

**Математический анализ**  
**(заочное отделение, 1 семестр)**

- Числовые множества. Абсолютная величина числа и ее свойства.
- Числовая последовательность и ее предел.
- Функция. Способы задания и свойства функции. Основные элементарные функции.
- Предел функции при неограниченном увеличении аргумента функции по абсолютной величине. Предел функции в точке.
- Бесконечно малые и бесконечно большие величины, их свойства.
- Основные теоремы о пределах функций.
- Первый замечательный предел.
- Второй замечательный предел. Число «е», натуральный логарифм.
- Непрерывность функции в точке и на промежутке. Основные теоремы о непрерывных функциях.
- Производная функции. Геометрический смысл производной. Связь дифференцируемости функции с непрерывностью.
- Основные правила дифференцирования функции одной переменной.
- Производные основных элементарных функций.
- Понятие производных высших порядков.
- Дифференциал функции.
- Правило Лопиталю.
- Достаточные признаки монотонного поведения функции.
- Экстремумы функции. Необходимый и достаточный признаки существования локальных экстремумов.
- Асимптоты функции.
- Приложение предела и производной к исследованию функции и построение ее графика.
- Дифференциал функции. Свойства дифференциала.
- Функция нескольких переменных. Частные производные функции. Необходимый признак существования экстремума функции нескольких переменных.

**Контрольная работа по математическому анализу**  
**( 1 семестр)**

**Вариант №1 и №6**

**Задание 1.** Найти предел функций

1.  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{8n^3 - 4n^2 + 5n - 6}{9n^3 - 5n^2 + 10n - 12}$       2.  $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + 4x + 5} - x)$       3.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4^{x+1} - 5}{4^x + 2^x}$

4.  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 - x - 2}{x^2 + 3x + 2}$       5.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{3x}{5x^2 + 1}\right)^{9x}$       6.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 x}{4x^2}$

**Задание 2.** Найти производную и дифференциал функций

1.  $y = 2x^{5/2} + \frac{x \ln x}{1+x}$       2.  $y = \ln(1 + \cos 5x)$

**Задание 3.** Исследовать функцию и построить ее график  $y = \frac{x^3}{x^2 + 1}$

**Задание 4.** Найти первые и вторые частные производные функции нескольких переменных

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

### Вариант №2 и №7

**Задание 1.** Найти предел функций

1.  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{8n^3 + 13n^2 + 5n - 7}{14n^5 - 9n^4 + 32}$     2.  $\lim_{x \rightarrow \infty} (x(2x - \sqrt{4x^2 - 1}))$     3.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6^{x-1} - 5}{6^x + 2^x - 1}$

4.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + x - 2}{x^2 - 3x + 2}$     5.  $\lim_{x \rightarrow \infty} (1 - \frac{9x}{11x^2 - 7})^{3x-2}$     6.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{\sin x}$

**Задание 2.** Найти производную и дифференциал функций

1.  $y = \frac{3}{x^{1/3}} + \frac{\cos x}{2 - 3\sin x}$     2.  $y = e^{(\sin 2x + 1)}$

**Задание 3.** Исследовать функцию и построить ее график  $y = x^2 e^{-x^2}$

**Задание 4.** Найти первые и вторые частные производные функции нескольких переменных

$$z = -2x^3 + 3x\sqrt{y} + 18x - 1.5y$$

### Вариант №3 и №8

**Задание 1.** Найти предел функций

1.  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{10n^9 + n^5 + 2n^2}{16n^6 - n^9 + 5}$     2.  $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + 1} - \sqrt{x^2 + 3x})$     3.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4^{x-1} - 1}{4^{x+1} + 2^x}$

4.  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - x - 2}{x^2 + x - 6}$     5.  $\lim_{x \rightarrow \infty} (1 + \frac{6x - 3}{5x^2 - 2})^{3x}$     6.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x}{2x}$

**Задание 2.** Найти производную и дифференциал функций

1.  $y = \frac{x}{\arctg x} - 8\sqrt{x}$     2.  $y = 3^{(\cos 4x - 5)}$

**Задание 3.** Исследовать функцию и построить ее график  $y = \frac{x^3}{x^2 - 1}$

**Задание 4.** Найти первые и вторые частные производные функции нескольких переменных

$$z = 3x^2 - 2y\sqrt{x} + 0.5y^2 - 56x$$

### Вариант №4 и №9

**Задание 1.** Найти предел функций

1.  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{9n^5 + 5n^3 - 4}{11n^5 - 6n^2 - n}$     2.  $\lim_{x \rightarrow \infty} (x - \sqrt{x^2 - 5})$     3.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7^x + 3^{x+1}}{4^x + 7^x}$

4.  $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 + 3x + 2}{x^2 + x - 2}$     5.  $\lim_{x \rightarrow \infty} (1 + \frac{x - 3}{x^2 + 7})^{x+5}$     6.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x}{\sin 4x}$

**Задание 2.** Найти производную и дифференциал функций

$$1. \quad y = 4e^x - \frac{1+x}{x \ln x} \quad 2. \quad y = \sin e^{(2x-1)}$$

**Задание 3.** Найти асимптоты и экстремумы функции  $y = \frac{x^3}{(x-2)^2}$

**Задание 4.** Найти первые и вторые частные производные функции нескольких переменных

$$z = x^2 - 4x\sqrt{y} - 2x + y$$

### Вариант №5 и №10

**Задание 1.** Найти предел функций

$$1. \quad \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{9n^6 + 3n^4 + 2n}{11n^5 - 3n^6 + 2} \quad 2. \quad \lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 - 3} - \sqrt{x^2 - 5}) \quad 3. \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5^x - 3^{x-1} - 2}{5^{x+1} + 1}$$

$$4. \quad \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 2x - 3}{x^2 - 4x + 3} \quad 5. \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{3x}{5x^2 - 4}\right)^{5x-1} \quad 6. \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x}{x}$$

**Задание 2.** Найти производную и дифференциал функций

$$1. \quad y = 2\arcsin x + \frac{\sqrt{x}}{e^x - 1} \quad 2. \quad y = 5^{\ln(4x+2)}$$

**Задание 3.** Исследовать функцию и построить ее график  $y = xe^{-x^2}$

**Задание 4.** Найти первые и вторые частные производные функции нескольких переменных

$$z = 2y\sqrt{x} - y^2 - 3x + 8y$$

К зачету(экзамену) по «Математическому анализу» студенты допускаются после зачета по контрольной работе.

Преподаватель – Ошарина Надежда Николаевна