

ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
(повне найменування вищого навчального закладу)
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))
КАФЕДРА ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ І ТЕХНОЛОГІЙ
(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

Пояснювальна записка
до кваліфікаційної роботи

бакалавра
(освітній рівень)

на тему: «Розробка додатку чисельного розв'язку систем лінійних алгебраїчних рівнянь»

Виконав: студент групи 4ПР2
спеціальності
121 - «Інженерія програмного забезпечення»
(шифр і назва спеціальності)

Міщенко Д.М.
(прізвище та ініціали)

Керівник к.т.н., доцент Захарченко Р.М.
(прізвище та ініціали)

Рецензент Вишемирська С.В.
(прізвище та ініціали)

Хмельницький- 2024

Херсонський національний технічний університет

(повне найменування закладу вищої освіти)

Факультет, відділення	<u>Інформаційних технологій та дизайну</u>
Кафедра	<u>Програмних засобів і технологій</u>
Освітній рівень	<u>бакалавр</u>
Спеціальність	<u>121 – Інженерія програмного забезпечення</u>

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о.завідувача кафедри
Програмних засобів і технологій
 к.т.н. доцент О.Є. Огнєва
 “___” _____ 2024 р.

З А В Д А Н Н Я

**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ
СТУДЕНТУ**

Міщенко Данилу Максимовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Розробка додатку чисельного розв'язку систем лінійних алгебраїчних рівнянь»

керівник роботи к.т.н., доцент Захарченко Р.М.

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджена наказом вищого навчального закладу від 09.02.2024 р. №218-С

2. Строк подання студентом роботи 20.05.2024

Вихідні дані до роботи літературні та періодичні джерела, матеріали переддипломної практики

3. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

1) огляд існуючих рішень;

2) аналіз предметної області;

3) проектування програмного продукту;

4) розробка програмного продукту.

3. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

Презентація 15 слайдів.

4. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

5. Дата видачі завдання 15.10.2023

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітки
1.	Отримання завдання	15.10.2023	Виконано
2.	Підбір літератури	25.12.2023	Виконано
3.	Аналіз предметної області	28.02.2024	Виконано
4.	Розробка та обґрунтування завдання	07.02.2024	Виконано
5.	Розробка концептуальної моделі	12.03.2024	Виконано
6.	Розробка алгоритму	18.03.2024	Виконано
7.	Проектування програми	25.03.2024	Виконано
8.	Розробка інтерфейсу програми	30.04.2024	Виконано
9.	Тестування програми	05.05.2024	Виконано
10.	Оформлення пояснювальної записки	10.05.2024	Виконано
11.	Захист кваліфікаційної роботи	19.06.2024	Виконано

Студент Міщенко Д.М.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи Захарченко Р.М.
(підпис) (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Дана кваліфікаційна робота бакалавра на тему «Розробка додатку чисельного розв'язку систем лінійних алгебраїчних рівнянь» - це розробка додатку для чисельного розв'язку систем лінійних алгебраїчних рівнянь.

Актуальність теми кваліфікаційної роботи. Чисельні методи розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь застосовуються у різних галузях наукових досліджень: математиці, фізиці, техніці, економіці, медицині, комп'ютерних наук тощо. Для прикладу, в інженерії розв'язання систем лінійних рівнянь використовується для моделювання складних динамічних систем, в фізиці - для аналізу взаємодії об'єктів у просторі, в економіці - для прогнозування та оптимізації бізнес-процесів. У сучасному світі з великим обсягом даних та складних завдань розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь залишається важливим і актуальним завданням для багатьох галузей діяльності.

Об'єкт проектування – матриці, вектори та рівняння, які включені в системи лінійних алгебраїчних рівнянь в економіко-математичних моделях.

Предмет проектування – застосування додатку для швидкого та точного розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь.

Мета проектування кваліфікаційної роботи бакалавра є розробка додатку для пошуку рішень системи лінійних алгебраїчних рівнянь.

В результаті виконання випускної роботи створено додаток для розв'язку систем лінійних алгебраїчних рівнянь.

Ключові слова: МЕТОД ГАУСА З ВИБОРОМ ГОЛОВНОГО ЕЛЕМЕНТУ, LU-РОЗКЛАД, LISTITERATOR, [JAVA](#), [JAVAFX](#)

ABSTRACT

This bachelor's qualification work on the topic "Development of an application for the numerical solution of systems of linear algebraic equations" is the development of an application for the numerical solution of systems of linear algebraic equations.

Relevance of the topic of the qualification work. Numerical methods for solving systems of linear algebraic equations are used in various fields of scientific research: mathematics, physics, engineering, economics, medicine, computer science, etc. For example, in engineering, solving systems of linear equations is used to model complex dynamic systems, in physics - to analyze the interaction of objects in space, in economics - to forecast and optimize business processes. In the modern world with a large amount of data and complex tasks, solving systems of linear algebraic equations remains an important and relevant task for many fields of activity.

The design object is matrices, vectors and equations that are included in systems of linear algebraic equations in economic-mathematical models.

The subject of design is application of the application for fast and accurate solving of systems of linear algebraic equations.

The goal of designing a bachelor's qualification work is to develop an application for finding solutions to a system of linear algebraic equations.

As a result of the graduation work, an application was created for solving systems of linear algebraic equations.

Keywords: GAUSS METHOD WITH SELECTION OF THE PRINCIPAL ELEMENT, LU-DECOMPOSITION, LISTITERATOR, JAVA, JAVA FX

ЗМІСТ

ВСТУП.....	07
1 ДОСЛІДЖЕННЯ ТА АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ.....	08
1.1 Основні поняття системи лінійних алгебраїчних рівнянь.....	08
1.2 Класифікація методів розв’язання СЛАР на ЕОМ.....	10
1.3 Методи рішення лінійних систем.....	12
1.4 Методи математичного моделювання.....	13
Висновок до розділу 1.....	15
2 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ.....	16
2.1 Економіко-математичне моделювання.....	16
2.2 Класифікація моделей та етапи їх побудови.....	18
2.3 Оптимізаційні економіко-математичні моделі.....	21
2.4 Задачі лінійного програмування.....	23
2.5 Автоматизація розв’язку економіко-математичних моделей.....	24
Висновок до розділу 2.....	25
3 МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ	26
3.1 Прямий метод розв’язання СЛАР Гауса.....	26
3.2 Схема алгоритму Гауса.....	33
3.3 Схема алгоритму методу Гауса з вибором головного елемента.....	36
3.4 Розробка додатку на основі методу Гауса різними мовами програмування.....	39
3.5 Розробка додатку на основі методу Гауса на мові Python.....	42
Висновок до розділу 3.....	51
4ПРОЕКТУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ДОДАТКУ	53
4.1 Вибір мови програмування.....	53
4.2 Розробка додатку на основі методу Гауса з вибором головного елемента.....	63
4.3 Опис роботи з програмою.....	66
4.3.1 Реалізація додатку за допомогою мови Java.....	68
Висновок до розділу 4.....	75
ВИСНОВКИ.....	76

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	77
ДОДАТОК А	80
ДОДАТОК В.....	83

ВСТУП

Звичайно, розробка програми для чисельного розв'язання систем лінійних рівнянь алгебри – це важливе завдання. Для ефективного вирішення таких систем рівнянь часто використовують різні алгоритми, такі як метод Гауса або метод LU-розкладання. Ці методи дозволяють знайти рішення системи рівнянь, що може бути корисним у багатьох областях, включаючи інженерні розрахунки, фізику та економіку. Цей тип застосування може бути дуже корисним для економічного аналізу та моделювання [17, 26, 27].

Для розробки такої програми необхідно:

1. Вибрати мову програмування для реалізації алгоритмів розв'язування систем лінійних рівнянь.
2. Дослідити та вибрати відповідні чисельні методи для розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь, такі як елімінація Гауса, LU-розклад або ітераційні методи, такі як Якобі чи Гаусса-Зейделя.
3. Написати функції на обраній мові програмування для реалізації чисельних методів розв'язування лінійних алгебраїчних рівнянь.
4. Розглянути можливість створення зручного інтерфейсу для введення коефіцієнтів лінійних рівнянь і перегляду розв'язків.
5. Ретельно протестувати розроблену програму за допомогою різних наборів лінійних рівнянь, щоб забезпечити точні та надійні результати.

Виконуючи такі кроки, можна розробити корисну програму для вирішення систем лінійних алгебраїчних рівнянь для економіки [19].