

Курсовая работа по теме: «Исследование методов решения дифференциальных уравнений»

Решить ОДУ различными методами:

1. аналитически (или, например, с использованием стандартной процедуры MATLAB dsolve);
2. методом из семейства методов Адамса-Башфорта или Адамса-Мултона в соответствии с вариантом;
3. методом Рунге-Кутты 4 порядка (например, с использованием стандартной процедуры MATLAB - ode45).

Построить графики решений. Сравнить полученные результаты.

Исследовать зависимость погрешности от выбора шага.

При выполнении п.2 задания необходимо: для заданного в соответствии с вариантом обыкновенного дифференциального уравнения (далее ОДУ):

- 1) привести ОДУ к виду $\frac{dX}{dt} = f(X)$.
- 2) построить разностную схему для решения ОДУ заданным методом
- 3) разработать алгоритм для решения ОДУ в соответствии с построенной разностной схемой и написать соответствующую программу в программном продукте MATLAB (или его бесплатном аналоге Scilab).

Шаг сетки разностной схемы h установить таким образом, чтобы разностная схема сходилась (т.е. чтобы метод решения ОДУ был устойчив).

В случае невозможности отыскания такого шага h (т.е. при неустойчивости заданного метода для конкретного ОДУ) необходимо подробно разъяснить причину и предложить вариант изменения условий таким образом, чтобы заданный метод для ОДУ стал устойчивым.

Пояснительная записка к курсовой работе должна быть оформлена в соответствии с ГОСТ 7.32 и должна содержать следующие разделы:

- Титульный лист
- Реферат
- Содержание
- Введение
- 1. Теоретическая часть (например, приведение уравнения к требуемому виду, описание разностной схемы методов, принцип выбора шага и пр.)

- 2. Исследования: графики решений по каждому методу, их сравнение, исследование зависимости погрешности от шага (для метода Адамса-Башфорта/Адамса-Мултона).
- Заключение
- Список литературы
- Приложения (код программ для решения ОДУ и построения графиков)

Отдельно должен быть оформлено Задание (один лист, заполняемый по шаблону)

№ варианта	Метод	ОДУ
1	Метод Адамса-Башфорта 1 порядка	$12y'''(t) + 53.2y''(t) + 4.4y'(t) + y(t) = 10;$ $y(0) = y'(0) = y''(0) = 0;$ <i>на интервале $t \in [0, 160];$</i>
2	Метод Адамса-Башфорта 2 порядка	
3	Метод Адамса-Мултона 1 порядка	
4	Метод Адамса-Мултона 2 порядка	
5	Метод Адамса-Башфорта 1 порядка	$8y'''(t) + 10.8y''(t) + 2.9y'(t) + y(t) = 10;$ $y(0) = y'(0) = y''(0) = 0;$ <i>на интервале $t \in [0, 60];$</i>
6	Метод Адамса-Башфорта 2 порядка	
7	Метод Адамса-Мултона 1 порядка	
8	Метод Адамса-Мултона 2 порядка	
9	Метод Адамса-Башфорта 1 порядка	$8y'''(t) + 28y''(t) + 3.5y'(t) + y(t) = 10;$ $y(0) = y'(0) = y''(0) = 0;$ <i>на интервале $t \in [0, 100];$</i>
10	Метод Адамса-Башфорта 2 порядка	
11	Метод Адамса-Мултона 1 порядка	
12	Метод Адамса-Мултона 2 порядка	
13	Метод Адамса-Башфорта 1 порядка	$15y'''(t) + 26y''(t) + 4y'(t) + y(t) = 5;$ $y(0) = y'(0) = y''(0) = 0;$ <i>на интервале $t \in [0, 130];$</i>
14	Метод Адамса-Башфорта 2 порядка	
15	Метод Адамса-Мултона 1 порядка	
16	Метод Адамса-Мултона 2 порядка	
17	Метод Адамса-Башфорта 1 порядка	$6y'''(t) + 23.8y''(t) + 1.3y'(t) + 0.5y(t) = 8;$ $y(0) = y'(0) = y''(0) = 0;$ <i>на интервале $t \in [0, 400];$</i>
18	Метод Адамса-Башфорта 2 порядка	
19	Метод Адамса-Мултона 1 порядка	
20	Метод Адамса-Мултона 2 порядка	