

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ
«МИРНИНСКИЙ ПРОМЫШЛЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ
КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ ПО
ЕН.01 МАТЕМАТИКА**

для специальности: 40.02.01 Право и организация социального обеспечения.

(заочная форма обучения)

2022 г.

Методические рекомендации для ЕН.01 Математика составлены в соответствии с рабочей программой и учебным планом по специальности 40.02.01 Право и организация социального обеспечения.

Организация-разработчик: государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Архангельской области «Мирнинский промышленно-экономический техникум»

Разработчики:

Ковалева С.С., преподаватель математики.

ОДОБРЕНА цикловой комиссией общеобразовательных дисциплин	Составлены в соответствии с требованиями ФГОС по специальности среднего профессионального образования 40.02.01 Право и организация социального обеспечения и учебным планом
Председатель цикловой комиссии Е.В. Степанова	Заместитель директора техникума по учебной работе М.Н.Венедиктова

Введение.

Методическое пособие содержит комплект контрольных работ по курсу ЕН.01 Математика для специальности 40.02.01 «Право и организация социального обеспечения» заочной формы обучения.

Каждая контрольная работа состоит из четырех блоков, согласно изучаемым разделам математического анализа. Выполнение заданий считается обязательным и является допуском к экзамену.

Шкала оценок за выполнение контрольной работы:

- «3»- за успешное выполнение более половины всех заданий.
- «4»- за успешное выполнение $\frac{3}{4}$ заданий.
- «5»- за успешное выполнение всех заданий.

Контрольная работа

Вариант 1

1. Вычислить пределы функций, указать тип неопределенности:

$$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{3x^2 - 17x + 10}{3x^2 - 16x + 5}; \lim_{z \rightarrow \sqrt{3}} \frac{\sqrt{1+z^2} - 1}{3z^2}; \lim_{x \rightarrow 5} \frac{5-x}{3-\sqrt{2x-1}}; \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 + x + 1}{3x^3 + x^2 + 1};$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{2}{x}\right)^x$$

2. Вычислить производную функции.

а) $f(x) = \frac{2}{x} - \frac{8}{\sqrt{x}} + \frac{6}{\sqrt[3]{x^2}} + 2x + 6x^2\sqrt{x}$, Найдите $f'(1) = ?$

б) $f(x) = (x^2 - 2)\sqrt{x^2 + 1}$, Найдите $f'(\sqrt{3}) = ?$

в) $f(z) = \frac{9z}{\sqrt{z^2 + 1}}$, Найдите $f'(2\sqrt{2}) = ?$

г) $f(x) = e^{2x} \cdot \ln x^2$, Найдите $f'(1) = ?$

д) Точка движется прямолинейно по закону $s = 2t^3 - 2t^2 - 4$, (s -в метрах, t -в секундах). Найдите ускорение точки в конце 2-й секунды.

3. Исследование функции с помощью производной.

а) Найдите промежутки монотонности функции $y = -\frac{1}{3}x^3 + \frac{1}{2}x^2 + 1$.

б) Найдите наибольшее и наименьшее значение функции

$y = \frac{1}{3}x^3 + \frac{1}{2}x^2 - 2x - \frac{1}{3}$ на отрезке $-2 \leq x \leq 2$.

в) Найдите промежутки выпуклости и точки перегиба кривой $y = x^3 + 3x^2$.

д) Дан закон прямолинейного движения точки $s = -\frac{1}{6}t^3 + \frac{1}{2}t^2 + \frac{1}{2}t + 1$ (s -в метрах, t -в секундах). Найдите максимальную скорость движения этой точки.

е) Проведите полное исследование функции и постройте график функции

$$y = \frac{x}{x^2 - 4}$$

4. Интегральное исчисление. Вычислите неопределенные интегралы:

$$\int 5dx; \int 4(x^2 - x + 3)dx; \int \frac{x^3 + 3x^2 + 4x}{x} dx; \int \frac{du}{\sqrt[3]{u^2}}; \int 2(3x - 1)^2 dx.$$

Вычислить методом замены переменной:

$$\int \frac{x^2 dx}{\cos^2 x^3}; \int \frac{x dx}{(x^2 + 1)^3}; \int (2x^3 + 1)^4 x^2 dx; \int 5^{x^3} x^2 dx$$

Вычислить методом интегрирования по частям:

$$\int x \sin x dx; \int \frac{\ln x dx}{x^2}; \int \sqrt{x^2 + a^2} dx$$

Некоторых тригонометрических функций:

$$\int \cos^2 x dx; \int \operatorname{tg}^4 x dx$$

5. Вычислить определенный интеграл:

$$\int_0^2 x^2 dx; \int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{3}} \frac{dx}{\sin^2 x}; \int_1^8 \sqrt[3]{x^2} dx.$$

Найдите площади фигуры, ограниченной линиями

А) $y = x^2 - 8x + 18$, $y = -2x + 18$.

Б) $y^2 = x$, $x = 1$, $x = 4$, $y = 0$.

Контрольная работа

Вариант 2

1. Вычислить пределы функций, указать тип неопределенности:

$$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 8x + 15}{x^2 - 25}; \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+1} - 1}{x}; \lim_{x \rightarrow 6} \frac{x-6}{\sqrt{x+3} - 3}; \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 + 3x^2 + 1}{x^3 + 4x^2 + 2x};$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{3}{x}\right)^x$$

2. Вычислить производную функции.

а) $f(x) = \frac{1}{x^2} + \frac{3}{2\sqrt[3]{x^2}} - \frac{4}{\sqrt{x}} + 3x - 2x^2\sqrt{x}$, Найдите $f'(1) = ?$

б) $f(u) = (u^2 + 3)\sqrt{u^2 - 1}$, Найдите $f'(\sqrt{2}) = ?$

в) $f(x) = \frac{x}{1 - \sqrt{x^2 + 1}}$, Найдите $f'(\sqrt{3}) = ?$

г) $f(x) = \sqrt{e^x} \cdot \ln x^2$, Найдите $f'(1) = ?$

д) Точка движется прямолинейно по закону $s = 2t^3 - 3t^2 + 4$, (s-в метрах, t-в секундах). Найдите ускорение точки в конце 3-й секунды.

3. Исследование функции с помощью производной.

а) Найдите промежутки монотонности функции $y = x^4 + 4x + 4$.

б) Найдите наибольшее и наименьшее значение функции

$y = \frac{1}{3}x^3 + x^2 - 3x - 4$ на отрезке $-4 \leq x \leq 2$.

в) Найдите промежутки выпуклости и точки перегиба кривой $y = \frac{1}{3}x^3 + 4x$.

д) Дан закон прямолинейного движения точки $s = -\frac{1}{3}t^3 + 3t^2 + 5t + 3$ (s-в метрах, t-в секундах). Найдите максимальную скорость движения этой точки.

е) Проведите полное исследование функции и постройте график функции

$$y = x^3 + 6x^2 + 9x + 8.$$

4. Интегральное исчисление. Вычислите неопределенные интегралы:

$$\int 2dx; \int 5(x^2 - 3x + 3)dx; \int \left(\frac{4}{3}x^3 - \frac{3}{4}x^2 + 5\right)dx; \int \frac{du}{\sqrt[5]{u^{10}}}; \int x^4(x-1)^2dx.$$

Вычислить методом замены переменной:

$$\int \frac{x^3 dx}{\cos^2 x^4}; \int \frac{x^2 dx}{(x^3 + 1)^3}; \int (2x^5 + 1)^4 x^4 dx; \int 6^{x^3} x^2 dx$$

Вычислить методом интегрирования по частям:

$$\int x \cos x dx; \int \frac{\ln x dx}{x^3}; \int \arcsin x dx$$

Некоторых тригонометрических функций:

$$\int \cos^3 x dx; \int \operatorname{tg}^3 x dx$$

5. Вычислить определенный интеграл:

$$\int_5^{5\sqrt{3}} \frac{1}{25+x^2} dx; \int_{-\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{4}} \left(\frac{1}{\sin^2 x} - \cos x \right) dx; \int_{\sqrt{2}}^{\sqrt{3}} \frac{5}{\sqrt{4-x^2}} dx.$$

Найдите площади фигуры, ограниченной линиями

А) $y = -x^2 + x + 6$ и $y = 0$

Б) $y = \frac{1}{x}$, $y = 0$, $x = 1$ и $x = 3$

Контрольная работа

Вариант 3

1. Вычислить пределы функций, указать тип неопределенности:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 1}{x - 1}; \lim_{x \rightarrow 9} \frac{3 - \sqrt{x}}{4 - \sqrt{2x - 2}}; \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x^3 - 2x^2}{5x^3 - 4x^2}; \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^3 - x^2}{x^3 + 3x^2 - 1};$$
$$\lim_{x \rightarrow \infty} (1 + 2x)^{\frac{5}{x}}$$

2. Вычислить производную функции.

а) $f(x) = \sqrt[4]{x^3} - \frac{3}{\sqrt[3]{x}} + \frac{2}{x^2} + \frac{1}{x} + 8$

б) $f(x) = (x^2 - 1)^2 \sqrt{x^2 + 1}$, Найдите $f'(\sqrt{3}) = ?$

в) $f(z) = \frac{\sqrt{4 + z^2}}{z}$, Найдите $f'(\sqrt{5}) = ?$

г) $f(x) = xe^{2x}$, Найдите $f'(1) = ?$

д) Найдите скорость и ускорение в указанные моменты времени для точки, движущейся прямолинейно, если движение точки задано уравнением $s = t^3 + 5t^2 + 4$, $t = 2$.

3. Исследование функции с помощью производной.

а) Найдите промежутки монотонности функции $y = -\frac{1}{3}x^3 + \frac{1}{2}x^2 + 2$.

б) Найдите наибольшее и наименьшее значение функции $y = x^3 - 3x^2 - 9x + 35$ на отрезке $-4 \leq x \leq 4$.

в) Найдите промежутки выпуклости и точки перегиба кривой $y = x^4 - 10x^3 + 36x^2 - 100$.

д) Дан закон прямолинейного движения точки $s = -t^3 + 3t^2 + 9t + 3$ (s -в метрах, t -в секундах). Найдите максимальную скорость движения этой точки.

е) Проведите полное исследование функции и постройте график функции $y = 2x^3 - 3x^2 - 12x - 1$

4. Интегральное исчисление. Вычислите неопределенные интегралы:

$$\int 3dx; \int 10(x^2 - x + 3)dx; \int \frac{(x^{\frac{1}{2}} - x^{\frac{1}{3}} + x^{\frac{1}{4}})}{x^2} dx; \int 5x\sqrt{x} dx; \int 6(3x - 1)^2 dx.$$

Вычислить методом замены переменной:

$$\int \frac{x^2 dx}{\sin^2 x^3}; \int e^{2x^2} x dx; \int \frac{1}{\cos^2(3x + 2)} dx; \int \sqrt{(3z^4 + 2)^3} \cdot z^3 dz$$

Вычислить методом интегрирования по частям:

$$\int (1 - x) \sin x dx; \int \ln^2 x dx; \int \arctg x dx$$

Некоторых тригонометрических функций:

$$\int \sin^4 x dx; \int \operatorname{ctg}^2 x dx$$

5. Вычислить определенный интеграл:

$$\int_0^2 x^2 dx; \int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{3}} \frac{dx}{\sin^2 x}; \int_1^8 \sqrt[3]{x^2} dx.$$

Найдите площади фигуры, ограниченной линиями

А) $y = -x^2 + x + 6$ и $y = 0$

Б) $y = -x^2 + 10x - 16$ и $y = x + 2$

Контрольная работа

Вариант 4

1. Вычислить пределы функций, указать тип неопределенности:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 8x + 4}{5x^2 - 14x + 8}; \lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{x} + 1}{\sqrt{x} - 1}; \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sqrt{5-x} - \sqrt{5+x}}; \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 5x + 4}{x^2 + 2x + 3};$$
$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{3}{x}\right)^{-x}$$

2. Вычислить производную функции.

а) $f(x) = 2\sqrt{x} + \frac{3}{2\sqrt[3]{x^2}} - \frac{2}{\sqrt{x}} - \frac{1}{x} + 1$

б) $f(x) = (3x^2 + 1)(2x^2 + 3)$, Найдите $f'(1) = ?$

в) $f(x) = \frac{x^3}{\sqrt{8 + x^3}}$, Найдите $f'(1) = ?$

г) $f(x) = \ln\sqrt{x} \cdot \ln x^2$

д) Найдите скорость и ускорение в указанные моменты времени для точки, движущейся прямолинейно, если движение точки задано уравнением

$$s = \sqrt{t}, t = 1.$$

3. Исследование функции с помощью производной.

а) Найдите промежутки монотонности функции $y = x^2 - 6x + 5$.

б) Найдите наибольшее и наименьшее значение функции

$$y = 8 - 0,5x^2 \text{ на отрезке } -2 \leq x \leq 2.$$

в) Найдите промежутки выпуклости и точки перегиба кривой

$$y = x^4 - 6x^3 + 12x^2 - 10$$

д) Дан закон прямолинейного движения точки $s = -t^3 + 9t^2 - 24t - 8$ (s-в метрах, t-в секундах). Найдите максимальную скорость движения этой точки.

е) Проведите полное исследование функции и постройте график функции

$$y = x^3 - 6x^2 + 16$$

4. Интегральное исчисление. Вычислите неопределенные интегралы:

$$\int a d\varphi; \int (4u^3 - 6u^2 - 4u + 3) du; \int (4 - 3 \cos x) dx; \int \frac{d\varphi}{2\sqrt{\varphi}}; \int x^3(1 + 5x) dx.$$

Вычислить методом замены переменной:

$$\int \frac{6x^2 dx}{(1 - 2z^3)^4}; \int \frac{\cos x dx}{\sqrt{1 - \sin x}}; \int x \cos(x^2 + 1) dx; \int 3^{x^2} x dx$$

Вычислить методом интегрирования по частям:

$$\int x e^x dx; \int \frac{\ln x dx}{x^2}; \int x^n \ln x dx$$

Некоторых тригонометрических функций:

$$\int \cos^2 x dx; \int \sin 5x \sin 3x dx$$

5. Вычислить определенный интеграл:

$$\int_5^{5\sqrt{3}} \frac{1}{25 + x^2} dx; \int_{-\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{4}} \left(\frac{1}{\sin^2 x} - \cos x \right) dx; \int_{\sqrt{2}}^{\sqrt{3}} \frac{5}{\sqrt{4 - x^2}} dx.$$

Найдите площади фигуры, ограниченной линиями

А) $y = x^2 - 8x + 18$, $y = -2x + 18$.

Б) $y = \frac{2}{x}$, $y = 0$, $x = 2$ и $x = 4$

Контрольная работа

Вариант 5

1. Вычислить пределы функций, указать тип неопределенности:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{4x^2 - 7x - 2}{5x^2 - 16x + 2}; \lim_{z \rightarrow 0} \frac{2z}{\sqrt{4+z} - \sqrt{4-z}}; \lim_{x \rightarrow 3} \left(\frac{6}{x^2 - 9} - \frac{1}{x - 3} \right); \lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + 5x} - x);$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x}{1+x} \right)^x$$

2. Вычислить производную функции.

а) $f(x) = (2x + 1)(x^2 + 3x - 1)$,

б) $s(t) = (t^2 + 1)\sqrt{t^2 - 1}$,

в) $f(t) = \sqrt{t^2 - t} + 1$, Найдите $f'(2) = ?$

г) $f(x) = \ln(x - \sqrt{1 + x^2})$.

д) Точка движется прямолинейно по закону $s = t^2 + 11t + 30$, (s -в метрах, t -в секундах). Найдите ускорение точки в конце 3-й секунды.

3. Исследование функции с помощью производной.

а) Найдите промежутки монотонности функции $y = -\frac{1}{3}x^3 + \frac{1}{2}x^2 + 1$.

б) Найдите наибольшее и наименьшее значение функции

$y = \frac{1}{3}x^3 + \frac{1}{2}x^2 - 2x - \frac{1}{3}$ на отрезке $-2 \leq x \leq 2$.

в) Найдите промежутки выпуклости и точки перегиба кривой $y = x^3 + 3x^2$.

д) Дан закон прямолинейного движения точки $s = -\frac{1}{6}t^3 + \frac{1}{2}t^2 + \frac{1}{2}t + 1$ (s -в метрах, t -в секундах). Найдите максимальную скорость движения этой точки.

е) Проведите полное исследование функции и постройте график функции

$$y = 2x^3 + 3x^2 - 12x - 10$$

4. Интегральное исчисление. Вычислите неопределенные интегралы:

$$\int 5dx; \int 4(x^2 - x + 3)dx; \int \frac{x^3 + 3x^2 + 4x}{x} dx; \int \frac{du}{\sqrt[3]{u^2}}; \int 2(3x - 1)^2 dx.$$

Вычислить методом замены переменной:

$$\int \frac{x^2 dx}{\cos^2 x^3}; \int \frac{x dx}{(x^2 + 1)^3}; \int (2x^3 + 1)^4 x^2 dx; \int 5^{x^3} x^2 dx$$

Вычислить методом интегрирования по частям:

$$\int x \sin x dx; \int \frac{\ln x dx}{x^2}; \int \sqrt{x^2 + a^2} dx$$

Некоторых тригонометрических функций:

$$\int \cos^2 x dx; \int \cos 4x \cos x dx$$

5. Вычислить определенный интеграл:

$$\int_0^2 x^2 dx; \int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{3}} \frac{dx}{\sin^2 x}; \int_1^8 \sqrt[3]{x^2} dx.$$

Найдите площади фигуры, ограниченной линиями

А) $y = -3x^2$, $y = 0$, $x = 1$ и $x = 2$.

Б) $y = \sin x$, $y = 0$, $x = -\frac{\pi}{2}$ и $x = \pi$.

Контрольная работа

Вариант 6

1. Вычислить пределы функций, указать тип неопределенности:

$$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x+3)(x-2)}{(x+2)}; \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sqrt{3+x} - \sqrt{3-x}}; \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \sqrt{1-x^2}}{x^2}; \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^4 - x^3 + 2x}{x^4 - 8x^3 + 1};$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{2}{3x}\right)^x$$

2. Вычислить производную функции.

а) $f(x) = \frac{2}{x} - \frac{8}{\sqrt{x}} + \frac{6}{\sqrt[3]{x^2}} + 2x + 6x^2\sqrt{x}$, Найдите $f'(1) = ?$

б) $f(x) = (x^2 - 2)\sqrt{x^2 + 1}$, Найдите $f'(\sqrt{3}) = ?$

в) $f(x) = \frac{9z}{\sqrt{z^2 + 1}}$, Найдите $f'(2\sqrt{2}) = ?$

г) $f(x) = e^{2x} \cdot \ln x^2$, Найдите $f'(1) = ?$

д) Точка движется прямолинейно по закону $s = 2t^3 - 2t^2 - 4$, (s -в метрах, t -в секундах). Найдите ускорение точки в конце 2-й секунды.

3. Исследование функции с помощью производной.

а) Найдите промежутки монотонности функции $y = x^4 + 4x + 4$.

б) Найдите наибольшее и наименьшее значение функции

$y = \frac{1}{3}x^3 + x^2 - 3x - 4$ на отрезке $-4 \leq x \leq 2$.

в) Найдите промежутки выпуклости и точки перегиба кривой $y = \frac{1}{3}x^3 + 4x$.

д) Дан закон прямолинейного движения точки $s = -\frac{1}{3}t^3 + 3t^2 + 5t + 3$ (s -в метрах, t -в секундах). Найдите максимальную скорость движения этой точки.

е) Проведите полное исследование функции и постройте график функции

$$y = x^4 - 5x^2 + 4$$

4. Интегральное исчисление. Вычислите неопределенные интегралы:

$$\int 5dx; \int 4(x^2 - x + 3)dx; \int \frac{x^3 + 3x^2 + 4x}{x} dx; \int \frac{du}{\sqrt[3]{u^2}}; \int 2(3x - 1)^2 dx.$$

Вычислить методом замены переменной:

$$\int \frac{x^2 dx}{\cos^2 x^3}; \int \frac{x dx}{(x^2 + 1)^3}; \int (2x^3 + 1)^4 x^2 dx; \int 5^{x^3} x^2 dx$$

Вычислить методом интегрирования по частям:

$$\int x \sin x dx; \int \frac{\ln x dx}{x^2}; \int \sqrt{x^2 + a^2} dx$$

Некоторых тригонометрических функций:

$$\int \cos^3 x dx ; \int \sin 7x \cos 3x dx$$

5. Вычислить определенный интеграл:

$$\int_5^{5\sqrt{3}} \frac{1}{25 + x^2} dx ; \int_{-\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{4}} \left(\frac{1}{\sin^2 x} - \cos x \right) dx ; \int_{\sqrt{2}}^{\sqrt{3}} \frac{5}{\sqrt{4 - x^2}} dx.$$

Найдите площади фигуры, ограниченной линиями

А) $y = -x^2 - 1$, $y = 0$, $x = -2$ и $x = 1$.

Б) $y = \operatorname{tg} x$, $y = 0$, $x = \frac{\pi}{6}$ и $x = \frac{\pi}{3}$.