Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования «Белорусский государственный университет   
информатики и радиоэлектроники»

Факультет компьютерных систем и сетей

Кафедра информатики

Дисциплина «Прикладные задачи математического анализа»

|  |  |
| --- | --- |
|  | «К защите допустить» |
|  | Руководитель курсового проекта доцент кафедры информатики  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_В.Я. Анисимов |
|  | \_\_\_.\_\_\_\_.2024 |

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

к курсовому проекту

на тему:

**«СПЕЦИАЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ В MAPLE»**

БГУИР КП 6-05 0612 02 01 ПЗ

|  |  |
| --- | --- |
|  | Выполнил студент группы 353503  АБДУЛОВ Александр Алексеевич \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (подпись студента) |
|  | Курсовой проект представлен на проверку \_\_\_.\_\_\_\_.2024  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (подпись студента) |

Минск 2024

СОДЕРЖАНИЕ

[Введение](#_Toc123048008) 3

[1 Понятие специальных функций](#_Toc123048009) 4

[1.1 Определение специальных функций](#_Toc123048010) 4

[1.2 Разновидности специальных функций](#_Toc123048011) 4

[2 Свойства некоторых специальных функций](#_Toc123048015) 6

[2.1 Гамма-функция](#_Toc123048016) 6

[2.2 Бета-функция](#_Toc123048017) 10

[2.3 Интегральная показательная функция](#_Toc123048018) 12

[2.4 Интегральный синус и косинус](#_Toc123048018) 13

[[2.5 Функции Бесселя](#_Toc123048020)](#_Toc123048018) 16

[2.6 Уравнение Лежандра. Полиномы Лежандра](#_Toc123048018) 21

[3 Практическая часть](#_Toc123048018) 25

[Заключение](#_Toc123048018) 34

[Список использованных источников](#_Toc123048026) 35

**ВВЕДЕНИЕ**

Современные информационные технологии стали неотъемлемой частью нашей повседневной жизни и оказали значительное влияние на различные области науки, включая математику. Развитие математики немыслимо без программных инструментов и средств системы компьютерной алгебры, позволяющих не только автоматизировать стандартные и вычислительно сложные задачи и дать возможность использовать эффективные алгоритмы и инструменты для высокопроизводительных вычислений, но и предоставляющих несоизмеримо более широкие возможности.

В качестве примера рассмотрим Maple – важный инструмент исследования в любой области, связанной с математикой. Maple – математическое программное обеспечение, которое объединяет мощное, можно сказать интеллектуальное, математическое ядро с интуитивно понятным графическим интерфейсом, что позволяет анализировать, исследовать и решать математические задачи, включая аналитическое и численное решение уравнений, интегрирование, дифференцирование, а также строить визуализации.

Maple содержит более 5000 функций, охватывающих практически любую область математики, включая алгебру, дифференциальные уравнения, статистику, математический анализ, линейную алгебру, теорию графов, дифференциальную геометрию, теорию чисел и многое другое.

Помимо Maple, Mathematica и MATLAB, есть и другие программы. SageMath — система для численных и символьных вычислений. Octave — открытая альтернатива MATLAB для математического моделирования. Scilab — еще один бесплатный инструмент для инженерных расчетов. R — популярная программа для статистического анализа и работы с большими данными.

Специальные функции, которые представляют собой математические функции, имеющие особые свойства и использующиеся для решения конкретных задач, являются одним из наиболее полезных инструментов Maple.

Проблема, которую было решено исследовать — изучение специальных функций и их интеграции в Maple для выполнения разнообразных задач, включая решение дифференциальных уравнений, интегрирование и т.д., а также их визуализацию.

Цель данной курсовой работы состоит в исследовании и анализе специальных функций, их математических свойств и применения в различных задачах с использованием программного пакета Maple.

Задача — рассмотреть основные виды специальных функций, изучить их теоретические аспекты, а также провести практические исследования и вычисления, используя пакет Maple.

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

[1] Maple Documentation [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.maplesoft.com/support/help/>

[2] Специальные математические методы и функции : учеб. – метод. Пособие / А. К. Синицын. – Минск : БГУИР, 2013.

[5] Специальные функции: учеб. пособие / Н.С. Петросян — М.: ФГБОУ ВО МГТУ «СТАНКИН», 2015.

[3] Гамма-функция [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.dsplib.org/content/gamma\_func/gamma\_func.html

[7] Специальные функции в задачах математической физики: учеб. пособие / C.Е. Холодова, С.И. Перегудин – ИТМО, Санкт-Петербург, 2012

[8] Калугина, М. А. Математический анализ. Лабораторный практикум в системе Maple: учеб.-метод. пособие / М. А. Калугина. – Минск, БГУИР, 2018.

[9] Специальные функции, формулы, графики, таблицы / Е. Янке, Ф. Эмде, Ф. Леш – Издательство наука, Москва, 1964

[10] Специальные функции: учеб. пособие / А. С. Дунаев, В. И. Шлычков. – Екатеринбург: Уральский Федеральный Университет, 2015

[11] Дифференциальные уравнения и краевые задачи: моделирование и вычисление с помощью Mathematica, Maple и MATLAB. /Эдвардс, Чарльз Генри, Пенни, Дэвид Э. 3-е издание. : Пер. с англ. — Москва, : ООО “И.Д. Вильямс”, 2008.

[12] Специальные функции и их приложения / Н.Н. Лебедев – государственное издательство физико-математической литературы – Москва, Ленинград, 1963 г.

[13] Математика: специальные функции и некоторые приложения: учебное пособие / Т. Г. Андреева – СПб.:РГГМУ, 2013

[14] Дифференциальные уравнения и краевые задачи: моделирование и вычисление с помощью Mathematica, Maple и MATLAB. 3-е издание. : Пер. с англ. — М. : ООО “И.Д. Вильямс”, 2008.