

Государственное бюджетное образовательное учреждение
Ростовской области
Гуковский строительный техникум

Согласовано
на заседании ПЦК ЕН и МД
« » _____ 2025 г.
Председатель ПЦК:
Гудаленко С.П.

Утверждаю
ИО Замдиректора по УП и МР:
Лапаева Е.В.
« » _____ 2025 г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННАЯ РАБОТА

по дисциплине «Математика»
специальность СПО: 09.02.11 «Разработка и управление программным обеспечением»
Курс I семестр 2 Преподаватель: Мухина Е.В.

Вариант 1

Критерии оценки выполнения работы

Оценка	Число баллов, необходимое для получения оценки
«3» (удовлетворительно)	9–14
«4» (хорошо)	15–20 (не менее одного задания из дополнительной части)
«5» (отлично)	21–30 (не менее двух заданий из дополнительной части)

При выполнении всех заданий запишите ход решения и полученный ответ

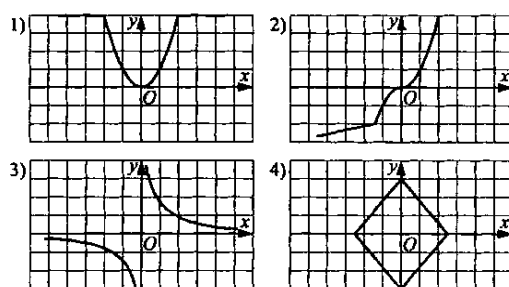
Обязательная часть

- 1.(1 балл) Мобильный телефон стоил 2500 рублей. Через некоторое время цену на эту модель снизили до 1550 рублей. На сколько процентов была снижена цена?
2. (1 балл) Определите, сколько литров краски потребуется для покраски стен комнаты площадью 18 м^2 , если на 1 м^2 расходуется 250 мл краски.
3. (1 балл) Определите, какие из перечисленных точек принадлежат графику функции $y(x) = 7x - 1$. А (1; 1); В (0; 1); С (2; 13); Д (3; 5).
4. (1 балл) Вычислите значение выражения $9^{\frac{3}{2}} + 64^{\frac{2}{3}} + \sqrt{100}$.
5. (1 балл) Найдите значение $\cos \alpha$, если известно, что $\sin \alpha = 0,8$ и $\alpha \in \text{II}$ четверти.
6. (1 балл) Решите уравнение $5^{2x+4} = 125^{2x}$.

7.(1 балл) Вычислите значение выражения $\lg 4 + \lg 25 - \log_4 16 + \log_5 1$.

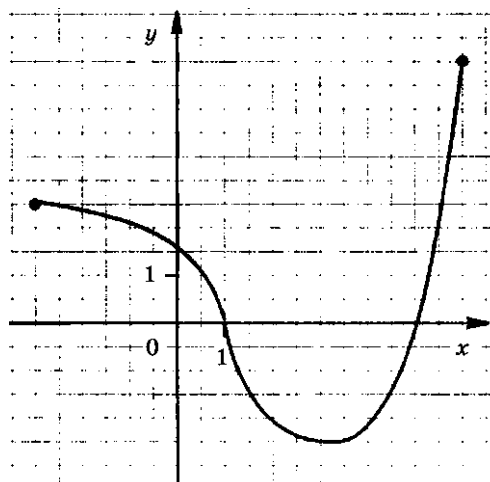
8. (1 балл) Решите уравнение $\log_3 (4x + 1) = 2$.

9. (1 балл) Определите, какой из приведенных графиков соответствует нечетной функции.



Используя график функции $y = f(x)$ (см. рис.), определите и запишите ответ:

10. (1 балл) наименьшее значения функции;
 11. (1 балл) промежутки возрастания функции;
 12. (1 балл) при каких значениях x $f(x) \leq 0$.



13. (1 балл) Расстояние между двумя серверами составляет 12 м. Требуется проложить кабель так, чтобы он поднимался вдоль стойки высотой 5 м. Найдите длину кабеля.

14. (1 балл) Тело движется по закону: $S(t) = t^2 - 7t + 10$.
 Определите, в какой момент времени скорость будет равна 5.

15. (1 балл) На 3 вакантных места по определенной специальности претендуют 7 безработных, состоящих на учете в службе занятости. Сколько возможных комбинаций выбора 3 из 7 безработных?

16. (1 балл) Вычислить длину вектора \overrightarrow{AB} , если $A(5; -4; 1)$ $B(-2; 3; 4)$

17. (1 балл) На экзамене 40 билетов. Коля не выучил 4 из них. Найдите вероятность того, что ему попадётся выученный билет.

18. (1 балл) Прямоугольный треугольник с катетами 6 см и 8 см вращается вокруг меньшего катета. Найдите площадь боковой поверхности получившегося тела.

Дополнительная часть.

19.(3 балла) Найдите наибольшее значение функции $f(x) = 2x^3 + 3x^2 - 36x$ на отрезке $[-4; 3]$.

20.(3 балла) Боковое ребро правильной треугольной пирамиды образует с высотой пирамиды угол 45 градусов. Найдите объём пирамиды, если сторона основания равна 6 см.

21.(3 балла) Решить систему уравнений:
$$\begin{cases} 2^{x+y} = 32, \\ 3^{3y-x} = 27. \end{cases}$$

22.(3 балла) Решите уравнение $2\sin x \cdot \cos x - \cos x = 0$, укажите корни, принадлежащие отрезку $[0; \pi]$.

Государственное бюджетное образовательное учреждение Ростовской области
Гуковский строительный техникум

Согласовано
на заседании ПЦК ЕН и МД
« » 20 г.
Председатель ПЦК:

Утверждаю
Замдиректора по УП и МР:
« » мая 20 г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННАЯ РАБОТА

по дисциплине «Математика»
специальность СПО: 09.02.11 «Разработка и управление программным обеспечением»
Курс I семестр 2 Преподаватель: Мухина Е.В.

Вариант 2

Критерии оценки выполнения работы

Оценка	Число баллов, необходимое для получения оценки
«3» (удовлетворительно)	9–14
«4» (хорошо)	15–20 (не менее одного задания из дополнительной части)
«5» (отлично)	21–30 (не менее двух заданий из дополнительной части)

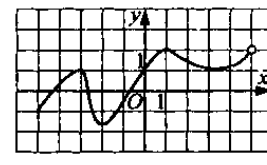
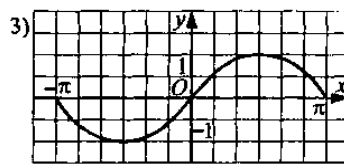
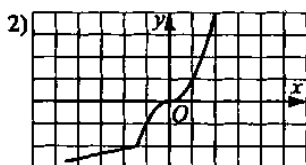
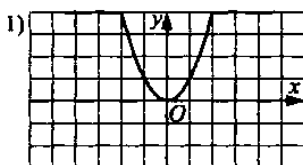
При выполнении всех заданий запишите ход решения и полученный ответ

Обязательная часть

- (1 балл) Мобильный телефон стоил 5000 рублей. Через некоторое время цену на эту модель снизили до 3500 рублей. На сколько процентов была снижена цена?
- (1 балл) На покраску 1 м^2 стены требуется 0,3 литра краски. Сколько литров потребуется для комнаты площадью 25 м^2 ?
- (1 балл) Определите, какие из перечисленных точек принадлежат графику функции $y(x) = 4x - 1$. А (1; 1); В (0; 1); С (2; 7); Д (3; 5).
- (1 балл) Вычислите значение выражения $3 \cdot 6^{\frac{3}{2}} + 27^{\frac{2}{3}} + \sqrt{121}$.
- (1 балл) Найдите значение $\cos \alpha$, если известно, что $\sin \alpha = -0,8$ и $\alpha \in \text{III}$ четверти.
- (1 балл) Решите уравнение $5^{6x+4} = 25^{2x}$.
- (1 балл) Вычислите значение выражения $\lg 4 + \lg 25 - \log_3 81 + \log_5 1$.

8. (1 балл) Решите уравнение $\log_3(4x+1)=2$.

9. (1 балл) Определите, какой из приведенных графиков соответствует четной функции.



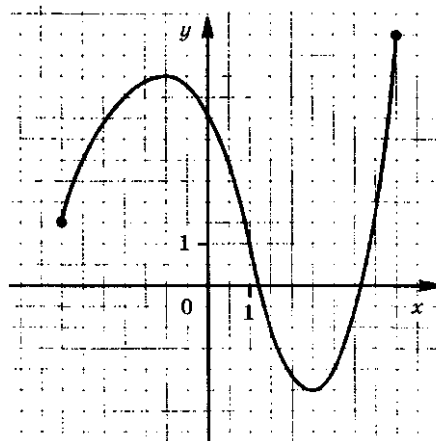
Используя график функции $y = f(x)$ (см. рис.), определите и запишите ответ:

10. (1 балл) наименьшее значения функции;

11. (1 балл) промежутки возрастания функции;

12. (1 балл) при каких значениях x $f(x) \leq 0$.

13. (1 балл) Нужно провести кабель от здания высотой 8 м к серверной стойке высотой 2 м, расстояние между ними 8 м. Найдите длину кабеля.



14. (1 балл) Тело движется по закону: $S(t) = t^2 + 4t + 7$.

Определите, в какой момент времени скорость будет равна 6.

15. (1 балл) Из 12 учащихся нужно составить группу из 4 для участия в мероприятии. Сколькими способами это можно сделать?

16. (1 балл) Вычислить длину вектора \overrightarrow{AB} , если $A(3; 4; 2)$ $B(2; 5; -1)$

17. (1 балл) Из колоды (36 карт) наудачу выбирают одну карту. Какова вероятность, что она окажется пиковой масти?

18. (1 балл) Прямоугольник со сторонами 6 см и 8 см вращается вокруг оси симметрии, параллельной большей стороне. Найдите площадь боковой поверхности получившегося тела.

Дополнительная часть.

19. (3 балла) Найдите наибольшее значение функции $f(x) = 2x^3 + 3x^2 - 36x$ на отрезке $[-2; 1]$.

20. (3 балла) Боковое ребро правильной треугольной пирамиды образует с плоскостью основания пирамиды угол 45 градусов. Найдите объем пирамиды, если сторона основания равна 4 см.

21. (3 балла) Решить систему уравнений)

$$\begin{cases} 2y - 3x = -3, \\ 9^{2x+y} = 3^{4+y} \end{cases}$$

22. (3 балла) Решите уравнение $\sqrt{3}\sin x \cos x = \sin^2 x$, укажите корни, принадлежащие отрезку $[\frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{2}]$

Эталон экзамен **Вариант 1**

Критерии оценки выполнения работы

Оценка	Число баллов, необходимое для получения оценки
«3» (удовлетворительно)	9–14
«4» (хорошо)	15–20 (не менее одного задания из дополнительной части)
«5» (отлично)	21–30 (не менее двух заданий из дополнительной части)

Обязательная часть (каждое задание оценивается 1 балл)

- 1) $2500 - 1550 = 950$ (руб) – на сколько снизилась цена
 $950:2500 \cdot 100\% = 0,38 \cdot 100\% = 38\%$.

Ответ: 38%.

- 2) $18 \cdot 250 = 4500$ мл – общий объем краски.
 $4500:1000 = 4,5$ л – потребуется.

Ответ: 4,5 л.

- 3) $y(x) = 7x - 1$

A(1;1) $1 = 7 \cdot 1 - 1$ $1 \neq 6$ – точка графику не принадлежит
B(0;1) $1 = 7 \cdot 0 - 1$ $1 \neq -1$ – точка графику не принадлежит
C(2;13) $13 = 7 \cdot 2 - 1$ $13 = 13$ – точка графику принадлежит
D(3;5) $5 = 7 \cdot 1 - 1$ $5 \neq 6$ – точка графику не принадлежит

Ответ. C(2;13)

- 4) $9^{\frac{3}{2}} + 64^{\frac{2}{3}} + \sqrt{100} = (3^2)^{3/2} + (4^3)^{2/3} + 10 = 3^3 + 4^2 + 10 = 27 + 16 + 10 = 53$

- 5) $\cos \alpha = \pm \sqrt{1 - \sin^2 \alpha}$, т.к. α во второй четверти, то $\cos \alpha < 0$, $\cos \alpha = -\sqrt{1 - (0,8)^2} = -0,6$;

- 6) $5^{2x+4} = 125^{2x}$ $5^{2x+4} = ((5)^3)^{2x}$ $2x+4=6x$ $-4x=-4$ $x=1$ Ответ: 1

- 7) $\lg 4 + \lg 25 - \log_4 16 + \log_5 1 = \lg 100 - 2 + 0 = 2 - 2 + 0 = 0$ Ответ: 0

- 8) $\log_3(4x+1) = 2$ $4x+1=9$ $4x=8$ $x=2$ Ответ: 2

- 9) 3

- 10) -2,5

- 11) [3;6]

- 12) [1;5]

- 13) $12^2 + 5^2 = 169$ длина кабеля 13 Ответ: 13

- 14) $v(t) = s'(t) = 2t - 7$ $v(t) = 5$ $2t - 7 = 5$ $t = 6$ Ответ: 6

- 15) $C_7^3 = \frac{7!}{3!(7-3)!} = 5 \cdot 7 = 35$ Ответ: 35

- 16) $\overrightarrow{AB} \{ -2-5; 3+4; 4-1 \}$, $\overrightarrow{AB} \{ -7; 7; 3 \}$ $|\overrightarrow{AB}| = \sqrt{49 + 49 + 9} = \sqrt{107}$.

17) $n=40, m=36 \quad P(A) = \frac{m}{n} = 0,9$ Ответ: 0,9

18) $r=8, h=6 \quad S=2\pi rh=2\pi \cdot 8 \cdot 6=96\pi$ Ответ: 96π

Дополнительная часть (каждое задание оценивается 3 балла)

19) $f(-4) = 2 \cdot (-4)^3 + 3 \cdot (-4)^2 - 36 \cdot (-4) = 128$

$f(3) = 2 \cdot 3^3 + 3 \cdot 3^2 - 36 \cdot 3 = -27$

$f'(x) = 6x^2 + 6x - 36; 6x^2 + 6x - 36 = 0; x^2 + x - 6 = 0; x_1 = -3; x_2 = 2;$

$f(3) = 2 \cdot 3^3 + 3 \cdot 3^2 - 36 \cdot 3 = -27$

$f(-3) = 2 \cdot (-3)^3 + 3 \cdot (-3)^2 - 36 \cdot (-3) = 27$

$f(2) = 2 \cdot 2^3 + 3 \cdot 2^2 - 36 \cdot 2 = -44$

наибольшее значение функции 128

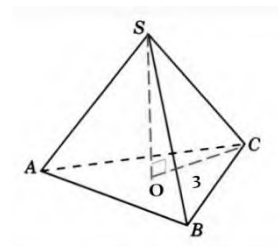
20).

$V = \frac{1}{3} S_{\text{ос}} h \quad AB = 6 \text{ см} \quad \angle OSC = 45^\circ$

$S_{\text{ос}} = \frac{a^2}{4} \sqrt{3} = 9\sqrt{3} \text{ см}^2 \quad OC = R = \frac{a}{3} \sqrt{3} = \frac{6}{3} \sqrt{3} = 2\sqrt{3}$

Т.к. $\angle OSC = 45^\circ$, то $OC = OS$

$V = \frac{1}{3} \cdot 9\sqrt{3} \cdot 2\sqrt{3} = 18 \text{ (см}^3\text{)}$



21)
$$\begin{cases} 2^{x+y} = 32 \\ 3^{-x+3y} = 27 \end{cases} \quad \begin{cases} x + y = 5, \\ 3y - x = 3 \end{cases} \quad \begin{cases} x = 5 - y, \\ x = 3y - 3 \end{cases}$$

1) $5 - y = 3y - 3, 4y = 8, y = 2$

2) $x = 5 - 2 = 3 \quad (3; 2)$

22) $2\sin x \cos x - \cos x = 0$

$\cos x (2\sin x - 1) = 0$

$\cos x = 0$

$x = \frac{\pi}{2} + \pi n \quad n \in \mathbb{Z}$

$2\sin x - 1 = 0$

$\sin x = 0,5$

$x = (-1)^n \arcsin 0,5 + \pi n \quad n \in \mathbb{Z}$

$x = (-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n \quad n \in \mathbb{Z}$

Найдем корни, принадлежащие отрезку $[0; \pi]$

$n=0 \quad x = \frac{\pi}{2} \in [-\pi; \pi], \quad x = \frac{\pi}{6} \in [0; \pi],$

$n=1 \quad x = -\frac{5\pi}{6} \in [0; \pi], \quad x$

Ответ: а) $x = \frac{\pi}{2} + \pi n, \quad x = (-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n \quad n \in \mathbb{Z},$ б) $\frac{\pi}{2}, -\frac{5\pi}{6}.$

Эталон экзамен **Вариант 2**

Критерии оценки выполнения работы

Оценка	Число баллов, необходимое для получения оценки
«3» (удовлетворительно)	9–14
«4» (хорошо)	15–20 (не менее одного задания из дополнительной части)
«5» (отлично)	21–30 (не менее двух заданий из дополнительной части)

Обязательная часть (каждое задание оценивается 1 балл)

- 1) $5000 - 3500 = 1500$ (руб.) – снизилась цена.
 $1500 : 5000 \cdot 100\% = 0,3 \cdot 100\% = 30\%$. Ответ: 30%
- 2) $25 \cdot 0,3 = 7,5$ л Ответ: 7,5 л
- 3) $y(x) = 4x - 1$
 $A(1;1) \quad 1 = 4 \cdot 1 - 1 \quad 13$ – точка графику не принадлежит
 $B(0;1) \quad 1 = 4 \cdot 0 - 1 \quad 1 \neq -1$ – точка графику не принадлежит
 $C(2;7) \quad 7 = 4 \cdot 2 - 1 \quad 7 = 7$ – точка графику принадлежит
 $D(3;5) \quad 5 = 4 \cdot 3 - 1 \quad 5 \neq 11$ – точка графику не принадлежит Ответ. C(2;7)
- 4) $36^{\frac{3}{2}} + 27^{\frac{2}{3}} + \sqrt{121} = (6^2)^{3/2} + (3^3)^{2/3} + 11 = 6^3 + 3^2 + 11 = 216 + 9 + 11 = 236$
- 5) $\cos \alpha = \pm \sqrt{1 - \sin^2 \alpha}$, т.к. α в третьей четверти, то $\cos \alpha < 0$, $\cos \alpha = -\sqrt{1 - (-0,8)^2} = -0,6$;
- 6) $5^{6x+4} = 25^{2x} \quad 5^{6x+4} = ((5)^2)^{2x} \quad 6x+4=4x \quad 2x=-4 \quad x=-2$ Ответ: -2
- 7) $\lg 4 + \lg 25 - \log_4 81 + \log_5 1 = \lg 100 - 3 + 0 = 2 - 3 + 0 = -1$ Ответ: -1
- 8) $\log_3 (4x + 1) = 2 \quad 4x + 1 = 9 \quad 4x = 8 \quad x = 2$ Ответ: 2
- 9) 1
- 10) -2,5
- 11) $[-3,5, -1]$ и $[2,4]$
- 12) $[1;3,5]$
- 13) $8 - 2 = 6 \quad 6^2 + 8^2 = 100$ длина кабеля 10 Ответ: 10
- 14) $v(t) = s'(t) = 2t + 4 \quad v(x) = 6 \quad 2x + 4 = 6 \quad x = 1$ Ответ: 1
- 15) $C_{12}^4 = \frac{12!}{4!(12-4)!} = \frac{9 \cdot 10 \cdot 11 \cdot 12}{2 \cdot 3 \cdot 4} = 495$ Ответ: 495
- 16) $\overrightarrow{AB} \{2-3; 5-4; -1-2\}, \overrightarrow{AB} \{-1; 1; -3\} \quad |\overrightarrow{AB}| = \sqrt{1+1+9} = \sqrt{11}$.
- 17) $n=36, m=9 \quad P(A) = \frac{m}{n} = \frac{9}{36} = 0,25$ Ответ: 0,25
- 18) $r=3, h=8 \quad S = 2\pi rh = 2\pi \cdot 8 \cdot 3 = 48\pi$ Ответ: 48π

Дополнительная часть (каждое задание оценивается 3 балла)

$$19) f(x) = 2x^3 + 3x^2 - 36x$$

$$f(-2) = 2 \cdot (-2)^3 + 3 \cdot (-2)^2 - 36 \cdot (-2) = 68$$

$$f(1) = 2 \cdot (1)^3 + 3 \cdot (1)^2 - 36 \cdot (1) = -31$$

$$f'(x) = 6x^2 + 6x - 36; 6x^2 + 6x - 36 = 0; x^2 + x - 6 = 0; x_1 = -3; x_2 = 2;$$

$x_1 = -3, x_2 = 2$ не принадлежат промежутку $[-2; 1]$.

Наибольшее значение функции 68

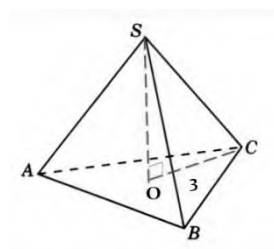
Ответ: 68

$$20) V = \frac{1}{3} S_{\text{осн}} h \quad AB = 4 \text{ см} \quad \angle OSC = 45^\circ$$

$$S_{\text{осн}} = \frac{a^2}{4} \sqrt{3} = 4\sqrt{3} \text{ см}^2 \quad OC = R = \frac{a}{3} \sqrt{3} = \frac{4}{3} \sqrt{3}$$

$$\text{Т.к. } \angle OSC = 45^\circ, \text{ то } OC = OS$$

$$V = \frac{1}{3} \cdot 4\sqrt{3} \cdot \frac{4}{3} \sqrt{3} = \frac{16}{3} \text{ (см}^3\text{)}$$



$$21) \begin{cases} 2y - 3x = -3, \\ 9^{2x+y} = 3^{4+y} \end{cases} \quad \begin{cases} 2y - 3x = -3, \\ 3^{4x+2y} = 3^{4+y} \end{cases} \quad \begin{cases} 2y - 3x = -3, \\ 4x + 2y = 4 + y \end{cases}$$

$$1) 4x + 2y = 4 + y \quad 4x + y = 4 \quad y = 4 - 4x$$

$$2) 2y - 3x = -3 \quad 2(4 - 4x) - 4x = -3 \quad 8 - 8x - 4x = -3 \quad -11x = -11 \quad x = 1$$

$$y = 4 - 4 \cdot 1 = 0$$

Ответ: (1; 0)

$$22. \sqrt{3} \sin x \cos x = \sin^2 x \quad x \in \left[\frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{2} \right]$$

$$\sqrt{3} \sin x \cos x - \sin^2 x = 0,$$

$$\sin x (\sqrt{3} \cos x - \sin x) = 0,$$

$$\sin x = 0,$$

$$x = \pi n, \quad n \in \mathbb{Z}$$

$$\sqrt{3} \cos x - \sin x = 0,$$

$$\sqrt{3} - \tan x = 0,$$

$$\tan x = \sqrt{3}$$

$$x = \frac{\pi}{3} + \pi n, \quad n \in \mathbb{Z}.$$

Найдем корни, $x \in \left[\frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{2} \right]$

$$n=0 \quad x = \frac{\pi}{3} \in \left[\frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{2} \right],$$

$$n=1 \quad x = \pi \in \left[\frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{2} \right], \quad x = -\frac{4\pi}{3} \in \left[\frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{2} \right], \quad x$$

$$n=-1 \quad x = -\frac{2\pi}{3} \in \left[\frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{2} \right],$$

Ответ: а) $x = \pi n, \quad n \in \mathbb{Z}, \quad x = \frac{\pi}{3} + \pi n, \quad n \in \mathbb{Z},$

$$б) \frac{\pi}{3}, \pi, -\frac{4\pi}{3}, -\frac{2\pi}{3}$$