

ISSN 0132-3474

Номер 2

Март - Апрель 2024



# ПРОГРАММИРОВАНИЕ



НАУКА

— 1727 —

# СОДЕРЖАНИЕ

---

---

Номер 2, 2024

---

---

## КОМПЬЮТЕРНАЯ АЛГЕБРА

Семинар по компьютерной алгебре в 2022–2023 гг.

*С. А. Абрамов, А. А. Боголюбская* 3

Компьютерно-алгебраический подход к построению первых дифференциальных приближений:  
осциллятор Ван дер Поля

*Ю. А. Блишков* 7

Расширяемое эссе о системе компьютерной алгебры Sage и редактор для создания расширяемых эссе

*Е. А. Бордаченкова, В. Н. Зубарева, А. А. Панфёров* 13

Интегрирование вырожденной системы ОДУ

*А. Д. Брюно, В. Ф. Еднерал* 22

Построение компартментальных моделей динамических систем с применением программного  
комплекса символьных вычислений на языке Julia

*А. В. Демидова, О. В. Дружинина, О. Н. Масина, А. А. Петров* 33

Символьно-численная реализация модели адиабатических волноводных мод  
для двумерных нерегулярных волноводов

*Д. В. Диваков, А. А. Гютюнник, Д. А. Стариков* 45

Реализация аналитической проективной геометрии для компьютерной графики

*М. Н. Геворкян, А. В. Королькова, Д. С. Кулябов, Л. А. Севастьянов* 51

Символьные исследования уравнений Максвелла в формализме пространственно-временной алгебры

*А. В. Королькова, М. Н. Геворкян, А. В. Фёдоров, К. А. Штепа, Д. С. Кулябов* 66

О вычислении частичных сумм кратных числовых рядов методами компьютерной алгебры

*В. И. Кузоватов, А. А. Кырманов, Е. К. Мышкина* 74

Применение систем компьютерной алгебры для исследования тождеств Чаунди–Булларда  
для функции векторного разбиения с весом

*А. Б. Лейнартене, А. П. Ляпин* 79

Примитивные элементы свободных неассоциативных алгебр над конечными полями

*М. В. Майсурадзе, А. А. Михалёв* 84

Порт-Гамильтоновы системы: распознавание структуры и приложения

*В. Н. Сальников* 93

Нижние границы для ранга матрицы с нулями и единицами вне главной диагонали

*А. В. Селиверстов, О. А. Зверков* 100

Поиск лорановых решений усеченных систем линейных дифференциальных уравнений  
с использованием EG-исключений

*А. А. Рябенко, Д. Е. Хмельнов* 108

Решение задач анализа райсовских данных: теория и численное моделирование методами  
компьютерной алгебры в системе Wolfram Mathematica

*Т. В. Яковлева* 118

---

---

# CONTENTS

---

---

No. 2, 2024

---

---

## COMPUTER ALGEBRA

|  |     |
|--|-----|
| Seminar on Computer Algebra in 2022–2023<br><i>S. A. Abramov, A. A. Bogolyubskaya</i>  | 3   |
| Computer-Algebraic Approach to First Differential Approximations: Van der Pol Oscillator<br><i>Yu. A. Blinkov</i>  | 7   |
| An Extendable Essay on the Sage Computer Algebra System and an Editor for Creating Extendable Essays<br><i>E. A. Bordachenkova, V. N. Zubareva, A. A. Panferov</i>                     | 13  |
| Integration of a Degenerate System of ODEs<br><i>A. D. Bruno, V. F. Edneral</i>  | 22  |
| Constructing Compartmental Models of Dynamic Systems Using a Software Package for Symbolic Computation in Julia<br><i>A. V. Demidova, O. V. Druzhinina, O. N. Masina, A. A. Petrov</i> | 33  |
| Symbolic-Numerical Implementation of the Model of Adiabatic Guided Modes for Two-Dimensional Irregular Waveguides<br><i>D. V. Divakov, A. A. Tyutyunnik, D. A. Starikov</i>            | 45  |
| Implementation of Analytic Projective Geometry for Computer Graphics<br><i>M. N. Gevorkyan, A. V. Korol'kova, D. S. Kulyabov, L. A. Sevast'yanov</i>                                   | 51  |
| Symbolic Studies of Maxwell's Equations in Space-Time Algebra Formalism<br><i>A. V. Korol'kova, M. N. Gevorkyan, A. V. Fedorov, K. A. Shtepa, D. S. Kulyabov</i>                       | 66  |
| On Calculating Partial Sums of Multiple Numerical Series by Methods of Computer Algebra<br><i>V. I. Kuzovatov, A. A. Kytmanov, E. K. Myshkina</i>                                      | 74  |
| Applying Computer Algebra Systems to Study Chaundy-Bullard Identities for the Vector Partition Function with Weight<br><i>A. B. Leinartene, A. P. Lyapin</i>                           | 79  |
| Primitive Elements of Free Non-Associative Algebras over Finite Fields<br><i>M. V. Maisuradze, A. A. Mikhalev</i>  | 84  |
| Port-Hamiltonian Systems: Structure Recognition and Applications<br><i>V. N. Salnikov</i>  | 93  |
| Lower Bounds for the Rank of a Matrix with Zeros and Ones outside the Leading Diagonal<br><i>A. V. Seliverstov, O. A. Zverkov</i>  | 100 |
| Searching for Laurent Solutions of Truncated Systems of Linear Differential Equations with the Use of EG-Eliminations<br><i>A. A. Ryabenko, D. E. Khmel'nov</i>                        | 108 |
| Solving Rician Data Analysis Problems: Theory and Numerical Modeling Using Computer Algebra Methods in Wolfram Mathematica<br><i>T. V. Yakovleva</i>                                   | 118 |

---

---