3}{5} = \frac{z-4}{2}$
 $7x + y + 4z - 47 = 0$

155. $\frac{x-1}{2} = \frac{y-1}{1} = \frac{z-4}{3}$
 $x - 2y + z - 8 = 0$

157. $\frac{x}{-2} = \frac{y-3}{1} = \frac{z-2}{2}$
 $3x + y - z + 13 = 0$

159. $\frac{x-1}{1} = \frac{y}{0} = \frac{z+3}{2}$
 $2x - y + 4z = 0$

161. $\frac{x}{0} = \frac{y-2}{1} = \frac{z+4}{-3}$
 $17x - 4y - z + 6 = 0$

163. $\frac{x-7}{5} = \frac{y+2}{-2} = \frac{z+4}{3}$
 $3x - 9y + z + 1 = 0$

165. $\frac{x-4}{4} = \frac{y+4}{-3} = \frac{z-5}{4}$
 $2x + 2y - z + 7 = 0$

167. $\frac{x-4}{-2} = \frac{y-5}{-1} = \frac{z-6}{-3}$
 $5x + 3y + 2z - 28 = 0$

169. $\frac{x}{-4} = \frac{y}{-3} = \frac{z-7}{3}$
 $x + 2y + 2z - 6 = 0$

171. $\frac{x-1}{7} = \frac{y-3}{-5} = \frac{z-8}{-2}$
 $x + 3y + 5z - 32 = 0$

173. $\frac{x-5}{1} = \frac{y+6}{2} = \frac{z-7}{3}$
 $2x + 5y + 6z + 24 = 0$

175. $\frac{x+3}{-2} = \frac{y+2}{1} = \frac{z+4}{-3}$
 $4x + 5y + 6z + 4 = 0$

177. $\frac{x-3}{3} = \frac{y-7}{7} = \frac{z-4}{7}$
 $-6x + 3y + 35z = 0$

179. $\frac{x-2}{5} = \frac{y-2}{-5} = \frac{z-2}{5}$
 $x + 4y + z - 2 = 0$

152. $\frac{x+2}{-2} = \frac{y-1}{-4} = \frac{z+1}{0}$
 $2x - 2y + 3z + 21 = 0$

154. $\frac{x-1}{-1} = \frac{y+2}{2} = \frac{z+2}{-3}$
 $3x - y - z - 3 = 0$

156. $\frac{x-3}{-2} = \frac{y}{3} = \frac{z-1}{-4}$
 $x + y + z - 10 = 0$

158. $\frac{x+1}{-4} = \frac{y-1}{4} = \frac{z+2}{5}$
 $2x + 3y - 2z - 11 = 0$

160. $\frac{x+3}{3} = \frac{y+2}{-2} = \frac{z-6}{-3}$
 $7x + 2y + 2z + 2 = 0$

162. $\frac{x-1}{2} = \frac{y-1}{3} = \frac{z-1}{4}$
 $5x + 3y + 4z + 23 = 0$

164. $\frac{x-5}{0} = \frac{y+2}{-3} = \frac{z}{3}$
 $2x + y + 3z - 20 = 0$

166. $\frac{x-3}{4} = \frac{y-3}{-2} = \frac{z+1}{-3}$
 $x + y + z - 7 = 0$

168. $\frac{x+1}{3} = \frac{y+1}{-2} = \frac{z-6}{-2}$
 $x + y + 13z - 26 = 0$

170. $\frac{x+3}{7} = \frac{y-3}{-2} = \frac{z-2}{2}$
 $2x + 11y - 2z + 1 = 0$

172. $\frac{x+5}{4} = \frac{y-5}{-3} = \frac{z+1}{2}$
 $2x + 3y + 2z + 11 = 0$

174. $\frac{x-3}{-2} = \frac{y-3}{4} = \frac{z-3}{7}$
 $2x + 2y + z - 26 = 0$

176. $\frac{x-1}{-2} = \frac{y+1}{2} = \frac{z-1}{0}$
 $5x + 4y + 5z - 4 = 0$

178. $\frac{x}{6} = \frac{y+6}{-3} = \frac{z}{-4}$
 $2x + 3y + 2z + 23 = 0$

180. $\frac{x-4}{-2} = \frac{y-5}{-1} = \frac{z-6}{-3}$
 $5x + 3y + 2z - 28 = 0$

Найти общее решение дифференциального уравнения с разделяющимися переменными:

181. $4x dx - 3y dy = 3x^2 y dy - 2xy^2 dx$	182. $2x\sqrt{1-y^2}dx + ydy = 0$
183. $6x dx - 6y dy = 2x^2 dy - 3xy^2 dx$	184. $x(1+y^2) + y \cdot y'(1+x^2) = 0$
185. $\sqrt{3+y^2}dx - ydy = x^2 y dy$	186. $(y^2 + xy^2) + (x^2 - yx^2)y' = 0$
187. $(e^{3x} + 7)dy + ye^{3x}dx = 0$	188. $y'y\sqrt{\frac{1-x^2}{1-y^2}} + 1 = 0$
189. $6x dx - 6y dy = 3x^2 y dy + 2xy^2 dx$	190. $y' = e^{x-y}$
191. $\sqrt{4-x^2}y' + xy^2 + x = 0$	192. $y(4+e^x)dy - e^x dx = 0$
193. $y' \cdot \operatorname{tg} x - y = 1$	194. $x\sqrt{4-y^2}dx + y\sqrt{1-x^2}dy = 0$
195. $(e^x + 8)dy - ye^x dx = 0$	196. $e^y \left(1 + \frac{dy}{dx}\right) = 1$
197. $6x dx - ydy = yx^2 dy - 3xy^2 dx$	198. $y \ln x + xy' =$
199. $(1+e^x)y' = ye^x$	200. $y' = 10^{y+x}$
201. $y(1+\ln y) + xy' = 0$	202. $(3+e^x)yy' = e^x$
203. $2x + 2xy^2 + \sqrt{2-x^2}y' = 0$	204. $e^y(1+x^2)dy - 2x(1+e^y)dx = 0$
205. $2x dx - ydy = yx^2 dy - xy^2 dx$	206. $y - xy' = 1 + x^2 y'$
207. $e^y(1+x^2)dy - 2x(1+e^y)dx = 0$	208. $xy(1+x^2)y' = 1 + y^2$
209. $(1+2y)x dx + (1+x^2)dy = 0$	210. $y' \sin^2 x = y \ln y$

Найти общее решение однородных дифференциальных уравнений.

211. $x^2y' = y^2 + 4xy + 2x^2$	212. $y' = \sqrt{1 - \frac{y^2}{x^2} + \frac{y}{x}}$
213. $y' = \frac{x+8y}{8x+y}$	214. $xy' = \frac{3y^3+2x^2y}{2y^2+x^2}$
215. $xyy' = x^2 - y^2$	216. $xy' = \frac{4x^2y+3y^3}{2x^2+2y^2}$
217. $y' = \frac{2y+x}{2x-y}$	218. $xy' = 2\sqrt{x^2 + y^2} + y$
219. $xy' = y + 3x \sin \frac{y}{x}$	220. $xy' = \frac{3y^3+6yx^2}{2y^2+3x^2}$
221. $y' = \frac{x^2+xy-y^2}{x^2-2xy}$	222. $xy' + y \ln \frac{2y}{x} = 0$
223. $xyy' = 2x^2 + y^2$	224. $xy \frac{dy}{dx} + x^2 = 2y^2$
225. $y' = \frac{x^2+2xy-y^2}{2x^2-2xy}$	226. $xy' = 3\sqrt{x^2 + y^2} + y$
227. $xy' = y - xe^{\frac{y}{x}}$	228. $xy' = \frac{10x^2y+3y^3}{5x^2+2y^2}$
229. $y' = \frac{x^2+3xy-y^2}{3x^2-2xy}$	230. $xy' = 3\sqrt{2x^2 + y^2} + y$
231. $x^2y' = y^2 + 12x^2 + 8xy$	232. $xy' = \frac{12x^2y+3y^3}{2y^2+6x^2}$
233. $y' = \frac{x^2+xy-3y^2}{x^2-4xy}$	234. $xy' = 2\sqrt{y^2 + 3x^2} + y$
235. $(y + \sqrt{xy})dx = xdy$	236. $(x + 2y)dx - xdy = 0$
237. $(y^2 - 2xy)dx + x^2dy = 0$	238. $xy' - y = x \operatorname{tg} \frac{y}{x}$
239. $y^2 + x^2y' = xy y'$	240. $xy' = y - xe^{\frac{y}{x}}$

Найти решение задачи Коши для линейного дифференциального уравнения первого порядка.

241. $y' - \frac{y}{x} = x^2, y(1) = 0$	242. $y' - y \operatorname{ctg} x = 2x \sin x, y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 0$
243. $y' + y \cos x = \frac{1}{2} \sin 2x, y(0) = 0$	244. $y' + y \operatorname{tg} x = \cos^2 x, y\left(\frac{\pi}{4}\right) = \frac{1}{2}$
245. $y' + 2xy = 3x^2 e^{-x^2}, y(0) = 0$	246. $\frac{dy}{dx} = \frac{y}{x+1} + (1+x)e^x, y(0) = 1$
247. $\frac{dy}{dx} - \frac{y}{x} = x \sin x, y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 1$	248. $y' + \frac{y}{x} - \sin x = 0, y(\pi) = \frac{1}{\pi}$
249. $\frac{dy}{dx} = -\frac{y}{x} + x^2, y(1) = 1$	250. $y' + \frac{2xy}{1+x^2} = \frac{2x^2}{1+x^2}, y(0) = \frac{2}{3}$
251. $\frac{dy}{dx} = \frac{2x-5}{x^2} y + 5, y(2) = 4$	252. $\frac{dy}{dx} + \frac{y}{x} = \frac{x+1}{x} e^x + 5, y(1) = e$
253. $y' = \frac{y}{x} - \frac{2 \ln x}{x}, y(1) = 1$	254. $y' - \frac{y}{x} = -\frac{12}{x^3}, y(1) = 4$
255. $\frac{dy}{dx} + \frac{2y}{x} = x^3, y(1) = -\frac{5}{6}$	256. $\frac{dy}{dx} = -\frac{y}{x} + 3x, y(1) = 1$
257. $y' - \frac{2xy}{x^2+1} = 1 + x^2, y(1) = 3$	258. $y' + \frac{1+2x}{x^2} y = 1, y(1) = 1$
259. $\frac{dy}{dx} + \frac{3y}{x} = 2x^{-3}, y(1) = 1$	260. $\frac{dy}{dx} + 2xy + 2x^3 = 0, y(1) = \frac{1}{e}$
261. $y' + \frac{xy}{2(1-x^2)} = \frac{x}{2}, y(0) = \frac{2}{3}$	262. $y' + xy + x^3 = 0, y(0) = 3$
263. $\frac{dy}{dx} = \frac{2y}{x+1} + e^x (1+x)^2, y(0) = 1$	264. $\frac{dy}{dx} + 2xy = xe^{-x^2} \sin x, y(0) = 1$
265. $y' = \frac{y}{x} - \frac{2}{x^2}, y(1) = 1$	266. $y' + 3y = e^{2x}, y(0) = 3,2$
267. $\frac{dy}{dx} + y \cos x = \sin 2x, y(\pi) = 1$	268. $\frac{dy}{dx} + \frac{2y}{x} = \frac{1}{xe^{x^2}}, y(1) = \frac{1}{2}$
269.a) $xy' + y = \ln x + 1, y(1) = 2$	270. $xy' - x^2 y = e^{\frac{x^2}{2}}, y(1) = e^{\frac{3}{2}}$

Найти решение уравнения Бернулли, удовлетворяющее заданному начальному условию.

$271. \frac{dy}{dx} + xy = (1+x)e^{-x}y^2, y(0) = 1$	$272. xy' + y = 2y^2 \ln x, y(1) = \frac{1}{2}$
$273. 2(xy' + y) = xy^2, y(1) = 2$	$274. \frac{dy}{dx} + 4x^3y = 4(1+x^3)e^{-4x}y^2, y(0) = 1$
$275. x \frac{dy}{dx} + y = y^2 \ln x, y(1) = \frac{1}{2}$	$276. 2(xy' + y) = (1+x)e^{-x}y^2, y(0) = 2$
$277. 3(xy' + y) = y^2 \ln x, y(1) = 3$	$278. 2y' + y \cos x = \frac{\cos x(1+\sin x)}{y}, y(1) = 1$
$279. y' + 4x^3y = 4y^2 e^{4x}(1-x^3), y(0) = -1$	$280. 3 \frac{dy}{dx} + 2xy = \frac{2x}{y^2} e^{-2x^2}, y(0) = -1$
$281. 2xy' - 3y = -(5x^2 + 3)y^3, y(1) = \frac{1}{\sqrt{2}}$	$282. 2y' + 3y \cos x = \frac{e^{2x}(2+3 \cos x)}{y}, y(0) = 1$
$283. 3(xy' + y) = xy^2, y(1) = 3$	$284. \frac{dy}{dx} - y = 2xy^2, y(0) = \frac{1}{2}$
$285. 3xy' + 5y = (4x-5)y^4, y(1) = 1$	$286. y' + 2xy = 2x^3y^3, y(0) = \sqrt{2}$
$287. x \frac{dy}{dx} + y = y^2 \ln x, y(1) = 1$	$288. 2 \frac{dy}{dx} + 3y \cos x = \frac{(8+12 \cos x)e^{2x}}{y}, y(0) = 2$
$289. 4y' + 4x^3y = (x^3 + 8)e^{-2x}y^2, y(0) = 1$	$290. y' + xy = (x-1)e^x y^2, y(0) = 1$
$291. 2x \frac{dy}{dx} - 3y = -(20x^2 + 12)y^3, y(1) = \frac{\sqrt{2}}{2}$	$292. 2 \frac{dy}{dx} - 3y \cos x = \frac{-e^{-2x}(2+3 \cos x)}{y}, y(0) = 1$
$293. 2(y' + xy) = (x-1)e^x y^2, y(0) = 2$	$294. 2(xy' + y) = y^2 \ln x, y(1) = 2$
$295. \frac{dy}{dx} - y \operatorname{tg} x = -\frac{2}{3}y^4 \sin x, y(0) = 1$	$296. (1+x^2) \frac{dy}{dx} - 2xy = 4\sqrt{y(1+x^2)} \cdot \operatorname{arctg} x, y(0) = 0$
$297. xy dy = (y^2 + x) dx, y(1) = 0$	$298. xy' - 2x^2 \sqrt{y} = 4y, y(1) = 0$
$299. 3x \frac{dy}{dx} + 5y = (4x-5)y^4, y(1) = 1$	$300. 2(y' + y) = xy^2, y(0) = 2$

Найти частное решение линейного однородного уравнения с постоянными коэффициентами, удовлетворяющее заданным начальным условиям:

301. $y'' + 8y' + 16y = 0, y(0) = 1, y'(0) = 0$	302. $y'' - 7y' + 6y = 0, y(0) = 2, y'(0) = 0$
303. $y'' - 4y' + 17y = 0, y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 0, y'\left(\frac{\pi}{2}\right) = 1$	304. $y'' - 8y' + 15y = 0, y(0) = 1, y'(0) = -2$
305. $y'' - 4y' + 4y = 0, y(0) = 2, y'(0) = -1$	306. $y'' + y = 0, y(\pi) = 1, y'(\pi) = -4$
307. $y'' - 2y' + y = 0, y(2) = 0, y'(2) = 6$	308. $y'' + 2y' + 10y = 0, y\left(-\frac{\pi}{2}\right) = 0, y'\left(-\frac{\pi}{2}\right) = 1$
309. $y'' - 7y' + 10y = 0, y(0) = 1, y'(0) = -1$	310. $y'' - 6y' + 9y = 0, y(0) = 2, y'(0) = 1$
311. $y'' - 6y' = 0, y(0) = -2, y'(0) = 2$	312. $y'' + 10y' + 25y = 0, y(0) = 5, y'(0) = 3$
313. $y'' + 16y = 0, y(\pi) = 1, y'(\pi) = 2$	314. $y'' + 8y' + 7y = 0, y(0) = 1, y'(0) = -2$
315. $y'' + 9y = 0, y(-\pi) = 0, y'(-\pi) = 1$	316. $y'' - 7y' + 12y = 0, y(0) = -2, y'(0) = 2$
317. $y'' - 2y' + 5y = 0, y(0) = 0, y'(0) = -1$	318. $y'' - 5y' + 6y = 0, y(0) = 5, y'(0) = 0$
319. $y'' + 9y' = 0, y(0) = -2, y'(0) = 3$	320. $y'' - 3y' + 2y = 0, y(0) = 0, y'(0) = 2$
321. $y'' - 2y' - 8y = 0, y(0) = 0, y'(0) = 5$	322. $y'' - y' - 2y = 0, y(0) = 1, y'(0) = -2$
323. $y'' + y = 0, y(\pi) = -1, y'(\pi) = -4$	324. $y'' - y' - 6y = 0, y(0) = 3, y'(0) = 5$
325. $y'' - 4y' + 5y = 0, y(0) = 0, y'(0) = 1$	326. $y'' + y' - 2y = 0, y(0) = 1, y'(0) = 2$
327. $y'' + 4y = 0, y\left(\frac{\pi}{2}\right) = -2, y'\left(\frac{\pi}{2}\right) = 1$	328. $y'' - 4y' + 3y = 0, y(0) = 3, y'(0) = 7$
329. $y'' + 16y = 0, y\left(-\frac{\pi}{2}\right) = 3, y'\left(-\frac{\pi}{2}\right) = 1$	330. $y'' + 6y' + 9y = 0, y(0) = 1, y'(0) = -3$

Решить дифференциальные уравнения.

331. $y'' - 4y' + 5y = (16 - 12x)e^{-x}$	332. $y''' - 2y'' + 2y' = (1 - 2x)e^x$
333. $y''' - y'' + y' - y = (3x + 7)e^{2x}$	334. $y''' + 2y'' + 2y' = (2x + 5)e^{2x}$
335. $y''' - 3y'' - 4y = (18x - 21)e^{-x}$	336. $y'' - 5y' + 4y = (2x - 5)e^x$
337. $y''' + 4y'' + 8y' = (x - 1)e^x$	338. $y''' - 2y'' + 5y' = (18x + 21)e^{2x}$
339. $y''' + y'' - y' - y = (8x + 4)e^x$	340. $y'' - 3y' - 2y = -4xe^x$
341. $y'' - 3y' + 2y = (4x + 9)e^{2x}$	342. $y'' + 4y' + 5y = (12x + 16)e^x$
343. $y''' - y'' - 2y' = (6x - 11)e^{-x}$	344. $y''' + 6y'' + 18y' = (6x + 5)e^x$
345. $y''' + 4y'' + 4y' = (9x + 15)e^x$	346. $y''' - 3y'' - y' + 3y = (4 - 8x)e^x$
347. $y''' - y'' - 4y' + 4y = (7 - 6x)e^x$	348. $y''' + 3y'' + 2y' = (1 - 2x)e^{-x}$
349. $y'' - 5y' + 4y = (20 - 16x)e^{-x}$	350. $y''' - 4y'' + 3y' = -4xe^x$
351. $y'' - 5y' + 6y = (32x - 3)e^{-x}$	352. $y''' - 6y'' + 9y' = 4xe^x$
353. $y''' - 8y'' + 16y' = (8x - 12)e^{2x}$	354. $y''' - y'' - 2y' = -(8x + 4)e^{-x}$
355. $y''' + 5y'' + 4y' = (16x + 1)e^x$	356. $y''' + 10y'' + 25y' = (8x - 3)e^{5x}$
357. $y'' + 6y' + 13y = (1 - 7x)e^{3x}$	358. $y''' + 27y = (2x + 5)e^{-x}$
359. $y''' + y'' + 9y' + 9y = 16xe^x$	360. $y''' + 4y'' + 3y' = 4(1 - x)e^{-x}$

Решить дифференциальные уравнения.

361. $y'' + 2y' + y = 4(\sin x + \cos x)e^x$	362. $y'' - 4y' + 4y = -e^{2x} \sin 6x$
363. $y'' + 2y' = -2(\sin x + \cos x)e^x$	364. $y'' + y = 2 \cos 7x + 3 \sin 7x$
365. $y'' + 2y' + 5y = -\sin 2x$	366. $y'' - 4y' + 8y = (5 \sin x - 3 \cos x)e^x$
367. $y'' + 2y' = (\sin x + \cos x)e^x$	368. $y'' - 4y' + 3y = e^{2x} \sin 3x$
369. $y'' + 6y' + 13y = e^{-3x} \sin 4x$	370. $y'' + y = 3 \cos 3x - 3 \sin 3x$
371. $y'' + 2y' + 5y = -2 \sin x$	372. $y'' - 4y' + 3y = (-3 \sin x + 4 \cos x)e^x$
373. $y''' + 8y' = 10(\sin x + \cos x)e^x$	374. $y'' - 4y' + 4y = e^x \sin 5x$
375. $y^{IV} - y = 2 \cos 5x + 3 \sin 5x$	376. $y'' + 2y' + 5y = -17 \sin 2x$
377. $y'' + 6y' + 13y = e^{-3x} \cos x$	378. $y'' - 4y' + 8y = (3 \sin x + 5 \cos x)e^x$
379. $y^{IV} - 16y = 6(\sin x + \cos x)e^x$	380. $y'' + 4y' + 8y = -e^{2x} \sin 4x$
381. $y'' + 6y' + 13y = e^{-3x} \cos 5x$	382. $y'' + 9y = 2 \cos 7x - 3 \sin 7x$
383. $y'' + 2y' + 5y = -\cos x$	384. $y'' - 4y' + 8y = (2 \sin x - \cos x)e^{3x}$
385. $y^{IV} - 16y = 3(\sin x + \cos x)e^x$	386. $y''' + 2y' - 3y' = e^{-2x} \cos 8x$
387. $y'' + 4y' = e^{2x} \sin 4x$	388. $y'' + y' - 6y = 10 \cos x$
389. $y'' + 4y' + 8y = 2 \cos 4x + 3 \sin 4x$	390. $y'' - 2y' + 5y = (-\sin x + 2 \cos x)e^{2x}$

Номера контрольных заданий по вариантам

№ варианта	№ заданий												
01	17	42	69	95	149	161	200	226	268	279	308	339	361
02	26	49	78	102	146	155	200	240	262	277	314	331	362
03	19	51	77	109	150	166	209	223	241	297	319	353	363
04	16	59	73	118	146	165	203	228	261	289	318	355	364
05	29	51	66	113	141	160	201	237	263	300	304	358	365
06	29	43	90	108	147	151	190	236	263	282	330	343	366
07	5	50	78	91	141	155	206	227	256	293	316	340	367
08	18	31	66	98	126	179	195	216	258	298	307	355	368
09	28	44	70	104	131	179	199	228	261	282	305	346	369
10	2	54	72	112	127	166	187	229	263	294	302	360	370
11	24	39	81	109	123	169	199	226	252	274	315	349	371
12	9	56	68	103	150	156	191	212	264	271	319	360	372
13	23	50	85	112	121	163	193	211	256	274	318	350	373
14	15	38	65	99	140	157	181	212	267	283	302	351	374
15	18	40	78	99	141	165	187	232	268	285	311	341	375
16	12	53	72	93	143	165	185	214	262	275	309	334	376
17	18	56	83	109	149	177	208	240	261	298	316	331	377
18	25	39	74	120	122	163	205	230	259	294	320	349	378
19	26	40	89	111	143	166	195	227	251	295	319	359	379
20	29	35	87	110	131	177	187	226	263	275	318	344	380
21	22	39	61	105	142	157	186	224	250	277	309	342	381
22	27	44	74	102	128	163	192	219	260	299	303	358	382
23	30	44	73	116	127	167	200	226	249	282	318	355	383
24	12	43	84	117	148	165	185	218	251	287	317	345	384
25	1	37	83	91	133	157	190	217	266	288	311	348	385
26	13	44	71	102	128	167	183	229	261	291	308	353	386
27	30	47	71	112	122	158	189	227	248	297	311	354	387
28	2	39	90	94	126	162	204	238	260	277	319	355	388
29	4	33	81	116	134	176	189	235	247	287	308	343	389
30	3	46	73	111	133	158	208	221	254	295	321	335	390
31	19	55	78	105	135	162	189	225	241	278	309	344	361
32	25	40	73	102	134	162	200	216	265	273	311	353	362
33	9	39	80	112	121	152	193	231	241	279	326	348	363
34	28	40	87	94	121	158	183	239	246	298	309	337	364
35	30	58	87	103	141	179	194	223	247	297	322	341	365
36	14	55	86	105	142	172	205	216	243	272	314	350	366
37	2	44	82	94	127	161	188	232	250	295	308	359	367
38	25	40	90	104	125	154	195	218	265	278	330	339	368
39	27	37	75	115	127	159	204	215	267	294	322	336	369
40	4	52	84	99	122	159	194	227	262	271	313	331	370

41	16	53	70	114	127	173	194	213	245	283	309	358	371
42	23	36	61	106	133	177	181	230	260	282	306	338	372
43	28	39	83	99	122	174	195	232	262	300	326	340	373
44	14	47	70	107	124	180	191	231	251	277	320	333	374
45	21	33	77	118	131	174	202	213	241	294	316	354	375
46	25	52	88	104	142	161	200	224	241	283	326	358	376
47	7	45	87	116	128	151	186	235	255	275	322	347	377
48	13	58	66	107	142	162	183	234	256	300	320	343	378
49	24	42	85	117	134	163	199	216	250	281	321	331	379
50	29	46	69	96	130	172	198	236	258	284	330	333	380
51	29	44	72	111	125	176	196	219	258	293	309	351	381
52	20	49	88	115	133	178	194	238	251	286	310	357	382
53	23	42	81	100	127	171	187	236	248	281	309	341	383
54	28	58	79	96	124	167	185	225	257	276	329	353	384
55	16	35	86	119	126	170	206	236	252	274	315	344	385
56	3	35	87	107	121	176	184	218	268	273	313	333	386
57	8	41	78	93	133	159	200	221	246	291	318	345	387
58	10	47	84	102	130	170	203	214	258	298	328	350	388
59	18	49	79	102	140	168	186	239	256	286	316	340	389
60	6	57	63	94	132	165	210	237	251	294	303	357	390
61	6	34	82	96	136	180	197	228	261	278	322	354	361
62	7	49	66	107	132	164	205	218	268	281	312	345	362
63	5	50	81	91	137	178	187	238	257	274	315	345	363
64	26	60	85	95	142	164	199	221	262	296	303	357	364
65	29	43	71	108	147	152	191	231	251	298	301	336	365
66	20	52	68	117	139	167	195	229	261	279	325	350	366
67	9	54	89	95	134	173	193	232	249	297	311	355	367
68	10	50	61	116	125	173	186	231	257	283	310	360	368
69	18	56	77	105	140	180	206	218	243	289	305	338	369
70	28	53	68	105	141	174	186	234	267	283	315	340	370
71	29	49	70	120	139	156	203	240	268	289	320	333	371
72	29	39	63	103	123	156	189	226	253	299	316	346	372
73	3	59	83	106	124	156	202	237	262	282	330	344	373
74	29	56	63	92	124	162	201	211	256	278	302	357	374
75	20	58	78	106	149	162	185	227	242	294	309	353	375
76	16	46	63	118	128	162	206	231	255	294	323	332	376
77	21	46	74	118	129	168	198	221	268	272	328	358	377
78	21	40	66	105	135	151	204	240	247	298	316	331	378
79	12	42	84	102	139	173	198	224	270	275	311	339	379
80	30	36	88	101	142	162	183	212	253	293	319	331	380
81	17	47	63	94	138	155	209	236	266	288	313	342	381
82	8	60	87	107	138	161	197	226	258	292	303	350	382
83	29	52	90	103	131	178	207	217	261	286	309	336	383
84	7	53	84	95	121	179	190	211	269	280	313	354	384

85	25	50	88	104	143	172	196	231	248	291	314	349	385
86	18	45	65	110	136	166	198	227	245	283	302	355	386
87	12	45	64	109	124	156	195	228	241	293	305	360	387
88	20	48	81	101	139	164	195	233	242	285	310	333	388
89	30	43	85	93	147	174	210	230	250	278	321	357	389
90	24	43	78	105	134	175	184	236	246	298	306	355	390
91	21	37	86	104	135	172	195	235	242	288	329	347	381
92	10	51	70	120	132	166	205	217	253	298	320	337	382
93	12	31	85	100	134	171	188	215	257	284	309	359	383
94	22	37	85	91	129	168	193	226	254	286	308	355	384
95	19	59	68	113	123	153	196	221	252	276	324	331	385
96	6	55	87	110	141	163	202	240	249	280	330	349	386
97	20	49	65	116	130	164	184	227	266	272	308	339	387
98	11	34	81	120	129	157	183	238	257	300	303	349	388
99	22	44	65	97	141	168	207	222	269	296	304	356	389
00	3	54	89	109	142	157	203	234	266	276	321	346	390

Вопросы к экзамену

1. Матрицы и линейные операции над ними. Свойства операций.
2. Матрицы и умножение матриц.
3. Определители второго и третьего порядка. Их свойства.
4. Определители -го порядка. Свойства определителей.
5. Теорема Лапласа (о значении определителя).
6. Система линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Правило Крамера.
7. Обратная матрица и ее свойства.
8. Матричные уравнения.
9. Матричная запись и матричное решение СЛАУ.
10. Метод Гаусса для решения СЛАУ.
11. Метод Жордана-Гаусса для решения СЛАУ.
12. Ранг матрицы. Его свойства.
13. Исследование СЛАУ. Теорема Кронекера-Капелли (о совместности системы).
14. Алгоритм решения произвольной СЛАУ.
15. Система линейных однородных уравнений (СЛОУ). Теорема о ненулевом решении СЛОУ.
16. Фундаментальная система решений СЛОУ. Ее свойства.
17. Векторы. Линейные операции над векторами. Свойства линейных операций.
18. Проекция вектора на ось. Свойства проекций.
19. Разложение вектора по ортам координатных осей. Модуль и направляющие косинусы вектора.
20. Коллинеарные векторы. Их свойства. Координаты вектора.
21. Скалярное произведение векторов. Его свойства.
22. Векторное произведение векторов. Его свойства.
23. Смешанное произведение векторов. Его свойства.
24. Понятие линейной зависимости и независимости векторов.
25. Линейная зависимость векторов на плоскости.
26. Линейное (векторное) пространство. Примеры линейных пространств.
27. Размерность и базис линейного пространства.
28. Переход к новому базису.
29. Линейные операторы. Теорема о матрице линейного оператора.
30. Связь между матрицами линейного оператора в разных базисах.
31. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора
32. Уравнение прямой на плоскости (параметрическая с угловым коэффициентом, общее, в отрезках, проходящее через две точки).
33. Угол между прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности прямых.
34. Эллипс: определение, построение, основные характеристики.
35. Гипербола: определение, построение, основные характеристики.
36. Парабола: определение, построение, основные характеристики.
37. Линии второго порядка на плоскости: общая классификация.
38. Цилиндрические, конические поверхности в пространстве.
39. Поверхности вращения.

40. Канонические уравнения поверхностей второго порядка в пространстве.
41. Плоскость (общее уравнение, уравнение плоскости в отрезках, частные виды плоскостей).
42. Прямая в пространстве (каноническое, как линия пересечения плоскостей, параметрическое уравнение прямой).
43. Мнимая единица. Геометрическое изображение комплексных чисел.
44. Модуль и аргумент комплексного числа.
45. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы записи комплексных чисел.
46. Сложение, вычитание и умножение комплексных чисел.
47. Формула Муавра.
48. Деление комплексных чисел.
49. Извлечение корней из комплексных чисел.