

ЗАДАНИЕ **на лабораторную работу №1**

Тема: Программная реализация приближенного аналитического метода и численных алгоритмов первого и второго порядков точности при решении задачи Коши для ОДУ.

Цель работы. Получение навыков решения задачи Коши для ОДУ методами Пикара и явными методами первого порядка точности (Эйлера) и второго порядка точности (Рунге-Кутты).

Исходные данные.

1. ОДУ, не имеющее аналитического решения

$$\begin{aligned} u'(x) &= x^2 + u^2, \\ u(0) &= 0 \end{aligned}$$

Результат работы программы.

1. Таблица, содержащая значения аргумента с заданным шагом в интервале $[0, x_{\max}]$ и результаты расчета функции $u(x)$ в приближениях Пикара (от 1-го до 4-го), а также численными методами. Границу интервала x_{\max} выбирать максимально возможной из условия, чтобы численные методы обеспечивали точность вычисления решения уравнения $u(x)$ до второго знака после запятой.

Вопросы при защите лабораторной работы.

Ответы на вопросы дать письменно в Отчете о лабораторной работе.

1. Укажите интервалы значений аргумента, в которых можно считать решением заданного уравнения каждое из первых 4-х приближений Пикара. Точность результата оценивать до второй цифры после запятой. Объяснить свой ответ.
2. Пояснить, каким образом можно доказать правильность полученного результата при фиксированном значении аргумента в численных методах.
3. Каково значение функции при $x=2$, т.е. привести значение $u(2)$.

Методика оценки работы.

Модуль 1, срок - 5-я неделя.

1. Задание полностью выполнено - 12 баллов (минимум).
2. В дополнение к п.1 даны исчерпывающие ответы на контрольные вопросы, и эти ответы не являются копией ответов в ранее сданных работах - 20 баллов (максимум).
3. В дополнение к п.1 даны удовлетворительные ответы на отдельные вопросы – 13 -19 баллов.