**КПІ ім. Ігоря Сікорського**

**Інститут прикладного системного аналізу**

**Кафедра Системного проектування**

Контрольна робота №2

Виконав:

Студент групи ДА-92

ННК «ІПСА»

Насікан Дмитро Юрійович

Київ – 2021 рік

**ВАРІАНТ №3**

1. Розв’язати нелінійне рівняння (x + 1)– 1 = 0, використовуючи метод Ньютона (Відповідь. x\*≈0,6):

2. Розв’язати задачу Коші для звичайного диференціального рівняння першого порядку C:\Users\Dmytro\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.MSO\43CA2270.tmp методом Мерсона четвертого-п’ятого порядків і оцініть похибку:

C:\Users\Dmytro\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.MSO\FD6A61FE.tmp C:\Users\Dmytro\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.MSO\C81B5EBC.tmp

C:\Users\Dmytro\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.MSO\8D56802A.tmp

C:\Users\Dmytro\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.MSO\337319C8.tmp

C:\Users\Dmytro\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.MSO\F0194B16.tmp

C:\Users\Dmytro\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.MSO\FE97DF94.tmp

C:\Users\Dmytro\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.MSO\DB152EC2.tmp

**№1**

Розв’яжемо нелінійне рівняння методом Ньютона, загальна формула обчислення наближень якого:

Спочатку виберемо інтервал ізоляції кореня. Вважатимемо, що корінь належить інтервалу [0.3, 0.7]. Тоді, як початкове наближення, можна обрати той кінець інтервалу, на якому виконується наступна умова:

Перевіримо цю умову для *x = 0.3.*

Знайдемо першу (знадобиться при ітерації) та другу похідну функції:

Як бачимо, умова не виконується, тому перевіримо інший кінець інтервалу:

Як бачимо, умова виконується, тому оберемо

**Ітерація 1**

Похибка:

**Ітерація 2**

Похибка:

**Ітерація 3**

Похибка:

Як бачимо, за три ітерації нам вдалося обчислити корінь рівняння досить точно. Знайдемо значення функції у точці :

**Відповідь:**

Корінь

**№2**

Розв’яжемо задачу Коші для звичайного диференціального рівняння першого порядку методом Мерсона четвертого-п’ятого порядків і оцінимо похибку:

Для обчислення наближень будемо користуватися формулами:

Де задаються формулами:

C:\Users\Dmytro\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.MSO\8D56802A.tmp

C:\Users\Dmytro\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.MSO\337319C8.tmp

C:\Users\Dmytro\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.MSO\F0194B16.tmp

C:\Users\Dmytro\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.MSO\FE97DF94.tmp

C:\Users\Dmytro\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.MSO\DB152EC2.tmp

Візьмемо крок

**Ітерація 1**

Використаємо задану початкову умову .

Тоді:

Похибка:

**Ітерація 2**

Використаємо задану початкову умову .

Тоді:

Похибка:

Для наступних ітерацій не будемо виписувати коефіцієнти k, так як це займає багато місця. Запишемо тільки значення кроку, функції та похибку:

Ітерація 3:

Ітерація 4:

Ітерація 5:

Ітерація 6:

Ітерація 7:

Ітерація 8:

Ітерація 9:

Отже, як бачимо, за 9 ітерацій, було знайдено значення шуканої функції у вузлах 0.1, ... ,0.8. Фактично, ми знайшли таблично задану функцію, тобто виконали завдання. Далі, можна буде побудувати інтерполяційний поліном на знайдених точках, щоб отримати більш точну апроксимацію розв’язку даного диференційного рівняння. Похибка трималася на рівні 0.01.