

# Дифференциальные уравнения в прикладных задачах

## Практическое задание №1. Основные понятия ДУ

---

1. Переходим в текстовый режим (F5) и набираем текст «Практикум №1» и указываем свои ФИО и номер группы. Возвращаемся в математический режим (F5).
2. Вычисляем производную заданной функции, используя команду *diff*. Первый аргумент команды — функция, второй — переменная, по которой выполняется дифференцирование:  
▶  $\text{diff}(x^3 + 4 * x^2 - 1, x)$
3. Производную можно вычислить и через операцию «штрих»:  
▶  $(\ln(x))'$
4. Еще один способ — с использованием панели шаблонов Expression, где надо выбрать шаблон  $\frac{d}{dx}f$  и подставить в него вместо  $f$  заданную функцию:  
▶  $\frac{d}{dx} \exp(x)$
5. Функцию, которую мы собираемся дифференцировать или интегрировать, можно определить заранее отдельной командой:  
▶  $f := x \rightarrow 2 \cos(x) - \exp(x/2)$
6. Вычисляем производную этой функции всеми тремя способами:  
▶  $\text{diff}(f(x), x)$   
▶  $f'(x)$   
▶  $\frac{d}{dx}f(x)$
7. Выполняем упражнение 16ге по схеме: определяем заданную функцию, записываем уравнение. Правая и левая части должны совпасть.  
▶  $y := x \rightarrow x^2$   
▶  $xy'(x) = 2y(x)$
8. Интегрирование заданной функции выполняется командой *int*:  
▶  $\text{int}(\tan(x), x)$
9. Другой способ — использовать шаблон неопределенного интеграла на панели Expressions:  
▶  $\int \ln(x) dx$
10. Можно интегрировать заранее определенную функцию:  
▶  $y := x \rightarrow x^2$   
▶  $\text{int}(y(x), x)$

11. Выполняем упражнение 26ге по схеме: вычисляем интеграл, результат сохраняем как функцию (команда *unapply*); проверяем, вычисляя производную этой функции. При необходимости упрощаем результат с помощью команды *simplify*.
  - $y := \text{unapply}(\text{int}(\text{arctan}(x), x), x)$
  - $y'(x)$
  - $\text{simplify}(\%)$
12. График функции строится с помощью команды *plot*:
  - $\text{plot}(x^2)$
13. После функции, график которой нужно построить, можно указать разные опции. Например, диапазон изменения величин:
  - $\text{plot}(x^2, x = -2..2, y = -3..3)$
14. Можно построить несколько кривых на одном графике:
  - $\text{plot}([x, x^2, x^3, \frac{1}{x}], x = -2..2, y = -4..4)$
15. График неявно заданной функции строится с помощью команды *implicitplot* из пакета *plots*:
  - $\text{with}(\text{plots})$
  - $\text{implicitplot}(x^2 + y^2 = 1, x = -1..1, y = -1..1)$
16. Построим семейство кривых  $y(x, C) = x^2 + C$ :
  - $\text{plot}([\text{seq}(x^2 + C, C = -4..4)], x = -2..2, y = -4..4)$
17. Постройте интегральные кривые для задачи из упражнения 2б, параметр  $C$  изменяется от  $-3$  до  $3$ , область графика от  $-5$  до  $5$  по обеим координатам.
18. Сохраняем файл.