**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
МЕХАНИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
Кафедра высшей алгебры и защиты информации**

ЛАЗУКО

Серафим Александрович

**ПРИМЕНЕНИЕ БАЗИСОВ ГРЁБНЕРА К РЕШЕНИЮ СИСТЕМ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ И К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ ОБ   
ИДЕАЛАХ**

Дипломная работа

|  |  |
| --- | --- |
|  | Научный руководитель:  доктор физ.-мат. наук,  профессор В.В. Беняш-Кривец |

Допущена к защите

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2020 г.

Зав. кафедрой высшей алгебры и защиты информации

доктор физ.-мат. наук, профессор В.В. Беняш-Кривец

Минск, 2020

Реферат

Дипломная работа содержит:

\_\_ страницы.

\_\_ использованных источников информации.

Ключевые слова и понятия: *Идеал, Полином, Моном, Аффинное Многообразие, Упорядочение, Алгоритм Деления, Базис Грёбнера, Алгоритм Бухбергера.*

***Объектом*** исследования дипломной работы являются Базисы Грёбнера и их применение к решению систем алгебраических уравнений и задач об идеалах.

***Целью*** дипломной работы является рассмотрение теоретических сведений и алгоритмов, которые позволяют применять Базисы Грёбнера для решений некоторых задач, а так-же практически применить их в качестве упражнений.

В первой главе дипломной работы рассмотрены понятия аффинных многообразий и идеалов (представлены необходимые сведения из теории).

В самом начале второй главы представлены четыре основные задачи, связанные с идеалами. Эти задачи рассмотрены последующих параграфах. Также во второй главе было рассмотрено понятие мономиального упорядочения, введены понятия базисов Грёбнера, приведены алгоритмы деления полиномов от одной и нескольких переменных (алгоритм Бухбергера).

В третьей главе рассмотрены некоторые теоретические сведения о применении базисов Грёбнера.

Дипломная работа имеет реферативный характер. Все результаты работы достоверны и согласуются с уже известными ранее результатами. В качестве примеров некоторых алгоритмов, автором работы в качестве упражнений были решены практические задачи.

Рэферат

Дыпломная работа змяшчае:

\_\_ старонкі.

\_\_ выкарыстаных крыніц інфармацыі.

Ключавыя словы і паняцці: *Iдэал, Паліном, Маном, Аффiнная Разнастайнасць, Упарадкаваньне, Алгарытм Дзялення, Базіс Гробнара, Алгарытм Бухбергера.*

***Аб'ектам*** даследавання дыпломнай работы з'яўляюцца Базісы Гребнера і іх прымяненне да вырашэння сістэм алгебраічных раўнанняў і задач аб ідэалах.

***Мэтай*** дыпломнай работы з'яўляецца разгляд тэарэтычных звестак і алгарытмаў, якія дазваляюць прымяняць Базісы Гребнера да рашэнняў для некаторых задач, а таксама практычна прымяніць іх у якасці практыкаванняў.

У першай чале дыпломнай работы разгледжаны паняцці аффинных разнастайнасцяў і ідэалаў (прадстаўлены неабходныя звесткі з тэорыі).

У самым пачатку другой чалы прадстаўлены чатыры асноўныя задачы, звязаныя з ідэаламі. Гэтыя задачы разгледжаны у наступных параграфах. Таксама ў другой чале было разгледжана паняцце манамияльнага ўпарадкавання, уведзены паняцці базісаў Гребнера, прыведзены алгарытмы дзялення палiномаў ад адной і некалькіх зменных (алгарытм Бухбергера).

У трэцяй чале разгледжаны некаторыя тэарэтычныя звесткі аб прымяненні базісаў Гребнера.

Дыпломная работа мае рэфератыўны характар. Усе вынікі работы дакладныя і адпавядаюць ужо вядомым раней вынікамі. У якасці прыкладаў некаторых алгарытмаў, аўтарам работы ў якасці практыкаванняў былі вырашаны практычныя задачы.

Abstract

Diploma contains:  
\_\_ Pages.

\_\_ sources of information used.

Keywords and concepts: *Ideal, Polynomial, Monomial, Affine Variety, Term Orders, Division Algorithm, Gröbner Basis, Buchberger’s Algorithm.*

***The object*** of research of the Diploma is the Gröbner Bases and their application to solving algebraic equations systems and ideals.

***The purpose*** of the diploma is to consider theoretical information and algorithms that allow you to use the Gröbner bases for solving some problems, as well as practically apply them as exercises.

In the first chapter of the diploma, the concepts of affine varieties and ideals are considered (the necessary information from the theory is presented).

At the beginning of the second chapter, four main tasks related to ideals are presented. These tasks are discussed in the following paragraphs. Also, in the second chapter, the concept of monomial ordering was considered, the concepts of Gröbner bases were introduced, algorithms for dividing polynomials in one and several variables (Buchberger’s algorithm) are presented.

The third chapter discusses some theoretical information about the application of Gröbner bases.

Diploma is abstract in nature. All results of the work are reliable and are consistent with previously known results. As examples of some algorithms, the author of the work as exercises solved practical problems.