

OOPython

Задача 5. Численное решение ОДУ.

1. Создать иерархию классов, реализующих численное интегрирование задачи Коши для автономного скалярного ОДУ с использованием следующих приближенных методов:

- явный метод Эйлера 1-го порядка точности
- метод Эйлера с пересчетом 2-го порядка точности
- любой метод Рунге-Кутты 3-го порядка точности
- метод Рунге-Кутты 4-го порядка точности (реализован в **lecture_9.ipynb**)
- неявный метод трапеций 2-го порядка точности

В качестве заготовки использовать класс **ModifiedEuler_version2**, реализованный в **lecture_9.ipynb**.

Критерий корректности реализации иерархии: отсутствие или минимум повторяющихся строк кода.

2. **Тестирование** работы классов: каждым из методов провести численное интегрирование логистического уравнения и построить графики полученных численных решений.

Параметры функции правой части логистического уравнения:

- $\alpha = 0.2$
- $R = 1.$

Параметры расчетной сетки:

- число отрезков разбиения $\text{numBlocks} = 200$
- $t_{\text{start}} = 0$
- $t_{\text{end}} = 40.$

При реализации неявного метода трапеций критерий остановки итераций метода

Ньютона для решения нелинейного уравнения: $\|u_{n+1}^{(K)} - u_{n+1}^{(K-1)}\| \leq \varepsilon = 10^{-3}.$