**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1**

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ЛИНЕЙНЫХ ДИНАМИЧЕСКИХ**

**СИСТЕМ**

**Цель работы.** Ознакомление с инструментами для моделирования систем и основными приемами моделирования линейных динамических систем.

Задание №1

Обозначим оператор дифференцирования как s.

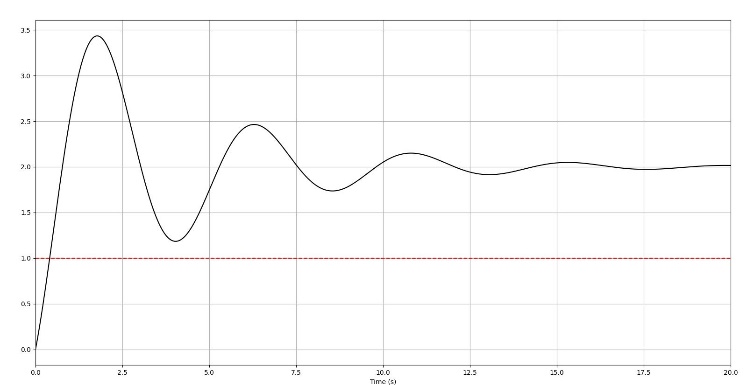
Оставим в левой части и поделим обе части на

Построим схему по полученному равенству

*Diagram

Description automatically generated*

Смоделируем систему при входном воздействии



Красный пунктир – входной сигнал u. Черная линия – выход системы y.

Смоделируем систему при входном воздействии u = 2sin(t)

*Chart, line chart

Description automatically generated*

Красный пунктир – входной сигнал u. Черная линия – выход системы y.

1.3 Смоделируем свободное движение системы с начальными условиями

Красный пунктир – входной сигнал u. Черная линия – выход системы y.

Задание №2

Дана система

Составим характеристическое уравнение

Найдем матрицы

Найдем коэффициенты перед u

Получим равенство

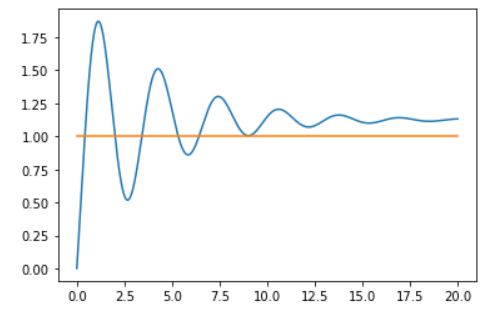
Обозначим оператор дифференцирования как s и приведем к виду

Построим схему

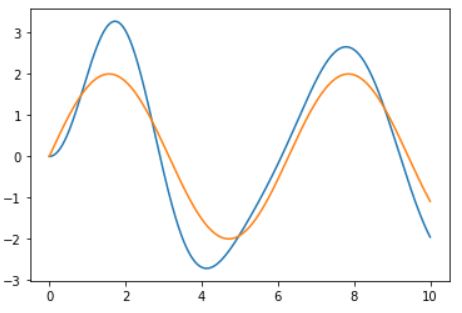
*A picture containing diagram

Description automatically generated*

Смоделируем систему при входном воздействии u = 1(t) и =2sin(t)

**

Синяя линия – выходной сигнал y(t), оранжевая линия – входной сигнал u=1(t)



Синяя линия – выходной сигнал y(t), оранжевая линия – входной сигнал u=2sin(t)

**Вывод:** В работе были рассмотрены разные способы задания линейной динамической системы, переход от одного способа к другому и создание модели на языке Python с использованием библиотек numpy, bdsim и controls. Самым простым способом оказалось задание системы в виде пространства состояний. Достаточно задать несколько переменных (матриц) и уже можно моделировать работу системы. Представление модели в виде дифференциального уравнения немного усложняет построение, т. к. необходимо вручную преобразовывать уравнение и потом снова вручную соединять входы и выходы элементов. Однако такой способ нагляднее, чем пространство состояний. В любом случае, программная реализация перехода от одного способа задания к другому не составляет труда.