

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования «Белорусский государственный университет  
информатики и радиоэлектроники»

Факультет компьютерных систем и сетей

Кафедра информатики

Дисциплина: Прикладные задачи математического анализа

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к курсовой работе

на тему

ПОНЯТИЕ ОБ УСТОЙЧИВОСТИ РЕШЕНИЯ СИСТЕМЫ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ  
УРАВНЕНИЙ

БГУИР КП 1-40 04 01

Студент: гр.153503    Киселёва Е.А.

Руководитель: кандидат  
физико-математических наук, доцент  
Анисимов В.Я.

Минск 2022

# Оглавление

## ВВЕДЕНИЕ

1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ
  - 1.1. Устойчивость по Ляпунову
    - 1.1.1. Основные определения
    - 1.1.2. Устойчивость решения системы
  - 1.2. Равномерная устойчивость
  - 1.3. Асимптотическая устойчивость
2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ
3. Заключение
4. Список использованных источников

## Введение

Системой дифференциальных уравнений называется совокупность уравнений, в каждое из которых входят независимая переменная, искомые функции и их производные.

Устойчивость — свойство решения дифференциального уравнения притягивать к себе другие решения при условии достаточной близости их начальных данных.

Системы дифференциальных уравнений с импульсным воздействием являются современным направлением в теории дифференциальных уравнений, которое имеет приложения к задачам математического моделирования в механике, технике и математической биологии. Важной проблемой для этого класса систем является проблема устойчивости решений.

Актуальной и важной с практической точки зрения является задача об устойчивости решений систем дифференциальных уравнений с импульсным воздействием в критических случаях. Этот принцип, являясь важным инструментом при исследовании критических случаев, фактически сводит изучение системы дифференциальных уравнений к изучению качественного поведения этой системы на центральном многообразии.

Во многих задачах механики и техники бывает важно знать не конкретные значения решения при данном конкретном значении аргумента, а характер поведения решения при изменении аргумента и, в частности, при неограниченном возрастании аргумента. Например, бывает важно знать, являются ли решения, удовлетворяющие данным начальным условиям, периодическими, приближаются ли они асимптотически к какой-либо известной функции и т.д. Этими вопросами занимается качественная теория дифференциальных уравнений, а одним из основных её вопросов является вопрос об устойчивости решения или об устойчивости движения

## Список использованных источников

1. Конашенко А.В., Родионова Г.С. ОБ УСТОЙЧИВОСТИ СИСТЕМ ЛИНЕЙНЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ ВТОРОГО ТРЕТЬЕГО И ЧЕТВЕРТОГО ПОРЯДКА // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 4.  
<https://science-education.ru/ru/article/view?id=9669>
2. Демидович Б.П. Лекции по математической теории устойчивости. – М. : Наука, 1967. – 472 с.
3. Еругин Н.П. Книга для чтения по общему курсу дифференциальных уравнений. – М. : Наука и техника, 1979. – 745 с.
4. Краснов М.Л., Киселев А.И., Макаренко Г.И. Операционное исчисление. Теория устойчивости: задачи и примеры с подробными решениями : учебное пособие. - Изд. 3-е, испр. и доп. - М. : Едитория УРСС, 2003. – 176 с.
5. Тихонов А.Н., Ильина В.Л., Свешников А.Г. Курс высшей математики и математической физики / вып. № 7. Дифференциальные уравнения. – М. : Наука, 1980. – 231 с.
6. Эльсгольц Л.Э. Дифференциальные уравнения и вариационные исчисления. – М. : Наука, 1969. — 425 с.
7. <http://mathhelpplanet.com/static.php?p=ustoichivost-po-lyapunovu>
8. <https://mmp.susu.ru/article/ru/177>
9. ЗЕНКОВ А.В. Системы дифференциальных уравнений и элементы теории устойчивости: Учебник для студентов физических специальностей / А.В. Зенков. Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2010. 54 с.; ил.