Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное

учреждение высшего образования

Национальный исследовательский университет “МИЭТ”

Институт Системной и программной инженерии и информационных технологий

**Дисциплина: Численные методы**

**Отчёт по индивидуальному заданию №2**

**СРС с использованием информационных справочных систем**

**Вариант 23**

Выполнил:

Студент П-32

*Селезнева Валерия*

Москва, 2021

***Формулировка задания***

Составить математическую модель для приближённого вычисления производной 1-го порядка функции f(x) с третьим порядком аппроксимации. Используя построенную модель, найти численно 1-ю производную функции f(x) = x3 – 4x2 в точке x0 = 1, шаг между узлами взять равным 0,1. Найти абсолютную погрешность результата. По итогам работы составить отчёт в письменной или печатной (электронной) форме.

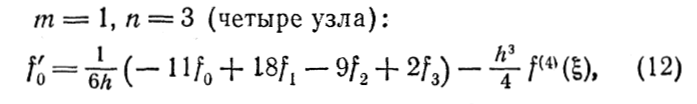
***Этапы выполнения задания***

***Этап 1.*** Поиск источников в ЭБС «Лань», нахождение подходящих вариантов формул для разностной производной.

Указание литературных источников и электронных ресурсов, сканы источников из ИСС, из которых были взяты применённые формулы.

1. Волков Е.А. Численные методы: учебное пособие для вузов / Е.А. Волков. – 6-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 252 с. – Текст: непосредственный.

<https://e.lanbook.com/reader/book/167179/#2>





***Этап 2.*** Составление математической модели и решение задачи на её основе.

1. Составленную математическую модель (формулу для соответствующей разностной производной с заданным порядком аппроксимации)

y’(xi) = (–11\*yi + 18\*yi+1 – 9\*yi+2 + 2\*yi+3) /6h + h3/4\*y’’’’(e) – правая разностная производная 3 порядка аппроксимации, где

yi = f (xi)

yi+1 = f (xi+1)

yi+2 = f (xi+2)

yi+3 = f (xi+3)

h = xi+1 – xi = const = 0,1 – шаг между узлами

x0 = 1

xi+1 = xi + h

xi+2 = xi + 2\*h

xi+3 = xi + 3\*h

y’’’’ = (x3 – 4x2)’’’’ = (3x2 – 8x)’’’ = (6x – 8)’’ = 6’ = 0

h3/4\*y’’’’(e) = h3/4\*0 = 0 – погрешность

1. Вычисленное приближённое значение заданной производной в заданной точке.

y’+(xi) = (–11\*yi + 18\*yi+1 – 9\*yi+2 + 2\*yi+3) /6h =

= (–11\* y(xi) + 18\* y(xi+1) – 9\* y(xi+2)+ 2\* y(xi+3)) /6h =

= (–11\* y(xi) + 18\* y(xi + h) – 9\* y(xi + 2\*h)+ 2\* y(xi + 3\*h)) /6h =

= (–11\* y(x0) + 18\* y(x0 + 0,1) – 9\* y(x0 + 0,2)+ 2\* y(x0 + 0,3)) /6\*0,1 =

= (–11\* y(1) + 18\* y(1,1) – 9\* y(1,2)+ 2\* y(1,3)) /0,6 =

y(1) = x3 – 4x2 = 1 – 4 = –3

y(1,1) = (1,1)3 – 4\*(1,1)2 = 1,331 – 4,84 = –3,509

y(1,2) = (1,2)3 – 4\*(1,2)2 = 1,728 – 5,76 = –4,032

y(1,3) = (1,3)3 – 4\*(1,3)2 = 2,197 – 6,76 = –4,563

= (–11\*(–3) + 18\*(–3,509) – 9\* (–4,032)+ 2\* (–4,563)) /0,6 =

= (33 – 63,162 + 36,288 – 9,126) /0,6 = –5

1. Вычисленное аналитически точное значение заданной производной в заданной точке.

y’(x) = 3\*x2 – 8\*x

y’(xi) = 3 – 8 = –5

1. Вычисленную абсолютную погрешность результата

r (xi) = | –5 – (–5) | = 0

***Вывод:*** В ходе выполнения задания были использованы информационная справочная система ЭБС «Лань». В книге Волкова Е.А «Численные методы» была найдена формула аппроксимации 3 порядка для производной 1 порядка, по ней была составлена математическая модель, и с её помощью вычислено приближённое значение функции f(x) в заданной точке с заданным шагом. Также в исходной формуле была погрешность, которая совпала с погрешностью, посчитанной с использованием точного и приближённого значения функции f(x).