

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИТМО»

**ФАКУЛЬТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РОБОТОТЕХНИКИ**

ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №4  
по дисциплине  
**«НЕЛИНЕЙНЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ»**  
на тему  
**«СИНТЕЗ РЕГУЛЯТОРА НА ОСНОВЕ МЕТОДА  
БЭКСТЕППИНГА»**

Выполнил: студент гр. R3441

Румянцев А. А.

Проверил: преподаватель

Зименко К. А.

Санкт-Петербург

2025

## Содержание

<b>1</b>	<b>Задание 1</b>	<b>3</b>
1.1	Условие . . . . .	3
1.2	Выполнение . . . . .	3
<b>2</b>	<b>Задание 2</b>	<b>3</b>
2.1	Условие . . . . .	3
2.2	Выполнение . . . . .	3
<b>3</b>	<b>Задание 3</b>	<b>4</b>
3.1	Условие . . . . .	4
3.2	Выполнение . . . . .	4
<b>4</b>	<b>Вывод</b>	<b>4</b>

## 1. Задание 1

### 1.1. Условие

Рассмотрим систему:

$$\begin{cases} \dot{x}_1 = x_2 + \sin(x_1) + x_1^2, \\ \dot{x}_2 = x_1^2 + (2 + \sin(x_1))u \end{cases} \quad (1)$$

Весь вектор состояния измерим. Необходимо синтезировать стабилизирующий регулятор на основе метода бэкстеппинга и провести математическое моделирование.

### 1.2. Выполнение

...

## 2. Задание 2

### 2.1. Условие

Рассмотрим систему:

$$\begin{cases} \dot{x}_1 = x_2 - x_1^3, \\ \dot{x}_2 = x_1 + u \end{cases} \quad (2)$$

Весь вектор состояния измерим. Необходимо синтезировать стабилизирующий регулятор на основе метода бэкстеппинга и провести математическое моделирование.

### 2.2. Выполнение

...

### 3. Задание 3

#### 3.1. Условие

Рассмотрим систему:

$$\begin{cases} \dot{x}_1 = \cos(x_1) - x_2, \\ \dot{x}_2 = x_1 + x_3, \\ \dot{x}_3 = x_1 x_3 + (2 - \sin(x_3)) x_4, \\ \dot{x}_4 = x_2 x_3 + 2u \end{cases} \quad (3)$$

Весь вектор состояния измерим. Необходимо синтезировать стабилизирующий регулятор на основе метода бэкстеппинга и провести математическое моделирование.

#### 3.2. Выполнение

...

### 4. Вывод

...