МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ОДЕСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

КАФЕДРА ПРОГРАМНИХ І КОМП’ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Методичні вказівки з дисципліни

Динаміка складних систем

(Виконання курсової роботи (проекту))

Для студентів інституту штучного інтелекту та робототехніки

Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

Спеціальність: 151 – Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

Освітньо-професійна програма: Комп'ютерні технології автоматизації.

Одеса 2022

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ОДЕСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

КАФЕДРА ПРОГРАМНИХ І КОМП’ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Методичні вказівки з дисципліни

Динаміка складних систем

(Виконання курсової роботи (проекту)

Для студентів інституту штучного інтелекту та робототехніки

Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

Спеціальність: 151 – Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

Освітньо-професійна програма: Комп'ютерні технології автоматизації.

Затверджено на засіданні

кафедри програмних і комп’ютерно-інтегрованих технологій

Протокол № 7 від 26.01.2022 р.

Одеса 2022

Брунеткін, О.І.Методичні вказівки з дисципліни Динаміка складних систем. (Лабораторний практикум): для студ. напряму 151 «Автоматизацiя та комп’ютерно-iнтегрованi технологiї» денної та заочної форм навчань./ Уклад. О.І Брунеткін.; НУ «Одес. Політехніка». – Одеса, 2022. – с.5

Незважаючи на різноманітність коливальних процесів, що зустрічаються у природі, існує спільність закономірностей цих явищ та математичних методів їх дослідження. Однією з найзручніших вивчення моделей коливальних систем є математичний маятник: матеріальна точка маси *m*, підвішена на нерозтяжної і невагомої нитки довжиною *l* і коливання суворо у вертикальній площині. Детально розібравшись з поведінкою такої механічної системи та використовуючи аналогію між коливальними системами різної фізичної природи, можна значно просунутися у розумінні різноманітних електромагнітних та оптичних нелінійних явищ, які описуються такими ж диференціальними рівняннями.

Диференціальне рівняння описують вільні коливання математичного маятника має вигляд:

 

|  |
| --- |
|  |
| Математичний маятник |

Через нелінійність цього рівняння (через останнього члена) аналітичні методи його дослідження пов'язані з математичними труднощами. Метод дослідження (лінеаризація), варіанти можливих поєднань параметрів викладено у теоретичній частині (лекція 6), у матеріалах СРС (до лекції 6), у матеріалах практичних занять (до лекції 6).

1. Для заданих вихідних даних досліджувати (розрахувати та побудувати графіки) поведінку математичного маятника залежно від часу у наступних випадках:
* за відсутності опору навколишнього середовища:
* при значенні дискримінанта розв'язання характеристичного рівняння лінеаризованого вихідного диференціального рівняння **менше** 0;
* при значенні дискримінанта розв'язання характеристичного рівняння лінеаризованого вихідного диференціального рівняння, що **дорівнює** 0;
* при значенні дискримінанта розв'язання характеристичного рівняння лінеаризованого вихідного диференціального рівняння **більше** 0.
1. Оцінити похибку, що вноситься у вирішення процедурою лінеаризації. Для цього порівняти частоту (кругову частоту, період) коливань досліджуваного маятника для заданого початкового кута відхилення положення рівноваги і випадку γ0=1о.

Исходные данные

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Вариант №1 | Вариант №2 | Вариант №3 | Вариант №4 | Вариант №5 | Вариант №6 | Вариант №7 | Вариант №8 | Вариант №9 | Вариант №10 |
| *g, м/c2* | 9.8 |
| *l, м* | 2 | 2.5 | 3 | 3.5 | 4 | 2 | 2.5 | 3 | 3.5 | 4 |
| *γ*0, *град* | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |