

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»  
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ ТА ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
Кафедра алгебри

СТЕПАНЕНКО СТЕПАН СТЕПАНОВИЧ

**ЗАДАЧА ПРО ПАРУ МАТРИЦЬ НАД ПОЛЕМ  $\mathbb{R}_p$**

спеціальності 014.04 середня освіта (математика)

Дипломна робота на здобуття освітнього ступеня бакалавра

Науковий керівник:

**Шапочка Ігор Валерійович**

кандидат фізико-математичних наук,  
доцент, завідувач кафедри алгебри

Ужгород – 2020

Реєстрація \_\_\_\_\_

(номер)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 р.

Кожара Л. І.

\_\_\_\_\_ (підпис)

лаборант кафедри алгебри

Дипломна робота допущена до захисту

Завідувач кафедри

Шапочка І. В.

\_\_\_\_\_ (підпис)

кандидат фізико-математичних наук, доцент

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 р.

Рецензент \_\_\_\_\_

(підпис)

канд. фіз.-мат. наук, доц.

## АНОТАЦІЯ

Дипломна робота бакалавра на тему: «Задача про пару матриць над полем  $\mathbb{R}_p$ » студентки Степаненка Степана Степановича містить 12 сторінок, 3 рисунка, 1 таблицю, 1 додаток та 9 джерел за списком використаної літератури.

Анотація повинна містити дані про обсяг роботи, кількість рисунків, таблиць, додатків, кількість джерел за списком використаної літератури, текст анотації та перелік ключових слів. Текст анотації повинен відображати коротку характеристику основного змісту роботи та одержаних результатів дослідження, як правило, в такій послідовності: об'єкт дослідження або розробки; мета роботи; методи дослідження; отримані результати. Текст анотації на пункти не поділяють. Ключові слова, розміщують після тексту анотації з абзацу. Перелік ключових слів містить від 5 до 15 слів (словосполучень), написаних в називному відмінку в рядок через коми. Обсяг анотацій не повинен перевищувати одну сторінку.

Подібність матриць, характеристичний многочлен, детермінант, слід матриці, матричні задачі.

## ABSTRACT

The bachelor's graduation paper on the topic: "The matrix pair problem" of student Stepanenko Stepan Stepanovych contains 12 pages, 3 images, 1 tables, 1 appendix and 9 sources of literature.

Same in English as before in Ukrainian.

## ЗМІСТ

Перелік умовних позначень, скорочень і термінів . . . . .	4
Вступ . . . . .	5
1 Привіт, світе . . . . .	7
1.1 Постановка задачі . . . . .	7
1.1.1 Постановка мети . . . . .	7
1.1.2 Основні поняття . . . . .	8
2 Альтернативні рішення . . . . .	10
Висновки . . . . .	11
Список використаних джерел . . . . .	12
Додаток А . . . . .	13

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

$\mathbb{C}$  — множина комплексних чисел;

$\mathbb{N}$  — множина натуральних чисел;

$\mathbb{Q}$  — множина раціональних чисел;

$\mathbb{R}$  — множина дійсних чисел;

$\text{Rad } K$  — радикал Джекобсона кільця  $K$ ;

$\mathbb{Z}$  — множина цілих чисел;

ПП — програмний продукт.

Якщо в роботі вжита специфічна термінологія, а також використані маловідомі скорочення, нові символи, позначення, то їх перелік може бути поданий у вигляді окремого реєстру, який розміщують перед вступом.

Перелік необхідно друкувати двома колонками, в яких зліва за абеткою наводять скорочення, справа — їх детальне розшифрування.

Якщо в роботі спеціальні терміни, скорочення, символи, позначення повторюються не більше трьох разів, перелік не складають, а їх розшифрування наводять у тексті під час першого згадування.

## ВСТУП

Вступ повинен містити коротку характеристику теоретичного і прикладного значення досліджуваної теми та формулювання проблеми, яку передбачалось вирішити у даній роботі.

У вступі подають загальну характеристику дипломної роботи (проекту) у такій послідовності.

Актуальність теми. Обґрунтовують актуальність і доцільність роботи для розвитку відповідної галузі науки. Висвітлення актуальності не повинно бути багатослівним. Досить кількома реченнями висловити головне — сутність проблеми або наукового завдання.

Мета і завдання дослідження. Формулюють мету роботи і завдання, які необхідно виконати для досягнення поставленої мети.

Об'єкт і предмет дослідження.

Методи дослідження. Подають перелік методів дослідження, використаних для розв'язання поставлених у роботі завдань. Перераховувати їх треба коротко та конкретно, визначаючи, що саме досліджувалось тим чи іншим методом. Це дасть змогу пересвідчитись у логічності та прийнятності вибору саме цих методів. У дипломних роботах магістра вказується наукова новизна здобутих результатів, їх теоретичне та практичне значення. У дипломних роботах, що мають теоретичне значення, треба подати відомості про наукове використання результатів досліджень або рекомендації щодо їх використання, а в роботах, що мають прикладне значення, треба подати відомості про практичне застосування здобутих результатів або рекомендації, як їх використати.

В даному шаблоні описано також правила оформлення пояснювальних записок дипломних робіт, виконання яких не відбувається автоматично при використанні даного шаблону та стандартних команд  $\text{\LaTeX}$ . Посилання на літературу (див. [1]) здійснюємо командою `\cite{...}`, де мітка ... — присвоюється джерелу при його створенні в списку використаної літератури командою `\bibitem{...}`. Це посилання на рис. 1.1 тут поданий, де зображено складові роботи. Посилання на будь-яку автоматично занумеровану частину документу (малюнок, формулу, таблицю, теорему, розділ, підрозділ, додаток...) здійснюємо командою `\ref{...}`, де мітка ... —

присвоюється командою `\label{...}` вжитою після команди, що змінює номер (`\caption`, `\begin{equation}`, `\begin{thm}`, `\section`, `\subsection`, `\appendix...`). Користувачу слід звертати увагу на заборону прямого використання напівжирного шрифту та підкреслень в тексті роботи. Це посилення на розділ 1, в якому міститься коротка інформація.

## 1 ПРИВІТ, СВИТЕ

Цей файл є шаблоном. Ви можете змінювати його згідно Вашого бажання. Основному тексту кожного розділу може передувати передмова з коротким описом вибраного напрямку та обґрунтуванням застосованих методів досліджень.



- титульний аркуш;
- зміст;
- перелік умовних позначень, скорочень і термінів (за необхідності);
- вступ;
- основна частина;
- висновки;
- список використаних джерел;
- додатки (за необхідності).

Рисунок 1.1

В основній частині роботи студент окреслює етапи розвитку наукової думки за тематикою роботи; формулює питання, що залишилися невирішеними і визначає своє місце у розв'язанні проблеми; обґрунтовує вибір напрямку досліджень та загальну методикку їх проведення; викладає результати власних досліджень.

### 1.1 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

Наукова робота — робота що полягає у написанні таких от розумних текстів, чи власне самі тексти.

#### 1.1.1 ПОСТАНОВКА МЕТИ

Метою даної роботи є написання наукової роботи, і отримання за це оцінки, і як наслідок — диплому.



## 1.1.2 ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ

Приведемо приклад теореми 1.1 типового оформлення теореми:

**Теорема 1.1** (Лагранж). *Нехай  $G$  — скінченна група,  $H$  — підгрупа групи  $G$ . Тоді порядок підгрупи  $H$  ділить порядок групи  $G$ .*

Формули, які нумеруються, обов'язково виключати в окремий рядок. Нумерувати тільки ті формули, на які є посилання. Використовуйте середовище `equation` для виділених пронумерованих формул. А також команду `\ref` для посилань на таку формулу.

**Приклад 1.1.** Це посилання (1.1) на подану тут нумеровану формулу

$$(a + b)^p \equiv a^p + b^p \pmod{p}. \quad (1.1)$$

Приведемо приклад типового оформлення рисунка:

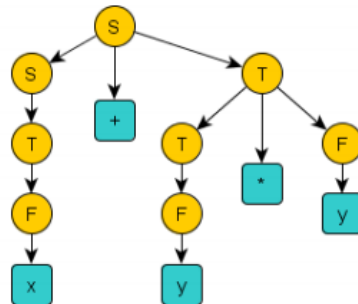


Рисунок 1.2 — Дерево розбору рядка  $x + y * y$  в граматиці  $G$ .

і таблиці:

Таблиця 1.1 — Розрахунок ваг параметрів ПП

Параметр $x_i$	Параметр $x_j$				Перший крок		Другий крок	
	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$w_i$	$K_{Bi}$	$w_i$	$K_{Bi}$
$X_1$	1	1	1.5	1.5	5	0.31	19	0.32
$X_2$	1	1	1.5	1.5	5	0.31	19	0.32
$X_3$	0.5	0.5	1	0.5	2.5	0.16	9.25	0.16
$X_4$	0.5	0.5	1.5	1	3.5	0.22	12.25	0.20
Разом:					16	1	59.5	1

Для оформлення означень, тверджень, лем, теорем, зауважень та їх наслідків... слід використовувати теоремо подібні конструкції попередньо оголошені командою `\newtheorem{...}{...}[section]`:

**Означення 1.1.** Нехай  $G$  — мультиплікативна група. Група  $G$  називається *абелевою*, якщо для довільних елементів  $a$  і  $b$  групи  $G$  є справедливою рівність  $ab = ba$ .

**Зауваження 1.1.** Аналогічно визначається адитивна *абелева* група.

Отже, в адитивній абелевій групі  $G$  є справедливою рівність  $a+b = b+a$  для довільних елементів  $a$  і  $b$  групи  $G$ . Команду `\hm` використовуємо в формулах перед знаками, які слід дублювати, якщо після них здійснюється розрив формули.

**Теорема 1.2.** *Сума кутів трикутника дорівнює  $180^\circ$ .*

**Доведення.** Нехай  $ABC$  — довільний трикутник ...

**Наслідок 1.1.** *У кожному трикутнику принаймні два кути гострі.*

## 2 АЛЬТЕРНАТИВНІ РІШЕННЯ

Деякі дослідники пишуть свої роботи в програмах типу Microsoft Word. Але то не є так погано [1] при цьому користувач повинен одночасно думати і над змістом і над виглядом того, що набирає. Робота повинна бути надрукований за допомогою комп'ютера на аркушах формату А4 (з одного боку) з полями зверху — 2 см, знизу — 2 см, зліва — 3 см і справа — 1,5 см; базові гарнітури Times New Roman, Symbol; розмір шрифтів 14pt; відстань між рядками 1,5 інтервала; математичні формули набирати курсивом, а метематичні знаки, математичні символи та текст статті — прямим шрифтом.

Текст програми можна включати в додатки. Одна з програм знаходиться в додатку А. Тут подамо її блок-схему.

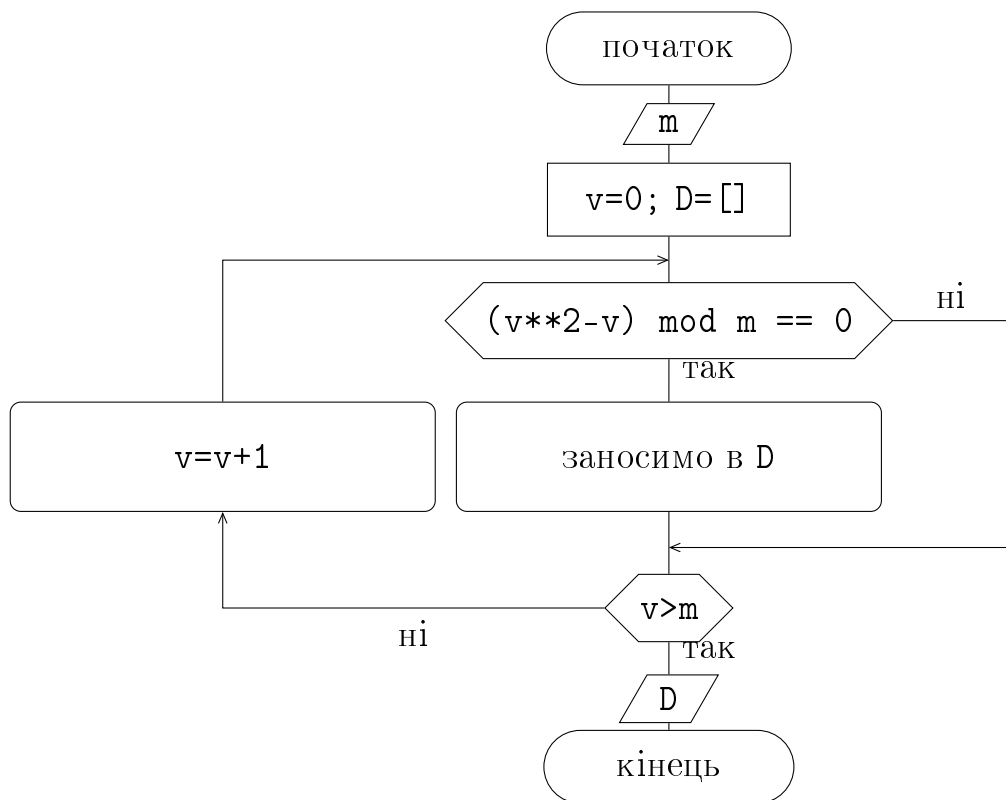


Рисунок 2.1 — Блок-схема програми.

## ВИСНОВКИ

У висновках викладають найважливіші наукові та практичні результати, здобуті в роботі. У першому пункті висновків коротко оцінюють стан питання. Далі висновки мають містити відповіді на всі завдання, поставлені у вступі. Все це дасть змогу авторові засвідчити у висновках, що сформульованої у вступі мети досягнуто. Варто наголосити на окремих важливих здобутих результатах, обґрунтувати їх достовірність, викласти рекомендації щодо їх використання.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кнут Д. Э. Всё про Т<sub>E</sub>X. Москва : Вильямс, 2003. 560 с.
2. Гантмахер Ф. Р. Теория матриц : учебное пособие. Москва : Наука, 2010. 560 с.
3. Супруненко Д. А. Группы матриц : монография. Москва : Наука, 1972. 352 с.
4. Ганюшкін О. Г., Безущак О. О. Завдання до практичних занять з алгебри і теорії чисел (теорія груп) : навчальний посібник для студентів механіко-математичного факультету. Київ : Видавничо поліграфічний центр «Київський університет», 2005. 131 с.
5. Скидан О. В., Ковальчук О. Д., Янчевський В. Л. Підприємництво у сільській місцевості : довідник. Житомир, 2013. 321 с.
6. Методика нормування ресурсів для виробництва продукції рослинництва / Вітвіцький В. В., Кисляченко М. Ф., Лобастов І. В., Нечипорук А. А. Київ : Укראгропромпродуктивність, 2006. 106 с.
7. Берман С. Д. Об уравнении  $x^m = 1$  в целочисленном групповом кольце. *Укр. мат. журн.* 1955. Т. 7, № 3. С. 257–261.
8. Гудивок П. М., Рудько В. П. Об изоморфизме силовских  $p$ -подгрупп полной линейной группы над кольцом целых чисел. *Доп. НАН України.* 1992. № 9. С. 3–5.
9. GAP – Groups, Algorithms, Programming – a System for Computational Discrete Algebra. The GAP Group. URL: <http://www.gap-system.org> (last updated: 30.01.2020).

Літературу можна розміщувати одним із таких способів: у порядку появи посилань у тексті, в алфавітному порядку прізвищ перших авторів або заголовків, у хронологічному порядку.

## Додаток А

Тут текст програми

Це ще раз підтверджує те, що кирилиця і код - сумісні.

Виконавиця:

(Степаненко С. С.)

Науковий керівник:

(Шапочка І. В.)