

ЮФУ, Институт математики, механики и компьютерных наук,  
направление подготовки «Прикладная математика и информатика»

**Задачи для практического занятия по курсу:  
«Основы алгоритмизации и программирования»<sup>1</sup>**

**Лабораторная работа № 11**

**Тема: «Пакет символьных вычислений sympy»**

*Общее указание.* Все задания выполняются только средствами библиотеки sympy.

**11.1.** Даны два целых числа  $a$  и  $b$ . Образовать рациональное число  $x = \frac{a}{b}\pi$ . Вычислить значение функции  $y = \sin x$ . Представить точный и приближённый (с пятью значащими цифрами) результаты вычислений. Пример работы программы

```
Введите целое число a >>> -1
Введите целое число b >>> 4
x = -pi/4
sin(x) = -sqrt(2)/2
sin(x) = -0.70711
```

**11.2.** Упростить выражение  $(169b + 8a)^2 + 3(47b + a)(a - 74b) - ab$  и найти его значение при  $a = \sqrt{7}$  и  $b = \frac{2\sqrt{3}}{11}$ . Представить точный и приближённый (с шестью значащими цифрами) результаты вычислений.

**11.3.** Разложить выражение  $\frac{x^3 + 1}{x^2 - 4}$  на простые дроби.

**11.4.** Найти точки пересечения окружности  $x^2 + y^2 = 169$  и прямой  $5x - 12y = 0$ . Представить точный результат вычислений.

**11.5.** Найти решение СЛАУ матричным методом

$$\begin{cases} 3x + 2y - z = 4 \\ 2x - y + 5z = 23 \\ x + 7y - z = 5 \end{cases}$$

**11.6.** Решить уравнение

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ -2 & 2-x & 1 & 7 \\ 3 & 6 & 4+x & 12 \\ -4 & x-14 & 2 & 3 \end{vmatrix} = 0.$$

**11.7.** Вычислить  $S = \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=0}^n \frac{1}{3^{2k}}$ .

<sup>1</sup>Разработано Т. Ф. Долгих, каф. ВМ и МФ, мехмат ЮФУ.

**11.8.** Даны  $x \in \mathbb{R}$  и  $n \in \mathbb{N}$ . Вычислить  $P = \prod_{k=1}^n \left(1 + \frac{\sin(kx)}{k!}\right)$ . Выводить все значащие цифры по умолчанию.

*Указание.* Для решения использовать функции `Product` (синтаксис аналогичен синтаксису функции `Sum` или `summation`) и `factorial`.

**11.9.** Вычислить  $f'(-4)$  и  $f''(8)$ , где  $f(x) = 2\sqrt{x} + 3\sqrt[3]{x}$ . Представить точный и приближённый (с тремя значащими цифрами) результаты вычислений.

*Указание.* При определении функции  $f(x)$  использовать функцию `root()`.

**11.10.** Найти точные значения интегралов

$$\int (2x - 3\sqrt{x}) dx, \quad \int_0^{\frac{2}{5}} e^{-\frac{x^2}{2}} dx.$$

**11.11.** Построить график кусочно заданной функции:

$$y = \begin{cases} 4x + 2 & \text{при } x < -1, \\ -2 & \text{при } -1 \leq x \leq 1, \\ 4x - 6 & \text{при } x > 1. \end{cases}$$

**11.12.** Пусть  $f(x, y) = \sqrt{\frac{x^2}{3} + \frac{3y^2}{2}}$ . При  $x \in [-2; 2]$  и  $y \in [-3; 3]$  построить 3d-графики функций:

1)  $3 \ln f(x, y) - 5$ ;      2)  $\cos f^2(x, y)$ .