

ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

- 1) Контрольная работа выполняется в отдельной тетради. На обложке должны быть указаны фамилия, имя, отчество студента, номер группы, номер варианта, фамилия преподавателя и его инициалы.
- 2) Выполняйте тот вариант контрольной работы, который совпадает с Вашим номером в списке группы.
- 3) Контрольные задачи располагайте в указанном порядке. Перед решением задачи перепишите ее условие.
- 4) При решении задач следует делать ссылки на вопросы теории с указанием необходимых формул, теорем, свойств.
- 5) Решение задачи № 9 должно сопровождаться рисунком.
- 6) На каждой странице тетради необходимо оставлять поля для замечаний преподавателя.
- 7) Контрольные работы должны выполняться самостоятельно. Несамостоятельно выполненная работа лишает Вас возможности проверить степень своей подготовленности по данным темам.

ЗАДАЧИ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. Найти решение системы линейных уравнений различными способами:
а) методом обратной матрицы; б) с помощью формул Крамера; в) методом Гаусса.

№ варианта	№ варианта	№ варианта
1.	2.	$\begin{cases} -x_1 + 2x_2 + x_3 = 5 \\ 2x_1 - 3x_2 + 3x_3 = 1 \\ x_2 - 5x_3 = -9 \end{cases}$ $\begin{cases} 3x_1 - 9x_2 + 8x_3 = 5 \\ 2x_1 - 5x_2 + 5x_3 = 4 \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = -4 \end{cases}$
3.	4.	$\begin{cases} -2x_1 - 5x_3 = -12 \\ -2x_1 - x_2 + 3x_3 = 7 \\ -x_1 + x_2 + x_3 = 4 \end{cases}$ $\begin{cases} x_1 + 3x_2 - 2x_3 = -5 \\ x_1 + 9x_2 - 4x_3 = -1 \\ -2x_1 + 6x_2 - 3x_3 = 6 \end{cases}$
5.	6.	$\begin{cases} -3x_1 + x_2 + 3x_3 = 10 \\ -2x_2 - x_3 = -4 \\ 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 3 \end{cases}$ $\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 4 \\ 4x_1 - x_2 + 5x_3 = 6 \\ x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 9 \end{cases}$
7.	8.	$\begin{cases} -x_1 + 2x_3 = 5 \\ 2x_1 + 2x_2 + 5x_3 = 10 \\ 3x_1 - 2x_2 + 2x_3 = -1 \end{cases}$ $\begin{cases} -2x_1 + x_2 - 3x_3 = -4 \\ 4x_1 + 7x_2 - 2x_3 = -6 \\ x_1 - 8x_2 + 5x_3 = 1 \end{cases}$
9.	10.	$\begin{cases} 2x_1 - x_2 - 6x_3 = -15 \\ 3x_1 - x_2 + x_3 = -2 \\ -x_1 + 3x_3 = 7 \end{cases}$ $\begin{cases} x_1 + 7x_2 - 2x_3 = 3 \\ 3x_1 + 5x_2 + x_3 = 5 \\ -2x_1 + 5x_2 - 5x_3 = -4 \end{cases}$
11.	12.	$\begin{cases} -x_1 + x_2 - x_3 = 0 \\ 3x_1 - 4x_2 + 3x_3 = -1 \\ -2x_2 - 3x_3 = -8 \end{cases}$ $\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 8 \\ 2x_1 - 4x_2 - 3x_3 = -1 \\ x_1 + 5x_2 + x_3 = 0 \end{cases}$
13.	14.	$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + x_3 = -1 \\ -x_1 + 3x_3 = 7 \\ x_1 + x_2 + 3x_3 = 6 \end{cases}$ $\begin{cases} 5x_1 + 8x_2 - x_3 = 7 \\ 2x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 9 \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 1 \end{cases}$

15.	$\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 = -5 \\ x_1 - 2x_2 + x_3 = -1 \\ x_1 + 3x_2 - x_3 = 0 \end{cases}$	16.	$\begin{cases} 3x_1 + x_2 + x_3 = 21 \\ x_1 - 4x_2 - 2x_3 = -16 \\ -3x_1 + 5x_2 + 6x_3 = 41 \end{cases}$
17.	$\begin{cases} x_1 - 3x_2 + x_3 = -2 \\ x_1 - 2x_2 - 4x_3 = -11 \\ -2x_1 - x_2 = 1 \end{cases}$	18.	$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 5x_3 = 4 \\ 5x_1 + 2x_2 + 13x_3 = 2 \\ 3x_1 - x_2 + 5x_3 = 0 \end{cases}$
19.	$\begin{cases} -x_1 + 3x_3 = 4 \\ 3x_1 - 2x_2 + x_3 = -3 \\ 2x_1 + x_2 - x_3 = -3 \end{cases}$	20.	$\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 = -2 \\ 4x_1 - 3x_2 + x_3 = 1 \\ 2x_1 + x_2 - x_3 = 1 \end{cases}$
21.	$\begin{cases} 4x_1 + 7x_2 - 3x_3 = -10 \\ 2x_1 + 9x_2 - x_3 = 8 \\ -x_1 + 6x_2 - 3x_3 = 3 \end{cases}$	22.	$\begin{cases} 7x_1 - 5x_2 = 34 \\ 4x_1 + 11x_2 = -36 \\ 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = -20 \end{cases}$
23.	$\begin{cases} x_1 - 5x_2 + 3x_3 = -1 \\ 2x_1 + 4x_2 + x_3 = 6 \\ -3x_1 + 3x_2 - 7x_3 = -13 \end{cases}$	24.	$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 = 4 \\ 3x_1 - 5x_2 + 3x_3 = 1 \\ 2x_1 + 7x_2 - x_3 = 8 \end{cases}$
25.	$\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 - 3x_3 = -10 \\ -x_1 + 5x_2 - 2x_3 = 5 \\ 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 3 \end{cases}$	26.	$\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 = 1 \\ 8x_1 + 3x_2 - 6x_3 = 2 \\ -4x_1 - x_2 + 3x_3 = -3 \end{cases}$
27.	$\begin{cases} -2x_1 + 5x_2 - 6x_3 = -8 \\ x_1 + 7x_2 - 5x_3 = -9 \\ 4x_1 + 2x_2 - x_3 = -12 \end{cases}$	28.	$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 6 \\ 2x_1 + 3x_2 - 4x_3 = 20 \\ 3x_1 - 2x_2 - 5x_3 = 6 \end{cases}$
29.	$\begin{cases} -3x_1 + 5x_2 - 6x_3 = -5 \\ 2x_1 - 3x_2 + 5x_3 = 8 \\ x_1 + 4x_2 - x_3 = 1 \end{cases}$	30.	$\begin{cases} 4x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 8 \\ 2x_1 + 5x_2 - 3x_3 = 11 \\ 5x_1 + 6x_2 - 2x_3 = 13 \end{cases}$

2. По координатам вершин пирамиды $A_1A_2A_3A_4$ найти:

- 1) длины ребер A_1A_2 и A_1A_3 ;
- 2) угол между ребрами A_1A_2 и A_1A_3 ;
- 3) площадь грани $A_1A_2A_3$;
- 4) высоту пирамиды, проведенной к грани $A_1A_2A_3$;
- 5) объем пирамиды;
- 6) уравнения прямых A_1A_2 и A_1A_3 ;
- 7) уравнения плоскостей $A_1A_2A_3$ и $A_1A_2A_4$;
- 8) угол между плоскостями $A_1A_2A_3$ и $A_1A_2A_4$.

№ варианта	Координаты вершин пирамиды
1.	$A_1(-1; 2; 1), A_2(-2; 2; 5), A_3(-3; 3; 1), A_4(-1; 4; 3)$
2.	$A_1(-2; 1; -1), A_2(-3; 1; 3), A_3(-4; 2; -1), A_4(-2; 3; 1)$
3.	$A_1(1; 2), A_2(0; 1; 6), A_3(-1; 2; 2), A_4(1; 3; 4)$
4.	$A_1(-1; -2; 1), A_2(-2; -2; 5), A_3(-3; -1; 1), A_4(-1; 0; 3)$
5.	$A_1(2; -1; 1), A_2(1; -1; 5), A_3(0; 1), A_4(2; 1; 3)$
6.	$A_1(-1; 1; -2), A_2(-2; 1; 2), A_3(-3; 2; -2), A_4(-1; 3; 0)$
7.	$A_1(1; 2; 1), A_2(0; 2; 5), A_3(-1; 3; 1), A_4(1; 4; 3)$

8.	$A_1(-2; -1; 1), A_2(-3; -1; 5), A_3(-4; 0; 1), A_4(-2; 1; 3)$
9.	$A_1(1; -1; 2), A_2(0; -1; 6), A_3(-1; 0; 2), A_4(1; 1; 4)$
10.	$A_1(1; -2; 1), A_2(0; -2; 5), A_3(-1; -1; 1), A_4(1; 0; 3)$
11.	$A_1(0; 3; 2), A_2(-1; 3; 6), A_3(-2; 4; 2), A_4(0; 5; 4)$
12.	$A_1(-1; 2; 0), A_2(-2; 2; 4), A_3(-3; 3; 0), A_4(-1; 4; 2)$
13.	$A_1(2; 2; 3), A_2(1; 2; 7), A_3(0; 3; 3), A_4(2; 4; 5)$
14.	$A_1(0; -1; 2), A_2(-1; -1; 6), A_3(-2; 0; 2), A_4(0; 1; 4)$
15.	$A_1(3; 0; 2), A_2(2; 0; 6), A_3(1; 1; 2), A_4(3; 2; 4)$
16.	$A_1(0; 2; -1), A_2(-1; 2; 3), A_3(-2; 3; 7), A_4(0; 4; 1)$
17.	$A_1(2; 3; 2), A_2(1; 3; 6), A_3(0; 4; 2), A_4(2; 5; 4)$
18.	$A_1(-1; 0; 2), A_2(-2; 0; 6), A_3(-3; 1; 2), A_4(-1; 2; 4)$
19.	$A_1(2; 0; 3), A_2(1; 0; 7), A_3(0; 1; 3), A_4(2; 2; 5)$
20.	$A_1(2; -1; 2), A_2(1; -1; 6), A_3(0; 0; 2), A_4(2; 1; 4)$
21.	$A_1(4; 2; 5), A_2(0; 7; 2), A_3(0; 2; 7), A_4(1; 5; 0)$
22.	$A_1(4; 4; 10), A_2(4; 10; 2), A_3(2; 8; 4), A_4(9; 6; 4)$
23.	$A_1(4; 6; 5), A_2(6; 9; 4), A_3(2; 10; 10), A_4(7; 5; 9)$
24.	$A_1(3; 5; 4), A_2(8; 7; 4), A_3(5; 10; 4), A_4(4; 7; 8)$
25.	$A_1(10; 6; 6), A_2(-2; 8; 2), A_3(6; 8; 9), A_4(7; 10; 3)$
26.	$A_1(1; 8; 2), A_2(5; 2; 6), A_3(5; 7; 4), A_4(4; 10; 9)$
27.	$A_1(6; 6; 5), A_2(4; 9; 5), A_3(4; 6; 11), A_4(6; 9; 3)$
28.	$A_1(7; 2; 2), A_2(5; 7; 7), A_3(5; 3; 1), A_4(2; 3; 7)$
29.	$A_1(8; 6; 4), A_2(10; 5; 5), A_3(5; 6; 8), A_4(8; 10; 7)$
30.	$A_1(7; 7; 3), A_2(6; 5; 8), A_3(3; 5; 8), A_4(8; 4; 1)$

3. Вычислить пределы функций, не пользуясь средствами дифференциального исчисления.

№ варианта	№ варианта
1.	16.
2.	17.

- 1) $\lim_{x \rightarrow -1/3} \frac{3x^2 - 5x}{5x^2 + x - 1}$;
- 2) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1 + \sin^2 x)}{e^{x^2} - 1}$;
- 3) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{4x + 2}{4x - 1} \right)^{2x+3}$.

- 1) $\lim_{x \rightarrow 0,5} \frac{2x^2 + x - 1}{6x^2 - x - 1}$;
- 2) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x \cdot \arctg x}$;
- 3) $\lim_{x \rightarrow 2} (9 - x^2)^{\frac{1}{x-2}}$.

3.	$1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-4x^2 - x}{3x^2 + 7x - 1};$ $2) \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 + x}{e^{x+1} - 1};$ $3) \lim_{x \rightarrow 4} (5 - \frac{x}{x-4})^{\frac{2}{x-4}}.$	18.	$1) \lim_{x \rightarrow -2} \frac{2x^2 + 7x + 6}{x^2 + x - 2};$ $2) \lim_{x \rightarrow \pi} \frac{1 - \cos 3x}{x - \pi} \operatorname{ctgx};$ $3) \lim_{x \rightarrow 1} (3 - 2x)^{\frac{1}{2-2x}}.$
4.	$1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 3x + 1}{4x^2 + x - 2};$ $2) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1 - \sin 5x)}{5x};$ $3) \lim_{x \rightarrow +\infty} \left(\frac{x+1}{x-2} \right)^{\frac{2x+3}{x-2}}.$	19.	$1) \lim_{x \rightarrow 0.5} \frac{3x^2 - 7x + 2}{3x^2 - 5x + 2};$ $2) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{x+2} - 1}{\operatorname{tg}(2x + 4)};$ $3) \lim_{x \rightarrow -4} (9 + 2x)^{\frac{1}{2(x+4)}}.$
5.	$1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-x^2 + 2x + 4}{6x^5 + 2x - 1};$ $2) \lim_{x \rightarrow 3} \frac{e^{x-3} - 1}{\operatorname{arctg}(x-3)};$ $3) \lim_{x \rightarrow 2} (2x - 3)^{\frac{3}{4-2x}}.$	20.	$1) \lim_{x \rightarrow 0.5} \frac{6x^2 - 5x + 1}{2x^2 - 3x + 1};$ $2) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 2x}{\sqrt{1 + 3x^2} - 1};$ $3) \lim_{x \rightarrow -1} (4 + 3x)^{\frac{3}{1+x}}.$
6.	$1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-3x^2 + 5x + 2}{x^2 + 4x};$ $2) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{\sin x} - 1}{1 - \cos x};$ $3) \lim_{x \rightarrow 0} (1 - 5x^2)^{\frac{3}{x^2}}.$	21.	$1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-3x^2 + 5x}{x^4 + 4x^2 + 3};$ $2) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{2x} - 1}{\operatorname{tg} 4x};$ $3) \lim_{x \rightarrow 1} (4 - 3x)^{\frac{1}{(1+x)^2}}.$
7.	$1) \lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^2 + 3x + 1}{x^3 + 1};$ $2) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{5x} - 1}{\ln(1 - 3x)};$ $3) \lim_{x \rightarrow -1} (9 + 2x)^{\frac{6}{x+4}}.$	22.	$1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 - 2x + 3}{3x^2 + 4x - 2};$ $2) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1 - \sin^2 3x)}{x^2};$ $3) \lim_{x \rightarrow 3} (7 + 2x)^{\frac{4}{x+3}}.$
8.	$1) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 7x + 2}{2x^2 - 5x + 2};$ $2) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 6x}{2x - 1};$ $3) \lim_{x \rightarrow 4} \left(\frac{x+3}{x+4} \right)^{\frac{2x-1}{x+4}}.$	23.	$1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^3 + 6x^2 - 1}{-2x^2 + 3x};$ $2) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{\sqrt{1 + 2x} - 1};$ $3) \lim_{x \rightarrow -2} (-3 - 2x)^{\frac{2}{x+2}}.$
9.	$1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-7x^2 + 4x - 1}{3x^2 + x + 2};$ $2) \lim_{x \rightarrow -2} \frac{\arcsin(x+2)}{2x + 4};$ $3) \lim_{x \rightarrow 1} (2 - x)^{\frac{3}{x-1}}.$	24.	$1) \lim_{x \rightarrow 0.5} \frac{6x^2 + 5x + 1}{2x^2 - x - 1};$ $2) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 6x}{e^{-x^2} - 1};$ $3) \lim_{x \rightarrow 4} (5 - x)^{\frac{2}{x-4}}.$

10.	$1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^2 - 3x - 1}{-4x^2 + 2x};$ $2) \lim_{x \rightarrow -1} \frac{\operatorname{tg}(x+1)}{x^2 + 4x + 3};$ $3) \lim_{x \rightarrow 3} (4 - x)^{\frac{1}{6-2x}}.$	25.	$1) \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 2x - 3}{x^2 - 9};$ $2) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{arctg} 12x}{\sqrt{1 + 2x} - 1};$ $3) \lim_{x \rightarrow 0} (1 + x)^{\frac{2}{x}}.$
11.	$1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-x^2 + 2x + 1}{4x^2 - 5x + 2};$ $2) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{arctg} 2x}{e^{4x} - 1};$ $3) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3x + 2}{3x + 1} \right)^{\frac{6x-4}{x}}.$	26.	$1) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 10x + 8}{x^2 - 4};$ $2) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 2x}{\operatorname{tg} 4x};$ $3) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x + 1}{2x - 1} \right)^{\frac{3x}{x}}.$
12.	$1) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 3x + 2}{2x^2 - x - 6};$ $2) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{e^{4x} - 1};$ $3) \lim_{x \rightarrow 3} (7 + 2x)^{\frac{4}{x+3}}.$	27.	$1) \lim_{x \rightarrow 7} \frac{x^2 - 8x + 7}{(x-7)^2};$ $2) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 16x}{\ln(1 + 4x)};$ $3) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+4}{x+1} \right)^{\frac{2x+2}{x}}.$
13.	$1) \lim_{x \rightarrow 0.5} \frac{2x^2 + 3x + 1}{6x^2 + x - 1};$ $2) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 2x}{\sqrt{1 + x^2} - 1};$ $3) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{5x + 2}{5x - 3} \right)^{\frac{2x+1}{x}}.$	28.	$1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - x + 3}{x^3 - 2x - 1};$ $2) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 3x}{4x^2};$ $3) \lim_{x \rightarrow 4} (x - 3)^{\frac{2}{x-4}}.$
14.	$1) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2 - 5x + 2}{x^2 - x - 2};$ $2) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1 + x \sin x)}{10x^2};$ $3) \lim_{x \rightarrow 0} (1 + 3x)^{\frac{2}{x}}.$	29.	$1) \lim_{x \rightarrow -4} \frac{2x^2 + 6x - 8}{x^2 - 16};$ $2) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin 12x}{\sin 4x};$ $3) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+3}{x+1} \right)^{\frac{x-2}{x}}.$
15.	$1) \lim_{x \rightarrow 1/a} \frac{3x^2 + 4x + 1}{3x^2 - 5x - 2};$ $2) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin 12x}{\ln(1 + 4x)};$ $3) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-2}{x+3} \right)^{\frac{4-x}{x}}.$	30.	$1) \lim_{x \rightarrow -1} \frac{3x^2 + 2x + 1}{2x^2 + 3x + 1};$ $2) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1 - 2x)}{\arcsin 12x};$ $3) \lim_{x \rightarrow 3} (10 - 3x)^{\frac{1}{x(3-x)}}.$

4. Найдите производную 1-го порядка данных функций.

5.	1) $y = \frac{\ln x}{4 - 3 \cos x}$; 2) $y = e^{\arcsin(2x-4)}$; 3) $y = \cos^2(1-2x)$.	16.	1) $y = \frac{1+tgx}{1-tgx}$; 2) $y = \sin^3 2x$ 3) $y = x \cdot \arctg 5x$.
6.	1) $y = \sqrt[4]{x} \cdot \sin x$; 2) $y = \ln(1-x^4)$; 3) $y = \arcsin \sqrt{4-5x}$.	17.	1) $y = \sqrt[3]{x^2} \cdot \ln 2x$; 2) $y = \lg(e^{5-2x})$ 3) $y = \frac{7}{6\sqrt[4]{x}}$.
7.	1) $y = \frac{e^x}{\arcsin x}$; 2) $y = \cos(\ln(1-x^2))$; 3) $y = (2+e^{-x})^3$.	18.	1) $y = x \cdot \arcsin(2x+1)$; 2) $y = \sqrt{1+\ln^2 x}$ 3) $y = \frac{3x^2}{e^x}$.
8.	1) $y = \ln x \cdot \arctg x$; 2) $y = \frac{2}{\sqrt{x}} + 3 \operatorname{ctg} x$; 3) $y = \sqrt[3]{x^2 + \sin 2x}$.	19.	1) $y = \ln \frac{x^2}{x+1} + 3x\sqrt[3]{x}$; 2) $y = 4^{\arctg 3x}$ 3) $y = \sin(-x+1)$.
9.	1) $y = \frac{\lg x}{\ln x}$; 2) $y = e^{x-\arcsin x}$; 3) $y = \sqrt{3x+2}$.	20.	1) $y = \arctg 4x$; 2) $y = 2^{\lg x}$ 3) $y = x^3(3 \ln x - 1) - \frac{x+1}{e^x}$.
10.	1) $y = \sqrt[3]{x^2} \cdot \ln x$; 2) $y = 2^{\arctg x - x^2}$; 3) $y = \sin(4x+1)$.	21.	1) $y = x \cdot \arccos \frac{x}{2} - \sqrt{4-x^2}$; 2) $y = \ln(3x^2 - \lg 2x)$ 3) $y = \frac{4}{5\sqrt[4]{x}}$.
11.	1) $y = \frac{3x^3}{e^x}$; 2) $y = \operatorname{ctg}^4 \frac{x}{4}$; 3) $y = \ln(5-2x)$.	22.	1) $y = \arctg \sqrt{x} - \sqrt{x}$; 2) $y = 10^{\cos x}$ 3) $y = \frac{1+\sin 3x}{1-\sin 3x}$.
12.	1) $y = (3x-1) \cdot \cos x$; 2) $y = e^{\sqrt{x+1}}$; 3) $y = \ln \frac{(x+1)^2}{x-2}$.	23.	1) $y = \frac{5 \ln x}{\sqrt[3]{x^2}}$; 2) $y = \cos^3 \frac{4x}{3}$ 3) $y = e^x - \frac{\lg x}{2} + \frac{x^4}{4}$.

13.	1) $y = \frac{7}{5\sqrt[3]{x^5}}$; 2) $y = \sin^4 \frac{x}{4}$; 3) $y = e^{3x} \cdot (3x-1)$.	24.	1) $y = \frac{1}{2} \left(x\sqrt{1-x^2} + \arcsin x \right)$; 2) $y = e^{x^{\frac{1}{3}}}$ 3) $y = \frac{4}{5\sqrt[4]{x^5}}$.
14.	1) $y = x \cdot \arccos \frac{x}{2}$; 2) $y = e^{\frac{\arctg x}{3}}$; 3) $y = \ln \frac{(x-1)^2}{x+2}$.	25.	1) $y = \frac{1}{6} \ln \frac{x-3}{x+3}$; 2) $y = \ln(3x^2 - \lg 2x)$ 3) $y = x \cdot e^{-5x}$.
15.	1) $y = \frac{2 \ln x + 1}{x^2}$; 2) $y = \ln^5 \frac{x}{5}$; 3) $y = \operatorname{ctg} 7x$.	26.	1) $y = \ln(x - \cos 3x)$; 2) $y = \sqrt{2x - \sin 2x}$ 3) $y = x^2 \cdot \arccos x$.
16.	1) $y = e^x (\cos 2x + 2 \sin 2x)$; 2) $y = \sin(2^x)$; 3) $y = \ln \frac{2x}{x-1}$.	27.	1) $y = \sqrt[3]{x} \cdot \arctg x$; 2) $y = \arcsin \frac{5x}{3}$ 3) $y = \ln(3x^2 + 1)$.
17.	1) $y = \frac{\sqrt[3]{x^4}}{e^x}$; 2) $y = \lg^3 \frac{x}{3}$; 3) $y = x^2 + x \cdot \arcsin x + \sqrt{1-x^2}$.	28.	1) $y = x \cdot \arctg \frac{x}{3}$; 2) $y = \sin(\ln(x^3 + 1))$; 3) $y = \sqrt{2x-1}$.
18.	1) $y = \frac{\operatorname{ctg} x}{x^4}$; 2) $y = e^{x \sin^3 x}$; 3) $y = \ln \sqrt{x}$.	29.	1) $y = \frac{\ln x}{\sin x} + x \cdot \operatorname{ctg} x$; 2) $y = (e^{\sin x} + 3x)^3$; 3) $y = \arcsin x + 5 \arccos x + 3\sqrt[3]{x}$.
19.	1) $y = x(\ln x - 1) + e^{3x}(3x-1)$; 2) $y = (5^{2x} + 3)^4$ 3) $y = \arctg 2x$.	30.	1) $y = \sqrt{\frac{1+x^2}{1-x}}$; 2) $y = x \cdot \ln x - \lg 2x$; 3) $y = 7x^6 + 2 \arccos x$.

5. Составить уравнение касательной и нормали к графику кривой $y = f(x)$ в точке с абсциссой x_0 .

1.	$y = 3\sqrt[3]{x^2} + 2x + 2, x_0 = -1$	16.	$y = -\sqrt{\frac{6-x^2}{3}}, x_0 = -\sqrt{3}$
2.	$y = -\sqrt{4-2x^2}, x_0 = -1$	17.	$y = 3\sqrt[3]{x^2} + 2x + 2, x_0 = 1$
3.	$y = 3\sqrt[3]{x^2} - 8x - 1, x_0 = 1$	18.	$y = \sqrt{4-2x^2}, x_0 = 1$
4.	$y = -\sqrt{\frac{6-x^2}{3}}, x_0 = \sqrt{3}$	19.	$y = 3\sqrt[3]{x^2} - 6x - 1, x_0 = 1$
5.	$y = \frac{4x-x^2}{4}, x_0 = 2$	20.	$y = \sqrt{\frac{4-x^2}{2}}, x_0 = -\sqrt{2}$
6.	$y = \sqrt{4-2x^2}, x_0 = 1$	21.	$y = 4x - x^2, x_0 = 4$
7.	$y = 3\sqrt[3]{x^2} - 2x - 2, x_0 = 1$	22.	$y = 3\sqrt[3]{x^2} + 6x + 1, x_0 = 1$
8.	$y = \ln x, x_0 = 1$	23.	$y = e^{2x}, x_0 = 0$
9.	$y = 3\sqrt[3]{x^2} + 6x + 1, x_0 = -1$	24.	$y = 3\sqrt[3]{x^2} + 6x + 3, x_0 = -1$
10.	$y = -\sqrt{\frac{6-x^2}{3}}, x_0 = -\sqrt{3}$	25.	$y = \sqrt{\frac{4-x^2}{2}}, x_0 = \sqrt{2}$
11.	$y = 3\sqrt[3]{x^2} - 2x + 2, x_0 = 1$	26.	$y = \sin 3x, x_0 = \frac{\pi}{12}$
12.	$y = -\sqrt{4-2x^2}, x_0 = 1$	27.	$y = 3\sqrt[3]{x^2} - 2x - 2, x_0 = -1$
13.	$y = 3\sqrt[3]{x^2} + 8x - 1, x_0 = -1$	28.	$y = 5 - 3x^2, x_0 = -2$
14.	$y = -\sqrt{\frac{4-x^2}{2}}, x_0 = \sqrt{2}$	29.	$y = -\sqrt{x} + 2, x_0 = 1$
15.	$y = 3\sqrt[3]{x^2} - 6x - 3, x_0 = 1$	30.	$y = \sqrt{9-x^2}, x_0 = \sqrt{5}$

6. Исследовать функцию по полной схеме и построить график. Исследование функции рекомендуется провести по схеме:

- 1) найти область определения функции;
- 2) исследовать функцию на непрерывность, найти асимптоты графика функции или показать, что их нет;
- 3) найти точки пересечения графика с осями координат;
- 4) проверить функцию на четность и нечетность, сделать вывод о симметричности графика функции;
- 5) найти интервалы возрастания и убывания функции, экстремумы функции;
- 6) найти интервалы выпуклости и вогнутости графика функции, точки перегиба.

1.	$y = \frac{2}{1+x^2}$	16.	$y = \frac{x}{x^2+2}$
2.	$y = \frac{4x}{x^2+16}$	17.	$y = \frac{2}{x^2+4}$
3.	$y = \frac{2x}{4+x^2}$	18.	$y = -\frac{x}{x^2+1}$

4.	$y = \frac{9x}{x^2+9}$	19.	$y = \frac{5-x^2}{x^2+5}$
5.	$y = \frac{(x+2)^2}{x^2+4}$	20.	$y = \frac{(x-2)^2}{x^2+4}$
6.	$y = \frac{6}{x^2+3}$	21.	$y = \frac{x^2+1}{x-1}$
7.	$y = \frac{3-x^2}{x^2+3}$	22.	$y = \frac{2x-1}{(x-1)^2}$
8.	$y = \frac{(x-3)^2}{x^2+9}$	23.	$y = \frac{x^2}{x^2-1}$
9.	$y = \frac{x^2}{x^2+5}$	24.	$y = \frac{x^3+16}{x}$
10.	$y = \frac{x^2-1}{x^2+1}$	25.	$y = \left(\frac{x+1}{x-1}\right)^2$
11.	$y = \frac{x}{x^2+1}$	26.	$y = \frac{x^3-4}{4x^2}$
12.	$y = \frac{(x+3)^2}{x^2+9}$	27.	$y = \frac{(x+1)^2}{x^2+2x}$
13.	$y = -\frac{2x}{x^2+4}$	28.	$y = \left(\frac{x+2}{x-1}\right)^2$
14.	$y = \frac{4-x^2}{x^2+4}$	29.	$y = \frac{x}{1-x^2}$
15.	$y = \frac{(x+1)^2}{x^2+1}$	30.	$y = \frac{3-2x}{(x-2)^2}$

7. Найти неопределенные интегралы.

1.	1) $\int \frac{xdx}{x^2+7}$; 2) $\int (3-x) \cos 2x dx$; 3) $\int \frac{(x+18)dx}{x^2-4x-12}$.	16.	1) $\int \frac{\sqrt{\ln x}}{x} dx$; 2) $\int (x-4) \cdot e^{5x} dx$; 3) $\int \frac{(1x-2)dx}{x^2+x-2}$.
2.	1) $\int \frac{dx}{\sin^2 \frac{x}{5}}$; 2) $\int x \ln(1-3x) dx$; 3) $\int \frac{(x+4)dx}{x^2-2x-8}$.	17.	1) $\int \frac{xdx}{\sqrt{x^2+4}}$; 2) $\int (5x+6) \cdot \cos 2x dx$; 3) $\int \frac{(17-2x)dx}{x^2-5x+4}$.

3.	1) $\int \frac{dx}{\sqrt{5-x^2}}$; 2) $\int xe^{-x^2} dx$; 3) $\int \frac{(x+23)dx}{x^2+x-20}$.	18.	1) $\int \frac{x^2 dx}{x^3+8}$; 2) $\int (7x-10) \cdot \sin 4x dx$; 3) $\int \frac{(9-2x)dx}{x^2-5x+6}$.
4.	1) $\int \frac{dx}{5x+3}$; 2) $\int (x^2+1) \sin 3x dx$; 3) $\int \frac{(x+12)dx}{x^2-x-6}$.	19.	1) $\int \ln 5x dx$; 2) $\int \frac{\arcsin x}{\sqrt{1-x^2}} dx$; 3) $\int \frac{(4x+27)dx}{2x^2-x-6}$.
5.	1) $\int \frac{x dx}{\sqrt{x^2+10}}$; 2) $\int (5x-2) \ln x dx$; 3) $\int \frac{(x+19)dx}{x^2-2x-15}$.	20.	1) $\int x\sqrt{1-x^2} dx$; 2) $\int \arcsin x dx$; 3) $\int \frac{(x-13)dx}{x^2-2x-8}$.
6.	1) $\int \sin(2-3x) dx$; 2) $\int \sqrt{x^2} \ln x dx$; 3) $\int \frac{(5x+6)dx}{x^2+4x-12}$.	21.	1) $\int \frac{x dx}{\sqrt{x^4+5}}$; 2) $\int x^2 \cdot e^{4x} dx$; 3) $\int \frac{(2x+5)dx}{x^2-x-2}$.
7.	1) $\int e^{\frac{1}{x^2-2}} dx$; 2) $\int x \cdot \sin 5x dx$; 3) $\int \frac{(5x-7)dx}{x^2-x-20}$.	22.	1) $\int \frac{\lg(x+1)}{\cos^2(x+1)} dx$; 2) $\int (2-9x) \cdot e^{-3x} dx$; 3) $\int \frac{(3x+4)dx}{x^2+3x+2}$.
8.	1) $\int \frac{dx}{\cos^2 2x}$; 2) $\int (2x+5) \cdot \sin x dx$; 3) $\int \frac{5x dx}{x^2+x-6}$.	23.	1) $\int \frac{4x dx}{x^2+10}$; 2) $\int (x^2+2) \cdot e^{x/2} \cdot dx$; 3) $\int \frac{(2x+1)dx}{x^2+x-6}$.
9.	1) $\int \frac{dx}{\sqrt[3]{(2x+1)^2}}$; 2) $\int \frac{\ln x}{\sqrt{x}} dx$; 3) $\int \frac{(5x+2)dx}{x^2+2x-8}$.	24.	1) $\int x \cdot \sqrt[3]{x^2-1} dx$; 2) $\int (3x-x^2) \cdot \sin 2x dx$; 3) $\int \frac{(x+7)dx}{x^2-4x-12}$.

10.	1) $\int \frac{e^x dx}{\sqrt[3]{1-e^x}}$; 2) $\int x \cdot \cos \frac{x}{3} dx$; 3) $\int \frac{(5x+1)dx}{x^2+2x-15}$.	25.	1) $\int \frac{x dx}{x^4+9}$; 2) $\int (x-2) \cdot \cos \frac{x}{3} dx$; 3) $\int \frac{(x+6)dx}{x^2-4x}$.
11.	1) $\int \cos \left(\frac{x-4}{3} \right) dx$; 2) $\int \ln(3+x^2) dx$; 3) $\int \frac{(19-4x)dx}{2x^2+x-3}$.	26.	1) $\int \frac{x^2+\ln x}{x} dx$; 2) $\int (x+1) \cdot \cos 5x dx$; 3) $\int \frac{(x-17)dx}{x^2-4x+3}$.
12.	1) $\int x\sqrt{3-x^2} dx$; 2) $\int (2x-5) \cdot \cos 4x dx$; 3) $\int \frac{(2x+9)dx}{x^2+5x+6}$.	27.	1) $\int x \cdot e^{x^2} dx$; 2) $\int (6-x) \cdot \cos 7x dx$; 3) $\int \frac{(x-1)dx}{x^2+4x+5}$.
13.	1) $\int \frac{\arctg x}{1+x^2} dx$; 2) $\int x^2 \cdot \sin 3x dx$; 3) $\int \frac{(x+9)dx}{x^2+2x-3}$.	28.	1) $\int \frac{x dx}{x^2+7}$; 2) $\int (3-x) \cos 2x dx$; 3) $\int \frac{(x+18)dx}{x^2-4x-12}$.
14.	1) $\int \frac{1+\ln x}{x} dx$; 2) $\int (2-x) \cdot e^{-2x} dx$; 3) $\int \frac{(2x+27)dx}{x^2-x-12}$.	29.	1) $\int \frac{e^x dx}{e^x-1}$; 2) $\int 4x \cdot \cos 4x dx$; 3) $\int \frac{(x+1)dx}{x^2-7x+10}$.
15.	1) $\int \frac{1-\lg x}{\cos^2 x} dx$; 2) $\int (x+5) \cdot \cos 4x dx$; 3) $\int \frac{(4x+31)dx}{2x^2+11x+12}$.	30.	1) $\int \lg 5x dx$; 2) $\int x^3 \cdot \ln x dx$; 3) $\int \frac{(x+18)dx}{x^2-4x-12}$.

8. Вычислить определенные интегралы:

1.	$\int_2^7 \frac{\sqrt{x+2}}{x} dx$	16.	$\int_0^4 \frac{dx}{\sqrt{x+5}}$
2.	$\int_0^{2\pi} \sin^2 x dx$	17.	$\int_0^{\pi} \sin^2 \frac{x}{4} \cdot \cos^2 \frac{x}{4} dx$
3.	$\int_0^1 \frac{\sqrt{x}}{4-x} dx$	18.	$\int_0^9 \frac{dx}{\sqrt{x(x-1)}}$
4.	$\int_0^{\pi/2} \cos^3 x dx$	19.	$\int_0^{\pi/2} \sin x \cdot \cos^3 x dx$

5.	$\int_0^4 \frac{1}{\sqrt{x-3}} dx$	20.	$\int_0^1 \frac{x}{\sqrt{2x+7}} dx$
6.	$\int_0^{\pi} \sin x \cdot \cos^2 x dx$	21.	$\int_{\pi/3}^{\pi/2} \frac{\cos x}{3 + \cos x} dx$
7.	$\int_{-3/4}^0 \frac{1}{2 - \sqrt{x+1}} dx$	22.	$\int_2^3 \frac{\sqrt{x-2}}{1 + \sqrt{x-2}} dx$
8.	$\int_0^{\pi/2} \frac{\sin x}{2 + \sin x} dx$	23.	$\int_0^{\pi/2} \frac{1}{5 + 4 \sin x + 3 \cos x} dx$
9.	$\int_0^1 \frac{dx}{1 + \sqrt{3x+1}}$	24.	$\int_3^4 \frac{\sqrt{x-3}}{x} dx$
10.	$\int_0^{\pi/3} \cos x \cdot \sin^2 x dx$	25.	$\int_0^{2\pi} \sin^3 x dx$
11.	$\int_0^4 \frac{\sqrt{x} dx}{x+4}$	26.	$\int_{-1}^1 \frac{x}{(\sqrt{5-x})^3} dx$
12.	$\int_0^{\pi/2} \sin 2x \cdot \cos 3x dx$	27.	$\int_{\pi/3}^{\pi/2} \frac{1}{\sin x \cdot (1 + \cos x)} dx$
13.	$\int_{25}^{49} \frac{\sqrt{x} dx}{x-6}$	28.	$\int_{-8}^0 \frac{dx}{5 - (\sqrt[3]{x})^2}$
14.	$\int_0^{\pi/4} \cos^2 x dx$	29.	$\int_0^{2\pi} \sin 2x \cdot \sin 4x dx$
15.	$\int_1^3 \frac{dx}{2 + \sqrt[3]{x-1}}$	30.	$\int_{-1}^1 \frac{x}{(\sqrt{x+1})^3} dx$

9. С помощью определенного интеграла в вариантах 1–15 вычислить площадь фигуры, ограниченной заданными линиями. В вариантах 16–30 вычислить объем тела, образованного вращением вокруг оси Oх фигуры, ограниченной заданными линиями. Сделать рисунок.

1.	$y = x^3 + 3, x = 0, y = x - 1, x = 2$	16.	$y = x^2, x = -1, y = 0$
2.	$y = x^3 + 1, x = 0, y = x - 2, x = 2$	17.	$y = -x^2, x = 1, y = 0$
3.	$y = x^3 + 1, x = 0, y = x - 3, x = 2$	18.	$y = x^2, x = 1, y = 0$
4.	$y = x^3 - 1, x = 0, y = x - 5, x = 2$	19.	$y^2 = x, x = 0, y = -1$
5.	$y = x^3 - 2, x = 0, y = x - 6, x = 2$	20.	$y^2 = x, x = 0, y = 1$
6.	$y = x^3 + 3, x = 0, y = x + 7, x = -2$	21.	$y = 4x^3, x = 0, y = 4$
7.	$y = \frac{5}{x}, y = 6 - x$	22.	$y = x^2, x = 0, y = 1$
8.	$y = x^3 + 1, x = 0, y = x + 5, x = -2$	23.	$y = -4x^3, x = 0, y = 4$
9.	$y = x^3 - 1, x = 0, y = x + 3, x = -2$	24.	$y = 1 + 8x^3, x = -1/2, y = 1$
10.	$y = x^3 - 2, x = 0, y = x + 2, x = -3$	25.	$y = -4x^3, x = 0, y = -4$

11.	$y = 2x - x^2, y = -x$	26.	$y = 4x^3, x = 0, y = -4$
12.	$y = 3x^2 + 1, y = 3x + 7$	27.	$y = 1 + 8x^3, x = 0, y = 9$
13.	$y = \frac{6}{x}, y = 7 - x$	28.	$y^2 = -x, x = 0, y = 1$
14.	$y = x^2 + 2, y = 4 - x^2$	29.	$y = -4x^3, x = 1, y = 0$
15.	$y = x^3 + 2, x = 0, y = x + 6, x = -2$	30.	$y = -x^2, x = 0, y = -1$

Вопросы к экзамену по математике

(1 семестр, экономические специальности, ускор.)

1. Определители и их свойства.
2. Матрицы и действия над ними. Свойства действий над матрицами.
3. Обратная матрица. Свойства обратной матрицы.
4. Ранг матрицы. Свойства ранга.
5. Системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.
6. Методы решения систем линейных уравнений: метод Крамера, метод обратной матрицы, метод Гаусса.
7. Векторы. Линейные операции над ними (сложение, вычитание, умножение на число). Коллинеарность и компланарность векторов.
8. Линейная зависимость и независимость векторов. Ранг и базис системы векторов.
9. Модуль вектора, направляющие углы и косинусы вектора. Действия над векторами в координатной форме.
10. Скалярное произведение векторов, его свойства, вычисление в координатной форме, приложения скалярного произведения.
11. Векторное произведение векторов, геометрический смысл, свойства, вычисление, приложения.
12. Смешанное произведение векторов, его геометрический смысл, свойства, вычисление, приложения.
13. Преобразования системы координат (параллельный перенос, поворот на угол). Полярная система координат.
14. Прямая на плоскости. Виды уравнений. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Расстояние от точки до прямой на плоскости.
15. Кривые II порядка: эллипс, гипербола, парабола (определение, каноническое уравнение).
16. Плоскость в пространстве. Виды уравнений. Угол между плоскостями. Взаимное расположение плоскостей. Расстояние от точки до плоскости.
17. Прямая в пространстве. Виды уравнений. Угол между двумя прямыми. Взаимное расположение 2-х прямых. Расстояние от точки до прямой в пространстве.
18. Угол между прямой и плоскостью. Точка пересечения прямой с плоскостью. Взаимное расположение прямой и плоскости.
19. Поверхности 2-го порядка.