



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
УПРАВЛЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ
КВАЛИФИКАЦИИ

Кафедра «Естественные науки»

Практикум
по дисциплине
«Математика»

«Математика. Практикум по основам математического анализа»

Авторы
Полисмаков А.И.,
Ковалева Т.Г.

Ростов-на-Дону, 2017

Аннотация

Математика. Практикум по основам математического анализа для иностранных слушателей дополнительных общеобразовательных программ содержит задания для закрепления лекционного материала по основам математического анализа, а также для самостоятельной работы слушателей всех направленностей.

Авторы

к.т.н., доцент Полисмаков А.И.,
ст. преподаватель Ковалева Т.Г.



Оглавление

1. Найдите пределы.....	4
2. Производные функций.....	4
3. Исследование функций.....	5
4. Неопределенный интеграл.....	6
5. Определенный интеграл.....	7
6. Список литературы.....	8

1. Найдите пределы

1)
$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2\sqrt{2n^4 - n^3 + 7n}}{1 - 3n - 2n^2}$$

2)
$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{1 + 2 + 3 \dots + n}{n + 2} - \frac{n}{2} \right)$$

3)
$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^3 - 100n^2 + 1}{100n^3 + 15n}$$

4)
$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n + 3)(n + 5)}{n^2 - 2}$$

5)
$$\lim_{x \rightarrow -2} \frac{3x^2 + 5x - 2}{5x^2 + 12x + 4}$$

6)
$$\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^3 + 8}{x^2 - 4}$$

7)
$$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 + x^2 - x - 1}{x^3 + x^2 + x + 1}$$

8)
$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \sqrt{2x + 1}}{x}$$

9)
$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x - 2}{\sqrt{4x + 1} - 3}$$

10)
$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x} - x}{\sqrt{x} + x}$$

11)
$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{2} - \sqrt{2 - x}}{2x}$$

12)
$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{\sin x}$$

13)
$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x^2}$$

14)
$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x}{1 + x} \right)^x$$

15)
$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x + 1}{x - 2} \right)^{2x - 1}$$

2. Производные функций

2.1. Найдите производные функций с помощью определения.

1) $y = x^2 + 3x + 1$

2) $y = 3x^3 - 1$

3) $y = (2x - 3)^2$

4) $y = \cos x$

5) $y = \frac{1}{x}$

2.2. Найдите производные функций

6) $y = 3x^7 - 5x^5 + 3x^2 + 7x - 1$ 7) $y = 4x^4 \sqrt{x}$

8) $y = 5x^2 + e^x - \ln x + \cos x + 7$

9) $y = (x^2 - 8x)(x - 2)$ 10) $y = (5x^2 + 3x + 2)(3x - 2)$

11) $y = \frac{x}{x^2 + 1}$

12) $y = \frac{-x^2 + 7x - 8}{x^2 - 7x + 5}$

13) $y = \sqrt{x^2 - 3x + 10}$

14) $y = \cos^2 3x - \sin^2 3x$

15) $y = \operatorname{tg}(2x - 3)$

16) $y = (\operatorname{ctg} 2x)^5$

17) $y = \arccos(-2x)$

18) $y = (\arcsin 4x)^5$

19) $y = \ln(5x - 10)$

20) $y = e^{\sin x}$

21) $y = x^2 \sqrt{x}$

22) $y = \sin^3 x^2$

23) $y = (1 + \sin^2 x)^4$

24) $y = \ln \operatorname{tg} x$

25) $y = \arcsin \frac{2x}{1 + x^2}$

3. Исследование функций

3.1. Напишите уравнение касательной к функции $y = f(x)$ в точке x_0 .

1) $f(x) = x^2 + 2x - 3, x_0 = -2$

2) $f(x) = x^3 - 3x^2 + x - 1, x_0 = -1$

3) $f(x) = \cos x, x_0 = \frac{\pi}{2}$

4) $f(x) = \ln x, x_0 = e$

3.2. Найдите интервалы монотонности данных функций.

1) $y = x^4 - 2x^2 - 5$

2) $y = x^3 - 3x^2 - 9x + 14$

3.3. Найдите точки экстремума данных функций.

1) $y = 2x^2 - 3x$

2) $y = 2x^3 - 6x^2 - 18x + 7$

3) $y = 4x^2 + \frac{1}{x}$

4) $y = x + \frac{1}{x}$

3.4. Найдите асимптоты графика функции

1) $y = \frac{2x^2 + 1}{x}$

2) $y = \frac{3x^2 + 2x - 1}{x + 1}$

3) $y = \frac{4x + 2}{x - 2}$

4) $y = \frac{x^2 + 2x + 1}{2x - 1}$

3.5. Исследуйте функцию и постройте её график.

1) $y = \frac{x}{x^2 - 1}$

2) $y = \frac{4}{x} + \frac{x}{3} + 2$

3) $y = \frac{1}{2}x^4 - 4x^2 + 1$

4) $y = \frac{4}{(x-1)^2} + x - 3$

5) $y = 1 + \frac{x}{2} + \frac{1}{2x}$

6) $y = \frac{x^3 + 9x}{x^2 - 4}$

4. Неопределенный интеграл

4.1. Вычислите неопределенный интеграл:

1) $\int x^4 dx$

2) $\int (x^2 - \cos x) dx$

3) $\int (5x^4 - 4x^3 + 3x^2 - 2x + 1) dx$

4) $\int (3 \sin x + 4 \cos x - 5\sqrt{x}) dx$

5) $\int \left(5 \sin 2x - 3 \cos \frac{x}{2} \right) dx$

6) $\int (\cos^2 x - \sin^2 x) dx$

7) $\int \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}}$

8) $\int \frac{dx}{1+3x^2}$

9) $\int \sqrt{1+x^2} x dx$

10) $\int \frac{x dx}{\cos^2 x}$

11) $\int x^2 \sin x dx$

12) $\int \sqrt{1-x^2} dx$

13) $\int \frac{3x dx}{\sqrt{25-x^2}}$

14) $\int^3 \sqrt{(2x+1)^2} dx$

5. Определенный интеграл

5.1. Вычислите определенный интеграл

1) $\int_0^3 x dx$

2) $\int_1^3 (1-x) dx$

3) $\int_{-1}^1 (2x+2) dx$

4) $\int_{-1}^1 \sqrt{1-x^2} dx$

5) $\int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} \cos x dx + \int_{\frac{\pi}{2}}^{\frac{3\pi}{2}} \cos x dx$

6) $\int_0^1 \sqrt{1+x} dx$

7) $\int_0^1 \frac{x dx}{(x^2+1)^2}$

5.2. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями:

1) $y=x^3; y=x$

2) $y=\sin x; x=0; x=\pi; y=0$

3) $y=x^2-4x+6; y=6$

4) $y=4-x^2; y=x+2$

5) $y=\cos x; x=0; x=2\pi; y=0$

6) $y=x^3; x=-1; y=0$

7) $y=x^2; y=\sqrt{x}$

8) $y=-x^2+4x; y=x^3-6x$

6. Список литературы

- 1. Д.П. Дорохин. Сборник задач и упражнений по математике.**
- 2. С. М. Никольский. Алгебра и начала анализа.**