МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

Кафедра «Програмна інженерія та інформаційні технології управління»

Звіт з лабораторної роботи №6

з дисципліни «Інформаційні технології управління в умовах ризику»

на тему: «Перетворення випадкового сигналу динамічною системою.»

Виконав:

Студент групи КН-416а

Рубан Ю. Д.

Перевірив:

Голоскоков О. Є.

Харків – 2019

**Мета:** Дослідити перетворення випадкового сигналу динамічною системою.

**Хід виконання роботи:**

Припустимо система задана наступним рівнянням

Де підкорюється нормальному закону розподілу з числовими характеристиками

Необхідно розрахувати числові характеристики для .

Знайдемо передаточну функцію

Скористаємось оберненим перетворенням Лапласа та знайдемо

Розрахуємо числові характеристики для

Змоделюємо даний процес за допомогою Matlab Simulink. Модель показана на рисунку 1, а результати моделювання на рисунку 2.

Для початку потрібно привести рівняння до наступного виду

Де .

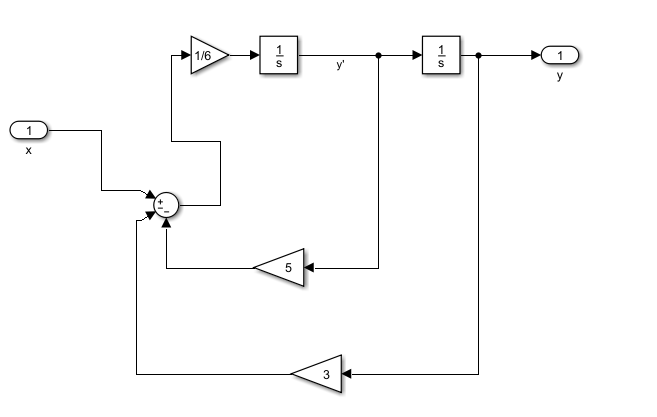


Рисунок 1 – Модель диференційного рівняння.

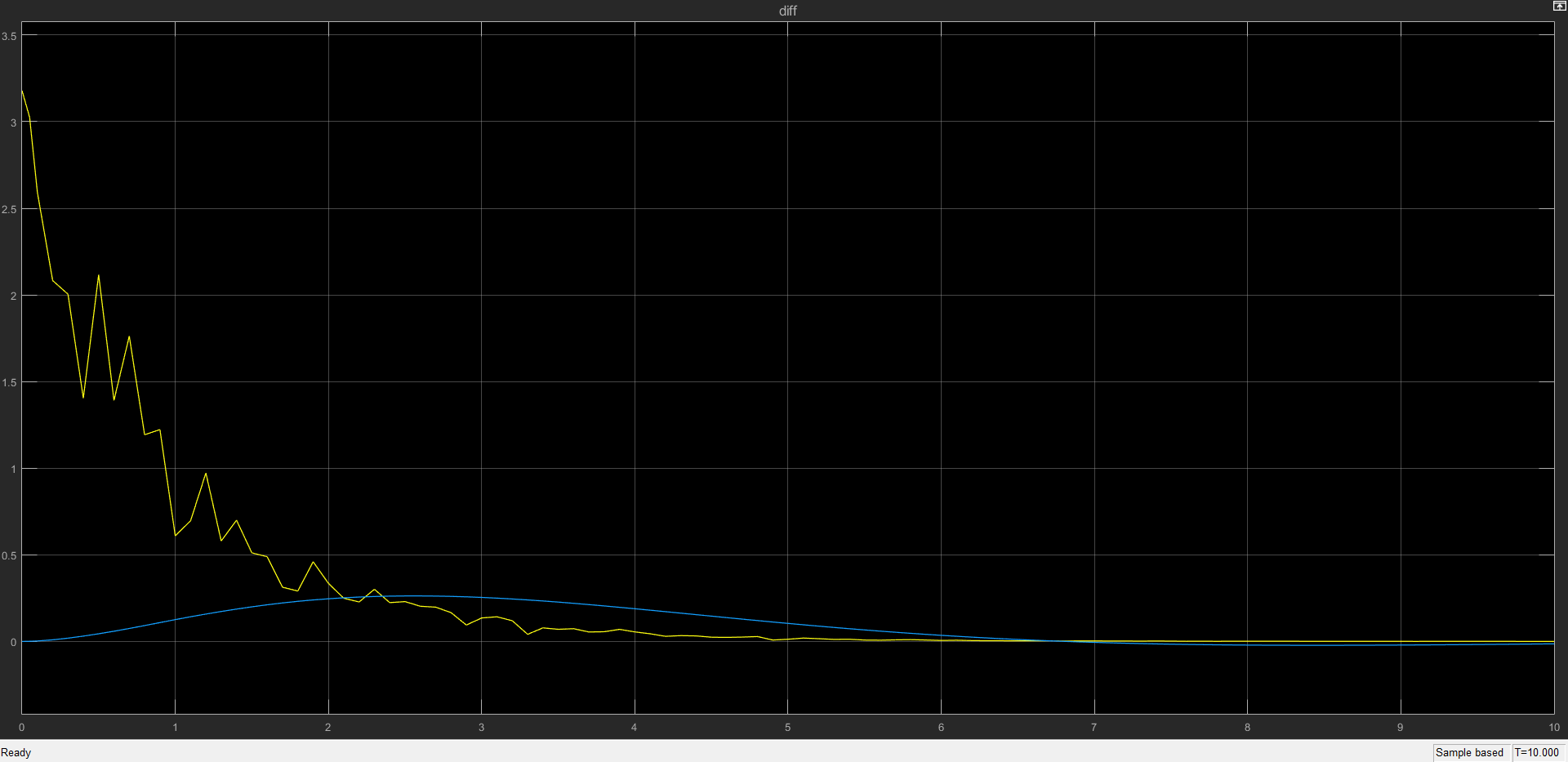


Рисунок 2 – Результат симуляції

Засобами simulink та методами лінійного аналізу побудуємо лінійну модель даного процесу. На рисунку 3 зображено реакцію системи на step функцію, та отриману передаточну функцію . І це дорівнює передаточній функції отриманій аналітичним шляхом.

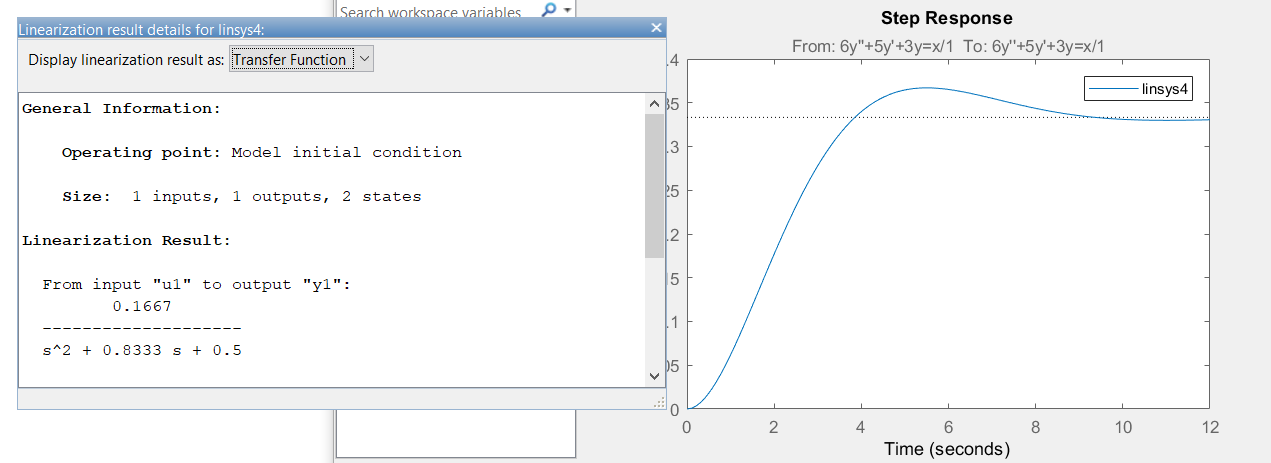


Рисунок 3 – Реакція системи на step функцію

Змоделюємо траєкторію математичного очікування для . Модель показана на рисунку 4, а результати симуляції на рисунку 5.

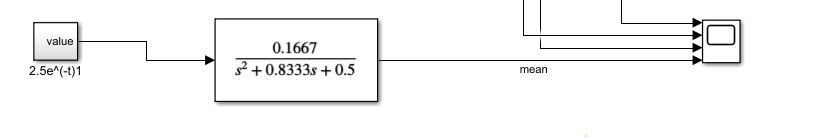


Рисунок 4 – Частина моделі, на якій симулюється траєкторія математичного очікування для .

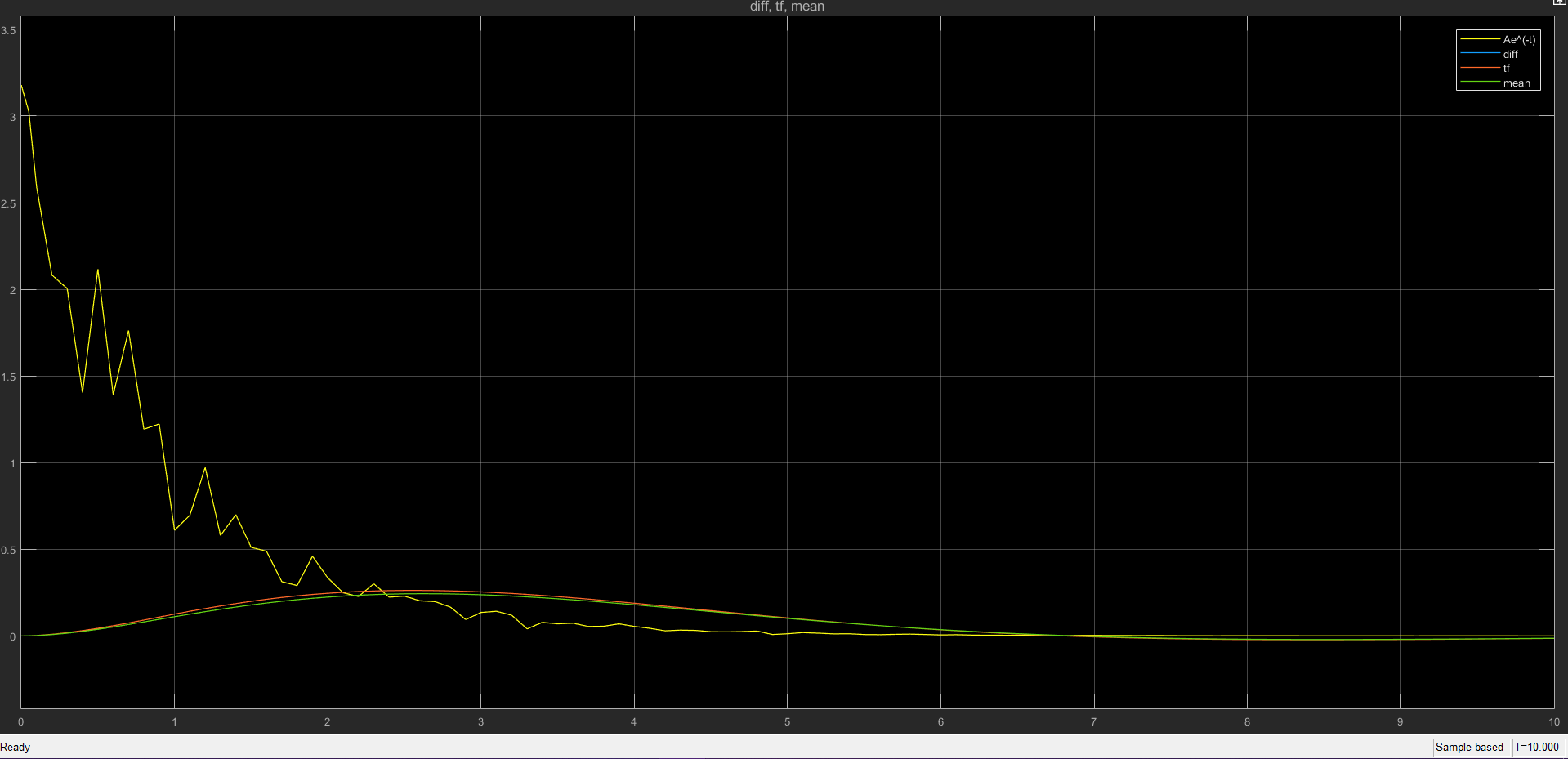


Рисунок 5 – Порівняння математичного очікування з отриманою реалізацією випадкового процесу

Як видно на рисунку 5 математичне очікування не сильно відрізняється від отриманої реалізації. Середня квадратична похибка дорівнює

Створимо декілька реалізацій випадкового процесу, для того щоб численно отримати формулу для математичного очікування.

На рисунку 6 показано декілька реалізацій випадкового процесу

Та реакції системи на нього.

**

Рисунок 6 – Декілька реалізацій випадкового процесу

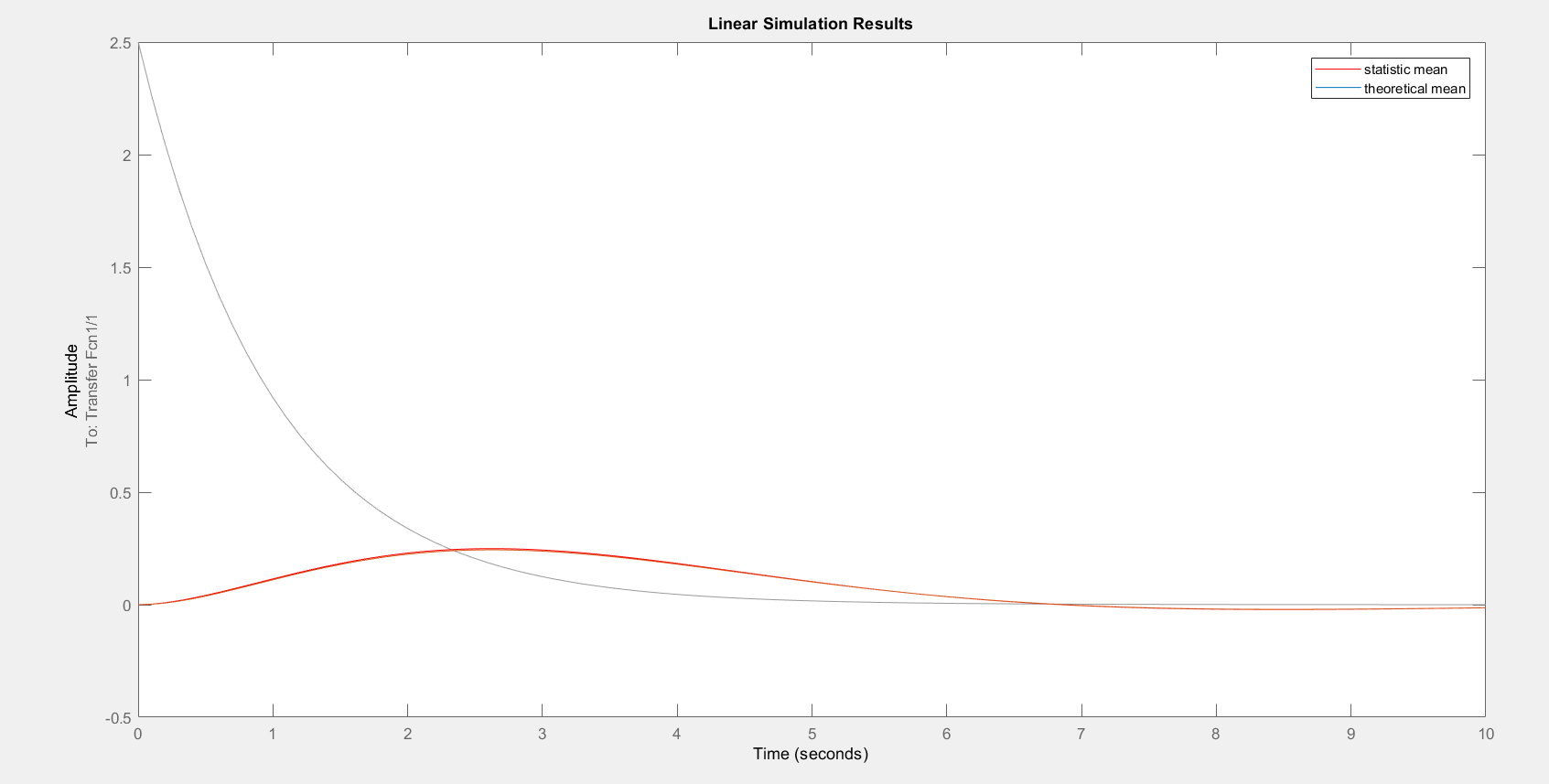


Рисунок 7 – Порівняння теоретичного і статистичного математичного очікування

На рисунку 7 видно, що теоретичне математичне очікування майже не відрізняється від теоретичного. А середня квадратична похибка дорівнює

**Висновок:**

Виконуючи лабораторну роботу було виконано моделювання динамічної системи, досліджено числові характеристики отриманих вхідних та вихідних функцій, досліджено перетворення випадкових сигналів динамічною системою.