

Программа защиты РГР «Введение в математический анализ»

Теория.

Модуль действительного числа и его геометрический смысл. Геометрический смысл модуля разности двух чисел. $\sqrt{x^2}$.

Числовая функция, ее область определения, множество значений, график. Четная, нечетная функции и свойство их графиков. Возрастающая, убывающая функции. Периодическая функция. Обратная функция и ее график. Графики функций $f(x)+b$, $-f(x)$, $|f(x)|$, $kf(x)$, $f(x-a)$, $f(-x)$, $f(|x|)$, $f(kx)$. Линейная, квадратичная, дробно-линейная, степенная, показательная функции, их графики.

Логарифм данного числа по данному основанию. Свойства логарифмов. Логарифмическая функция и ее график.

Радиян как единица измерения углов. Тригонометрические функции угла и числа. Обратные тригонометрические функции.

Комплексное число, его действительная и мнимая части и геометрическое изображение. Комплексно-сопряженное число. Модуль и аргумент комплексного числа, главное значение аргумента. Тригонометрические, показательные формы комплексного числа, формула Эйлера. Формула Муавра.

Многочлены. Корень многочлена, его кратность. Простые и кратные корни. Основная теорема алгебры. Многочлены с действительными коэффициентами: комплексная сопряженность корней, разложение на множители.

Определение числовой последовательности. Арифметические действия над последовательностями. Ограниченные и неограниченные последовательности. Бесконечно большие и бесконечно малые последовательности. Определение предела последовательности. Сходящаяся последовательность. Определение убывающей числовой последовательности. Определение возрастающей числовой последовательности. 2-ой замечательный предел. Теоремы о пределах суммы, произведения, частного двух последовательностей.

Предел функции. Односторонние пределы. Предел функции при $x \rightarrow \infty$. Теоремы о пределах суммы, произведения, частного двух функций. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные б.м.ф., теорема о замене б.м.ф. на эквивалентные. Первый замечательный предел. Следствия.

Определение непрерывности функции в точке. Определение приращения функции. Необходимое и достаточное условие непрерывности функции в точке. Классификация точек разрыва. Определение непрерывности функции на отрезке.

Тренировочные варианты на уровень А

Вариант 1

1. Определение предела функции в точке.
2. Найти наименьшее значение функции $y = |2x - 1|$ на отрезке $[-1; 1]$. Ответ: 0
3. Построить график функции $y = -\operatorname{tg}\left(x + \frac{\pi}{4}\right)$.
4. Найти $\operatorname{Im} z$, где $z = e^{-i}$. Ответ: $-\sin 1$
5. Представить в алгебраической форме комплексное число $\frac{3+2i}{2-i}$. Ответ: $\frac{4}{5} + \frac{7}{5}i$
6. $\lim_{n \rightarrow +\infty} \arcsin\left(\frac{1}{n} - 1\right) = ?$ Ответ: $-\frac{\pi}{2}$
7. $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 6x + 8}{x - 4} = ?$ Ответ: 2

Вариант 2

1. Определение модуля действительного числа.
2. Найти наибольшее значение функции $y = x^2 - 2x - 8$ на отрезке $[-2; 0]$. Ответ: 0
3. Построить график функции $y = |x - 2| - 2$.
4. Найти $\operatorname{Re} z$, где $z = 2\left(\cos \frac{\pi}{4} - i \sin \frac{\pi}{4}\right)$.

Ответ: $\sqrt{2}$
5. Представить в алгебраической форме комплексное число $\frac{1-3i}{3-i}$.

Ответ: $0,6 - 0,8i$
6. $\lim_{n \rightarrow +\infty} \operatorname{arctg}(n+1) = ?$

Ответ: $\frac{\pi}{2}$
7. $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{1+3x+2x^2}{x^2-1} = ?$

Ответ: $\frac{1}{2}$

Тренировочные варианты на уровни В,С

Вариант 1

1. Построить линию $y = \lg(|x| + 1)$.
2. Найти комплексный $\sqrt[3]{1}$, лежащий во II-ой координатной четверти.
3. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x}{x+1}\right)^{3x} = ?$

Ответ: e^{-3}

Вариант 2

1. Построить линию $y = \frac{1}{x^2 - 2x}$.
2. Найти все комплексные \sqrt{i} .
4. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x-1}{2x+1}\right)^{x+3} = ?$

Ответ: e^{-1}
- 3.