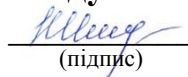


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
Бахмутський навчально-науковий професійно-педагогічний інститут
Кафедра електромеханічних та комп'ютерних систем

До захисту допущено

Завідувач кафедри


(підпис)

Інна НЕФЬОДОВА
(ім'я, прізвище)

« 07 » грудня 2024 року

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА (ПРОЄКТ)

рівень вищої освіти _____ другий (магістерський) _____

спеціальність _____ 015.39 Професійна освіта (Цифрові технології) _____

освітньо-професійна програма Професійна освіта. Комп'ютерні технології в управлінні та навчанні

тема «Професійна підготовка фахівців у галузі цифрових технологій до викладання освітнього модулю «Основи роботи в Scilab»

Виконав(ла)

здобувач(ка) групи БД-К23мг
(шифр групи)

Єгор ГАТЧЕНКО
(ім'я, прізвище)


(підпис)

Керівник роботи

к.ф.-м.н., доц. Інна НЕФЬОДОВА
(науковий ступінь, вчене звання, ім'я, прізвище)


(підпис)

Рецензент роботи

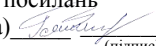
д.ф.-м.н., проф. Олег ЛИТВИН
(науковий ступінь, вчене звання, ім'я, прізвище)


(підпис)

Консультант

к.пед.н., доц. Юлія БОБРИКОВА
(науковий ступінь, вчене звання, ім'я, прізвище)


(підпис)

Засвідчую, що у цій роботі
немає цитат та вилучень з
праць інших авторів без
відповідних посилань
здобувач (ка) 
(підпис)

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Факультет/ІНІ Бахмутський навчально-науковий професійно-педагогічний інститут

Кафедра Електромеханічних та комп'ютерних систем

Рівень вищої освіти другий (магістерський)

Спеціальність 015.39 Професійна освіта (Цифрові технології)

Освітньо-професійна програма Професійна освіта. Комп'ютерні технології в управлінні та навчанні

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Інна НЕФЬОДОВА

(ім'я, прізвище)


(підпис)

« 08 » жовтня 2024 року

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ (ПРОЄКТ)

Гатченко Єгор Олександрович

(прізвище, ім'я, по батькові здобувача)

1. Тема роботи Професійна підготовка фахівців у галузі цифрових технологій до викладання освітнього модулю «Основи роботи в Scilab»

керівник роботи Нефьодова Інна Віталіївна, к. ф.-м. н., доцент

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

затверджені наказом по університету від «08» жовтня 2024 року № 5101-5/3263

2. Строк подання здобувачем роботи «02» грудня 2024 р.

3. Перелік питань, які потрібно розробити: Актуальність професійної підготовки фахівців у галузі цифрових технологій до викладання освітнього модулю «Основи роботи в Scilab». Характеристика об'єктів галузі: стан і стратегії розвитку. Розробка лабораторних робіт для викладання освітнього модулю «Основи роботи в Scilab». Методика професійної підготовки фахівців у галузі цифрових технологій з розробки цифрових освітніх ресурсів для освітнього модуля «Основи програмування мовою Python»

4. План роботи

№ з/п	Назви етапів роботи
1	Огляд літературних джерел, нових розробок, опублікованих даних та іншої інформації, пов'язаної з темою роботи
2	Дослідження теоретичних підходів до актуальності професійної підготовки фахівців у галузі цифрових технологій до викладання освітнього модулю «Основи роботи в Scilab»
3	Характеристика об'єктів галузі: стан і стратегії розвитку
4	Розробка методики професійної підготовки фахівців у галузі цифрових до викладання освітнього модулю «Основи роботи в Scilab»
5	Розробка вимог до кадрового забезпечення об'єкту галузі
6	Оформлення першого варіанту тексту, подання його на ознайомлення науковому керівнику
7	Усунення недоліків, написання остаточного варіанту тексту, оформлення дипломної роботи
8	Подання роботи на кафедру, перевірка на плагіат та зовнішнє рецензування роботи
9	Захист дипломної роботи у ЕК

5. Дата видачі завдання «08» жовтня 2024 р.

Здобувач(ка)


(підпис)

Єгор ГАТЧЕНКО

(ім'я, прізвище)

Керівник роботи


(підпис)

Інна НЕФЬОДОВА

(ім'я, прізвище)

РЕФЕРАТ

Об'єктом дослідження є процес професійної підготовки фахівців у галузі цифрових технологій до викладання освітнього модулю «Основи роботи в Scilab», що включає в себе вивчення та застосування новітніх методик, програмних засобів та інструментів для формування необхідних навичок і компетенцій.

Предметом дослідження є методика професійної підготовки фахівців у галузі цифрових технологій, орієнтована на викладання освітнього модуля «Основи роботи в Scilab».

Мета дослідження – теоретичне обґрунтування та експериментальна перевірка методики професійної підготовки фахівців у галузі цифрових технологій до викладання освітнього модулю «Основи роботи в Scilab», яка включає в себе розробку ефективних педагогічних стратегій та інноваційних підходів до навчання.

В результаті виконання дослідження розроблено інструкції до лабораторних робіт в середовищі Scilab та підібрано варіанти завдань для самостійного виконання.

За основними результатами дослідження виконана публікація тез доповіді на VIII Міжнародній науково-практичній конференції здобувачів вищої освіти та молодих учених «Студенти та молодь – для майбутнього країни» (м. Харків, 15 листопада 2024 р.).

Обсяг дипломної роботи становить: пояснювальна записка, презентація доповіді. Пояснювальна записка складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел, додатків. Загальний обсяг роботи 86 сторінок, з яких 71 сторінка основного тексту. Список використаних джерел становить 30 найменувань, 5 таблиць, 14 рисунків.

ПРОФЕСІЙНА ПІДГОТОВКА, ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ, ОСВІТНІЙ МОДУЛЬ, ОСНОВИ РОБОТИ В SCILAB, ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ, ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ, МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА.

ABSTRACT

The object of the study is the process of professional training of specialists in the field of digital technologies for teaching the educational module «Basics of Working in Scilab», which includes the study and application of the latest methods, software, and tools for developing the necessary skills and competencies.

The subject of the study is the methodology of professional training of specialists in the field of digital technologies, focused on teaching the educational module «Basics of Working in Scilab».

The purpose of the study is to theoretically substantiate and experimentally verify the methodology for professional training of specialists in the field of digital technologies to teach the educational module «Basics of Working in Scilab», which includes the development of effective pedagogical strategies and innovative approaches to teaching.

As a result of the research, instructions for laboratory work in the Scilab environment were developed and options for independent tasks were selected.

Based on the main results of the study, the abstract of the report was published at the VIII International Scientific and Practical Conference of Higher Education Students and Young Scientists «Students and Youth – for the Future of the Country» (Kharkiv, November 15, 2024).

The thesis consists of an explanatory note and a presentation of the report. The explanatory note consists of an introduction, four chapters, conclusions, a list of references, and appendices. The total volume of the thesis is 86 pages, of which 71 pages are the main text. The list of references consists of 30 titles, 5 tables, and 14 figures.

PROFESSIONAL TRAINING, DIGITAL TECHNOLOGIES,
EDUCATIONAL MODULE, BASICS OF WORKING IN SCILAB,
INNOVATIVE APPROACHES, LABORATORY WORK,
METHODOLOGICAL DEVELOPMENT.

ЗМІСТ

Вступ.....	7
Розділ 1 Актуальність професійної підготовки фахівців у галузі цифрових технологій до викладання освітнього модулю «Основи роботи в Scilab».....	11
Розділ 2 Характеристика об'єктів галузі: стан і стратегії розвитку.....	17
2.1 Характеристика та аналіз нормативно-методичної документації з дисципліни «Комп'ютерні технології обробки даних».....	17
2.2 Математичний пакет Skilab і його функціональні можливості	19
2.3 Середовище Skilab	23
Розділ 3 Розробка лабораторних робіт для викладання освітнього модулю «Основи роботи в Scilab».....	25
3.1 Лабораторна робота на тему «Основи роботи в середовищі Scilab»	25
3.2 Лабораторна робота на тему «побудова та форматування графіків в системі Scilab».....	32
3.3 Лабораторна робота на тему «розв'язування рівнянь, систем рівнянь в середовищі Scilab».....	44
Розділ 4 Методика професійної підготовки фахівців у галузі цифрових технологій. Дидактичний проєкт консультативного заняття з теми «Основи роботи в Scilab. Робота з масивами» дисципліни «Комп'ютерні технології обробки даних» для здобувачів вищої освіти спеціальності 015 Професійна освіта (цифрові технології)	56
Висновки.....	70
Список використаних джерел.....	72
Додаток А	76
Додаток Б	85

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. За останнє десятиліття відбулися кардинальні зміни в розвитку цифрових та інформаційних технологій, які значно вплинули на різні сфери життя суспільства. Сьогодні ці технології є невід'ємною частиною повсякденного існування, і неможливо уявити сучасну людину без їх використання. Цифрові та інформаційні технології стали основою для прогресу в багатьох галузях, включаючи освіту, де вони радикально змінюють методи навчання, організацію навчального процесу та доступ до інформації. Вони суттєво трансформують освітню систему, відкриваючи нові можливості для розвитку та удосконалення знань і навичок.

Застосування комп'ютерних, цифрових та інформаційних технологій у навчальному процесі стало однією з основних і найбільш стабільних тенденцій розвитку сучасної освіти. Сьогодні зростає потреба в оновленні методів навчання з метою підвищення ефективності освітнього процесу. В умовах швидких змін та постійного розвитку технологій, важливо забезпечити інтеграцію інноваційних методів для підготовки фахівців у галузі цифрових технологій. Одним із ключових завдань професійної підготовки таких спеціалістів є формування вмінь і навичок використання цифрових технологій у професійній діяльності, а також розвиток елементів культури навчання та критичного мислення.

Аналіз наукових досліджень і публікацій показав, що процес професійної підготовки фахівців у галузі цифрових технологій у закладах вищої освіти привертав увагу науковців з різних дисциплін. Зокрема, філософські дослідження нових стратегій мислення в освіті та стандарти професійної освіти стали темою праць таких науковців, як С. Гончаренко, Р. Гуревич, А. Гуржій, М. Згуровський, О. Кобилянський, В. Кремень, С. Лісова, Н. Ничкало, Ю. Пелех, В. Руденко, В. Сергієнко, П. Тадеєв та інших.

Необхідність вивчення та вирішення проблеми, а також аналіз педагогічного досвіду вказують на наявні суперечності, які проявляються в наступних аспектах:

- швидким розвитком інформаційних і комп'ютерних технологій, який не супроводжується достатньою адаптацією фахівців у галузі цифрових технологій до вимог професійної діяльності;

- підвищеними вимогами суспільства і системи освіти до підготовки фахівців у галузі цифрових технологій та недостатньо розробленими теоретичними основами формування їх проєктувальних компетентностей.

Необхідність подолання виявлених суперечностей й обумовила тему дослідження «Професійна підготовка фахівців у галузі цифрових технологій до викладання освітнього модулю «Основи роботи в Scilab».

Метою дослідження є теоретичне обґрунтування та експериментальна перевірка методики професійної підготовки фахівців у галузі цифрових технологій до викладання освітнього модулю «Основи роботи в Scilab», яка включає в себе розробку ефективних педагогічних стратегій, інноваційних підходів до навчання, а також оцінку їх впливу на розвиток ключових компетенцій у студентів, необхідних для успішної кар'єри в сучасних умовах технологічного прогресу.

У зв'язку з поставленою метою, в роботі вирішуються наступні **завдання**:

1. Провести детальний аналіз та визначити ступінь актуальності проблеми професійної підготовки фахівців у галузі цифрових технологій до викладання освітнього модулю «Основи роботи в Scilab», зокрема оцінити потребу в такій підготовці у контексті сучасних вимог до кваліфікації педагогів та технологічних змін у професійній сфері.

2. Підготувати лабораторні роботи з розділу «Основи роботи в Scilab»

3. Теоретично обґрунтувати і розробити методику професійної підготовки фахівців у галузі цифрових технологій для ефективного викладання освітнього модулю «Основи роботи в Scilab», зокрема, визначити

ключові стратегії, методи та підходи, що сприятимуть розвитку практичних навичок і компетентностей студентів в умовах сучасної цифровізації освітнього процесу.

Об'єктом дослідження є процес професійної підготовки фахівців у галузі цифрових технологій до викладання освітнього модулю «Основи роботи в Scilab», що включає в себе вивчення та застосування новітніх методик, програмних засобів та інструментів для формування необхідних навичок і компетенцій, а також адаптацію навчальних програм до сучасних вимог ринку праці та технологічних змін.

Предметом дослідження є методика професійної підготовки фахівців у галузі цифрових технологій, орієнтована на викладання освітнього модуля «Основи роботи в Scilab», зокрема, дослідження ефективних методів, прийомів і педагогічних стратегій, що забезпечують формування необхідних компетентностей для успішного освоєння сучасних інструментів програмування та математичного моделювання в Scilab.

У процесі виконання дослідження застосовувались такі методи:

- теоретичні методи: аналіз психолого-педагогічної, методичної та наукової літератури для визначення основних психолого-педагогічних підходів до професійної підготовки фахівців, а також для порівняння різних теоретичних підходів до досліджуваної проблеми;

- емпіричні методи: проведення анкетування, спостережень, співбесід та самооцінки з метою діагностування рівня сформованості професійних компетентностей у майбутніх фахівців у галузі цифрових технологій, що дозволяє отримати дані для оцінки ефективності навчальних методик та виявлення можливих прогалин у навчальному процесі.

Наукова новизна отриманих результатів дослідження полягає в розробці теоретичного обґрунтування структури професійної підготовки фахівців у галузі цифрових технологій до викладання освітнього модулю «Основи роботи в Scilab», а також у виборі ефективної стратегії для його впровадження. Крім того, значною новизною є уточнення та розширення

сутності поняття «професійна підготовка» фахівців у сфері цифрових технологій, що дозволяє більш чітко визначити ключові аспекти навчального процесу та вдосконалення підготовки майбутніх спеціалістів цієї галузі.

Подальший розвиток отримали науково-педагогічні підходи для професійної підготовки фахівців у галузі цифрових технологій до викладання освітнього модуля «Основи роботи в Scilab». Особлива увага приділяється принципам навчання, таким як органічна єдність та наступність базової та післядипломної професійної освіти, а також гуманізм, демократизм, іманентність розвитку, вільний розвиток фахівця та свобода вибору. Ці принципи стають основою для формування ефективної та гнучкої системи навчання в галузі цифрових технологій, що забезпечує підготовку висококваліфікованих спеціалістів, здатних адаптуватися до швидких змін у технологічному середовищі.

Теоретичне та практичне значення отриманих результатів полягає в розробці методики професійної підготовки фахівців у галузі цифрових технологій до викладання освітнього модуля «Основи роботи в Scilab». Це також включає визначення стратегії просування цього модуля, а також обґрунтування змісту, форм та методів організації навчального процесу. Розроблена методика має практичну цінність для вдосконалення підготовки майбутніх фахівців у сфері цифрових технологій, сприяючи їх здатності ефективно викладати та застосовувати сучасні цифрові інструменти в освітньому процесі.

Апробація результатів дослідження: за основними результатами дослідження виконана публікація тез доповіді на VIII Міжнародній науково-практичній конференції здобувачів вищої освіти та молодих учених «Студенти та молодь – для майбутнього країни» (м. Харків, 14-15 листопада 2024 р.).

Структура роботи. Робота складається із вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків.

РОЗДІЛ 1

АКТУАЛЬНІСТЬ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ У ГАЛУЗІ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДО ВИКЛАДАННЯ ОСВІТНЬОГО МОДУЛЮ «ОСНОВИ РОБОТИ В SCILAB»

Сучасний етап розвитку суспільства відзначається потужним впливом цифрових та комп'ютерних технологій, які проникають у всі аспекти людської діяльності, сприяючи поширенню інформаційних потоків та формуванню глобального інформаційного простору.

Важливою складовою цих трансформацій є процес комп'ютеризації освіти, що значно змінює підходи до навчання і дозволяє оптимізувати освітні процеси, а також підвищує доступ до знань і інформації для всіх учасників навчального процесу [7,13].

Використання сучасних цифрових та комп'ютерних технологій у процесі професійної підготовки фахівців у галузі цифрових технологій значно підвищує ефективність навчання, забезпечуючи високу якість і успішність. Це сприяє не тільки розвитку мотивації, але й значно підвищує рівень їх знань і компетентностей. Однак, вимоги до змісту професійної підготовки фахівців у галузі цифрових технологій тісно пов'язані з потенційними ризиками, що виникають унаслідок процесів цифровізації, які можуть створювати нові виклики та небезпеки у професійній діяльності.

Основною метою освітнього процесу в закладах вищої освіти є підготовка висококваліфікованих фахівців, здатних бути конкурентоспроможними на національному ринку праці. Такі спеціалісти повинні не лише володіти необхідними знаннями і вміннями в обраній професії, але й мати компетенції в суміжних сферах діяльності. Важливою складовою цієї підготовки є орієнтація на безперервний професійний розвиток, що включає зростання рівня соціально-професійної мобільності та адаптивності до змін на ринку праці [4].

З розвитком інформатизації освітнього процесу виникла потреба в

перегляді його завдань і підходів.

Основними завданнями в цьому контексті є:

- підвищення якості підготовки фахівців через активне впровадження сучасних інформаційно-комунікаційних технологій в освітній процес;
- застосування новітніх методів навчання, що базуються на використанні інформаційно-комунікаційних технологій;
- інтеграція різних видів освітньої діяльності, таких як навчальна, дослідницька, та інші, з метою досягнення комплексного розвитку здобувачів освіти;
- адаптація технологій навчання до індивідуальних особливостей студентів, що дозволяє забезпечити більш персоналізований підхід до навчання;
- забезпечення безперервності і наступності в навчальному процесі, що є важливим для безперервного розвитку професійних компетенцій;
- розробка нових інформаційно-комунікаційних технологій, що вдосконалюють процес навчання та забезпечують його ефективність;
- удосконалення програмно-методичного забезпечення освітнього процесу для покращення якості та доступності навчальних матеріалів і засобів. [7, с. 54].

Як зазначають Е. Виштинєцький і А. Кривошеєв, впровадження педагогічних інформаційно-комунікаційних технологій має на меті вирішення таких завдань:

- сприяння розвитку системного мислення у здобувачів освіти;
- підтримка всіх аспектів пізнавальної діяльності, спрямованих на набуття знань, розвиток та закріплення практичних навичок і вмінь;
- реалізація принципу індивідуалізації навчального процесу, що не заважає збереженню його цілісності [7, с. 46].

Дослідження питань професійної підготовки фахівців у галузі цифрових та комп'ютерних технологій тісно пов'язано з розглядом аспектів

якості підготовки та особливостей формування компетентностей цих фахівців. Проблеми підготовки таких спеціалістів багато років були предметом досліджень відомих психологів і педагогів, серед яких: В. Акіменко, Ф. Брукс, Г. Вейнберг, Н. Вірт, Л. Гришко, Е. Дейкстр, С. Макконелл, С. Семеріков, М. Смульсон, О. Співаковський, О. Тихоміров, Г. Цейтін, Б. Шнейдерман та ін. Проблема використання інформаційно-комунікаційних технологій у навчально-виховному процесі вищої школи тривалий час була предметом досліджень багатьох науковців (Н. Апатова, О. Гончарова, Р. Гуревич, Ю. Машбиць, Н. Морзе, М. Жалдак, О. Меньяйленко, Т. Поясок, І. Роберт, Ю. Триус, С. Яшанов та ін.).

Проблеми післядипломної професійної освіти досліджуються рядом вчених, серед яких В. Арешонков, О. Бабкова, В. Вербець, Л. Гончаренко, С. Загородній, Н. Клокар, В. Кремень, Л. Лук'янова, Н. Ничкало, В. Олійник, Л. Пуховська, О. Петренко, В. Слабко, Т. Сорочан, В. Стойкова, О. Худенко, І. Яшук та інші. Важливі аспекти підвищення кваліфікації досліджені в наукових працях таких авторів, як Ю. Азаров, В. Виненко, С. Крисюк, Ю. Кулюткін, В. Маслов, М. Нікандров, О. Онушкін, М. Піндера, Н. Протасова, П. Худоминський, Т. Шамова та інші. Різні аспекти професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів вивчають такі вчені, як Е. Абільтарова, І. Васильєва, Н. Волкова, Н. Брюханова, Р. Горбатюк, О. Коваленко, М. Лазарєв, В. Кулешова, В. Мальована, С. Хоменко, Л. Штефан та інші.

Професійна підготовка фахівців у галузі цифрових технологій до викладання освітнього модулю «Основи роботи в Scilab» на основі інформаційно-комунікаційних технологій або з використанням їх елементів значно підвищує попит на ринку праці [2].

У сучасних умовах інформатизація освіти стає важливим напрямом її модернізації. Інформаційно-комунікаційні технології можуть застосовуватись з різними цілями, серед яких:

- виступати джерелом інформації;

- слугувати засобом навчання;
- використовуватися як інструмент для практичної діяльності;
- бути тренажером для вдосконалення навичок;
- служити засобом контролю й оцінювання знань.

Використання різноманітних освітніх засобів ІКТ в освітньому процесі можна розглядати з кількох основних аспектів:

1. Мотиваційний аспект. Застосування ІКТ сприяє значному збільшенню інтересу до навчання та формуванню позитивної мотивації. Це досягається завдяки створенню технологічно зручних умов для здобувачів освіти.

2. Змістовний аспект. ІКТ відкриває широкі можливості для:

- створення інтерактивних таблиць, плакатів та інших цифрових освітніх матеріалів за окремими темами та розділами навчальної дисципліни;
- розробки індивідуальних тестових завдань;
- організації інтерактивних домашніх завдань і тренажерів для самостійної роботи студентів [15, с. 65].

3. Навчально-методичний аспект. Інформаційно-комунікаційні ресурси можуть бути ефективно використані як навчально-методичний супровід освітнього процесу. Викладач може застосовувати ІКТ для підготовки до занять, пояснення нового матеріалу, закріплення вивченого, контролю знань та організації самостійного вивчення додаткових матеріалів. Комп'ютерні онлайн-тести та тестові завдання можуть використовуватися для різних форм контролю й оцінки знань.

4. Організаційний аспект. ІКТ дозволяють варіативно організовувати навчальний процес:

- при індивідуальному навчанні кожного студента за індивідуальним планом;
- при проведенні фронтальних або групових занять.

5. Контрольно-оцінний аспект. Для контролю й оцінки освітніх

результатів здобувачів освіти застосовуються тести та тестові завдання, що забезпечують різні види контролю, такі як вхідний, проміжний та підсумковий [16].

Отже, інтеграція ІКТ у процес професійної підготовки фахівців у галузі цифрових технологій сприяє не лише підвищенню ефективності навчального процесу, але й дозволяє удосконалювати різноманітні форми та методи навчання, а також збільшує зацікавленість студентів у глибшому освоєнні матеріалу.

Основною характеристикою компетентного фахівця в галузі цифрових технологій є його високий рівень професійної підготовки та здатність адаптуватися до сучасних вимог ринку праці [16].

У процесі навчання майбутній фахівець прагне здобути ті компетенції, які допоможуть йому стати успішним та ефективним працівником, здатним до постійного професійного розвитку, ефективної комунікації та швидкої адаптації до змін, що відбуваються на ринку праці.

Підготовка конкурентоспроможних та професійно компетентних молодих фахівців є одним із головних стратегічних завдань вітчизняної освіти. Ураховуючи постійне зростання наукових знань та необхідність їх актуалізації протягом життя, освіта стає ключовим фактором не лише у розвитку суспільства, але й у стимулюванні економічного зростання країни. Вона безпосередньо впливає на підвищення добробуту громадян та забезпечує стабільний прогрес держави в умовах глобальних змін.

Компетентнісний підхід орієнтований на розвиток управлінських компетентностей, що стануть необхідними у майбутній професійній діяльності [10,11]. Для підвищення ефективності освітнього процесу в системі професійної підготовки та його відповідності сучасним вимогам модернізації освіти, важливо враховувати новітні трактування принципу неперервності навчання, а також концептуально осмислювати специфіку нових видів професійної діяльності.

Таким чином, професійна підготовка фахівців у галузі цифрових

технологій є невід'ємною складовою сучасної освітньої системи, що сприяє розвитку ключових компетенцій та підготовці до змінюваного ринку праці.

РОЗДІЛ 2

ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТІВ ГАЛУЗІ: СТАН І СТРАТЕГІЇ РОЗВИТКУ

2.1 Характеристика та аналіз нормативно-методичної документації з дисципліни «Комп'ютерні технології обробки даних»

Інформаційні технології є невід'ємною складовою сучасного суспільства, активно впроваджуючись у різні сфери його діяльності. Вони сприяють удосконаленню інформаційних процесів, забезпечуючи ефективну організацію, автоматизацію та обробку електронних даних. Їх значення для сучасного етапу розвитку суспільства має стратегічний характер, адже ці технології формують основу технологічного прогресу, підтримуючи стабільність і дотримання правових норм. Очікується, що роль інформаційних технологій буде продовжувати стрімко зростати, визначаючи вектор інноваційного розвитку та впливаючи на всі аспекти життя, від економіки до культури й управління державними процесами.

Дисципліна «Комп'ютерні технології обробки даних» є обов'язковою дисципліною, що викладається на 2 курсі для всіх спеціальностей інституту. Предметом вивчення навчального курсу є сучасні комп'ютерні технології щодо їх застосування для обробки різних видів інформації та особливості використання в професійній діяльності.

Мета курсу: формування у здобувачів освіти фундаментальних теоретичних знань і практичних навичок застосування комп'ютерних засобів при виконанні завдань, що включають оформлення текстових документів, обробку табличних даних, обробку і створення графічних об'єктів різних типів. Це дасть змогу використовувати сучасні комп'ютерні технології в різних галузях професійної діяльності, науковій та практичній роботі, для самоосвіти та інших цілей. Курс також реалізує освітні та виховні цілі, сприяє розширенню світогляду здобувачів, підвищенню їхньої загальної

культури й освіченості.

За дисципліною «Комп'ютерні технології обробки даних» встановлена така нормативна документація:

- робоча програма дисципліни;
- навчально-методичне забезпечення;
- методичні вказівки до виконання лабораторних робіт;
- завдання для самостійної роботи студентів та аудиторного контролю;
- питання та практичні завдання до іспиту;
- перелік базової та допоміжної літератури з дисципліни, що є в бібліотеці інституту;
- перелік відповідних інформаційних ресурсів.

Для здобувачів освіти денної форми навчання для вивчення дисципліни надано 8 кредитів (240 годин), з яких 28 годин лекційних занять, 92 години лабораторних занять, 120 годин самостійної роботи.

Курс складається із шести змістовних розділів.

1. Технології обробки текстової інформації
2. Технології автоматизації розрахунків, обробки табличних даних
3. Математичний пакет Scilab
4. Робота в системі комп'ютерної математики Mathcad
5. Розв'язання оптимізаційних задач
6. Технології обробки графічної інформації

В умовах воєнного стану значна частина навчальних закладів в Україні перейшла на дистанційний формат навчання. Забезпечення безперервного та якісного навчального процесу в такому режимі потребує впровадження сучасних підходів, інноваційних методів і ефективних засобів. Зокрема, використання математичних сервісів і інтерактивних пристроїв стає ключовим елементом для викладання дисциплін, пов'язаних із математичними розрахунками.

Сучасні програмні середовища, такі як системи комп'ютерної

математики та хмарні сервіси математичного спрямування, слугують потужними інструментами для викладачів і здобувачів освіти. Вони дають змогу візуалізувати складні математичні концепції, створювати інтерактивні завдання, а також демонструвати різноманітні методи розв'язання задач. Завдяки цим технологіям здобувачі освіти можуть глибше розуміти навчальний матеріал, розвивати навички аналітичного мислення та підвищувати свої результати в навчанні.

У поєднанні з індивідуальним підходом і гнучкістю дистанційного формату ці технології забезпечують високий рівень адаптації навчального процесу до сучасних умов, сприяючи підготовці висококваліфікованих фахівців навіть у складних обставинах.

В курсі «Комп'ютерні технології обробки даних» здобувачі знайомляться з двома математичними пакетами – Scilab і Mathcad.

Розділ «Математичний пакет Scilab» був доданий в курс в цьому році, тому потребує розробки навчально-методичного забезпечення. Запропоновано підготувати три лабораторні роботи за темами:

«Основи роботи в системі Scilab»;

«Побудова та форматування графіків в системі Scilab»;

«Розв'язування рівнянь, систем рівнянь в середовищі Scilab».

2.2 Математичний пакет Scilab і його функціональні можливості

Scilab є потужним інструментом для математичних, інженерних та наукових обчислень. Його функціональні можливості дозволяють вирішувати широкий спектр задач у різних галузях, включаючи обчислювальну математику, аналіз даних, симуляції та візуалізацію. Ось основні функціональні можливості Scilab.

1. Математичні обчислення

Scilab підтримує широкий набір математичних операцій та функцій.

Арифметичні операції: додавання, віднімання, множення, ділення, піднесення до степеня.

Обчислення матриць та векторів: створення, маніпуляції та операції над матрицями (інверсія, транспонування, визначник тощо).

Лінійна алгебра: рішення систем лінійних рівнянь, обчислення власних значень та власних векторів, факторизація матриць (LU, QR, SVD тощо).

Комплексні числа: підтримка операцій з комплексними числами.

Диференціальні рівняння: вирішення диференціальних рівнянь та систем диференціальних рівнянь.

Статистика: розрахунок середнього, дисперсії, стандартного відхилення, ймовірнісні розподіли.

2. Програмування та автоматизація

Скрипти та функції: користувачі можуть створювати скрипти та власні функції для автоматизації обчислень і повторного використання коду.

Умовні конструкції та цикли: підтримуються умовні оператори (if, else, elseif) та цикли (for, while).

Робота з файлами: читання і запис даних з/в файли, обробка даних у різних форматах (CSV, Excel, текстові файли).

Можливості об'єктно-орієнтованого програмування: підтримка створення об'єктів і класів для більш структурованого програмування.

Не дивлячись на те, що система Skilab містить достатню кількість вбудованих команд, операторів і функцій, відмінна її риса – це гнучкість. Користувач може створити будь-яку нову команду або функцію, а потім використовувати її нарівні з вбудованими. До того ж, система має достатньо могутню власну мову програмування високого рівня, що говорить про можливість вирішення нових завдань. [17]

3. Візуалізація та побудова графіків

Scilab має потужні можливості для візуалізації даних.

Побудова 2D і 3D графіків: лінійні графіки, гістограми, точкові діаграми, поверхневі графіки тощо.

Анімації: створення анімацій для динамічної візуалізації процесів.

Налаштування графіків: додавання заголовків, легенд, зміна кольорів та маркерів, підписування осей, шкал та іншого.

Інтерактивні графіки: користувач може інтерактивно змінювати та досліджувати графіки.

4. Алгоритми оптимізації

Нелінійна оптимізація: розв'язання задачі мінімізації або максимізації функцій кількох змінних.

Лінійне програмування: інструменти для розв'язання задач лінійної оптимізації (симплексний метод тощо).

Інтеграція та диференціація: чисельна інтеграція і диференціація функцій.

5. Розв'язування диференціальних рівнянь

Scilab пропонує функції для чисельного розв'язання звичайних диференціальних рівнянь (ODE) та диференціальних рівнянь у частинних похідних (PDE). ODE solvers: вирішення звичайних диференціальних рівнянь з різними початковими умовами.

6. Моделювання і симуляція

Xcos: модуль для моделювання та симуляції динамічних систем, подібний до Simulink у MATLAB. Використовується для моделювання систем з передаванням сигналів та керуванням.

Розв'язання задач систем керування: аналіз і моделювання динамічних систем, включаючи обчислення передавальних функцій, стійкості системи, синтез регуляторів.

Системи масового обслуговування: моделювання та аналіз систем масового обслуговування.

7. Інструменти для аналізу даних

Scilab має вбудовані функції для аналізу та обробки даних.

Статистичний аналіз: статистичні функції, оцінки розподілів, аналіз кореляцій та регресій.

Аналіз сигналів: інструменти для обробки сигналів, фільтрація, спектральний аналіз (FFT), аналіз часових рядів.

Машинне навчання: базові функції для реалізації алгоритмів класифікації та регресії.

8. Робота з додатковими бібліотеками

Scilab підтримує ATOMS, менеджер пакетів, який дозволяє встановлювати додаткові модулі та розширення для роботи зі спеціалізованими задачами: обробка зображень; чисельні методи; машинне навчання; інструменти для роботи з базами даних.

9. Інтерфейс з іншими мовами програмування

Scilab підтримує інтерфейс для взаємодії з іншими мовами програмування, такими як C, C++, Fortran, Java. Можна інтегрувати зовнішні бібліотеки або розширення для розширення функціональності Scilab.

10. Підтримка паралельних обчислень

Scilab дозволяє виконувати паралельні обчислення для збільшення швидкості виконання складних задач на багатоядерних процесорах або кластерних системах.

11. Графічний інтерфейс користувача (GUI)

Можливість створення користувацьких графічних інтерфейсів для інтерактивної взаємодії з користувачами. Інструменти для швидкого створення вікон діалогу, панелей введення та кнопок.

12. Взаємодія з апаратними засобами

Scilab може взаємодіяти з зовнішніми пристроями, такими як DAQ (пристрої збору даних), через спеціальні бібліотеки або драйвери.

У висновку, Scilab пропонує широкі функціональні можливості для різноманітних інженерних, наукових та математичних задач. Це робить його ефективним інструментом для моделювання, симуляцій, обчислень і візуалізації даних, а також для вирішення спеціалізованих задач в галузі науки і техніки.

2.3 Середовище Skilab

Основні компоненти середовища Scilab.

1. Консоль (Console). Це головне вікно, в якому виконуються всі команди користувача. Ви можете вводити команди в режимі реального часу та одразу отримувати результати. У консольному режимі можна проводити базові обчислення, запускати скрипти та отримувати допомогу щодо різних команд.

2. Редактор (Editor). Це текстовий редактор для створення та редагування скриптів і функцій. Тут користувачі можуть писати програми, зберігати їх як .sci файли та запускати їх в консолі. Редактор підтримує підсвічування синтаксису, що полегшує читання та написання коду.

3. Перегляд змінних (Variable Browser). Це вікно, яке показує всі активні змінні, створені під час поточної сесії. Ви можете бачити імена змінних, їхні типи та розміри, а також значення. Переглядач змінних спрощує моніторинг стану програми та її змінних під час обчислень.

4. Історія команд (Command History). Тут зберігається журнал усіх команд, які були введені під час поточної та попередніх сесій. Це дає змогу швидко повторювати команди або редагувати їх без необхідності повторного введення.

5. Графічне вікно (Graphics Window). Scilab підтримує потужні можливості візуалізації даних. Графічне вікно відкривається автоматично при побудові графіків або створенні візуалізацій. Можна будувати 2D та 3D графіки, змінювати їхній вигляд, додавати заголовки, підписи осей, легенди тощо.

6. Xcos. Це окремий модуль для моделювання та симуляції динамічних систем у вигляді блок-схем. Xcos часто використовується для моделювання систем керування, електричних схем, систем з передаванням сигналів та інших систем із динамічною поведінкою. Інтерфейс Xcos є графічним, що дозволяє легко створювати складні моделі, розміщуючи блоки на робочому

полі та з'єднуючи їх лініями.

7. Менеджер пакетів ATOMS

ATOMS (Automatic Toolbox Manager) — це інструмент для встановлення та керування додатковими модулями і бібліотеками. З його допомогою можна розширювати можливості Scilab новими функціями для вирішення спеціалізованих задач.

Додаткові функції середовища.

Інтерактивна допомога (Help Browser). Вбудована документація, яка доступна через меню або команду help. Це зручний спосіб отримати інформацію про команди та функції.

Налаштування середовища. Користувачі можуть налаштовувати вигляд інтерфейсу Scilab, змінювати параметри запуску та виконання скриптів.

Підтримка багатомовності. Середовище Scilab підтримує кілька мов, включаючи англійську, французьку, німецьку та інші, що робить його доступним для користувачів з різних країн.

Переваги середовища Scilab:

- відкрите та безкоштовне програмне забезпечення: Scilab є безкоштовним і відкритим, що робить його доступним для широкого кола користувачів;
- потужний інструмент для обчислень: Scilab дозволяє легко виконувати складні математичні обчислення, що робить його корисним для інженерів, математиків і науковців;
- графічний інтерфейс: завдяки інтуїтивно зрозумілому графічному інтерфейсу та модулю Xcos, Scilab підходить як для новачків, так і для досвідчених користувачів.

Це середовище є гнучким і дозволяє вирішувати широкий спектр завдань, включаючи чисельні обчислення, аналіз даних, симуляції та візуалізацію.

РОЗДІЛ 3

РОЗРОБКА ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ ДЛЯ ВИКЛАДАННЯ ОСВІТНЬОГО МОДУЛЮ «ОСНОВИ РОБОТИ В SCILAB»

3.1 Лабораторна робота на тему «Основи роботи в середовищі Scilab»

Мета роботи. Ознайомитись з інтерфейсом середовища Scilab та основами роботи в ньому.

Короткі теоретичні відомості

Вільно розповсюджену версію пакета разом з повною документацією англійською мовою можна отримати на сайті програми www.scilab.org.

Для того, щоб встановити Scilab на ПК, потрібно запустити однойменний виконуваний файл, після чого починає свою роботу *Майстер встановлення*. В першому вікні *Майстра встановлення* потрібно вибрати мову і натиснути кнопку ОК для продовження встановлення. Надалі рекомендується погодитися з усіма пропозиціями *Майстра* (просто натискати *Next*). Після встановлення запустіть Scilab. Після запуску Scilab на екрані з'явиться основне вікно додатку (рис. 3.1).

Вікно містить меню, панель інструментів і робочу область. Ознакою того, що система готова до виконання команди, є наявність знаку запрошення -->, після якого розташований активний (миготливий) курсор. Робочу область із знаком запрошення зазвичай називають командним рядком. Введення команд в Scilab здійснюється з клавіатури. Натиснення клавіші Enter примушує систему виконати команду і вивести результат.

В межах робочої області можна виконувати прокрутку інформації, що вийшла за межі області. Для цього використовують “ліфти” та мишу, або клавіші PageUP, PageDn.

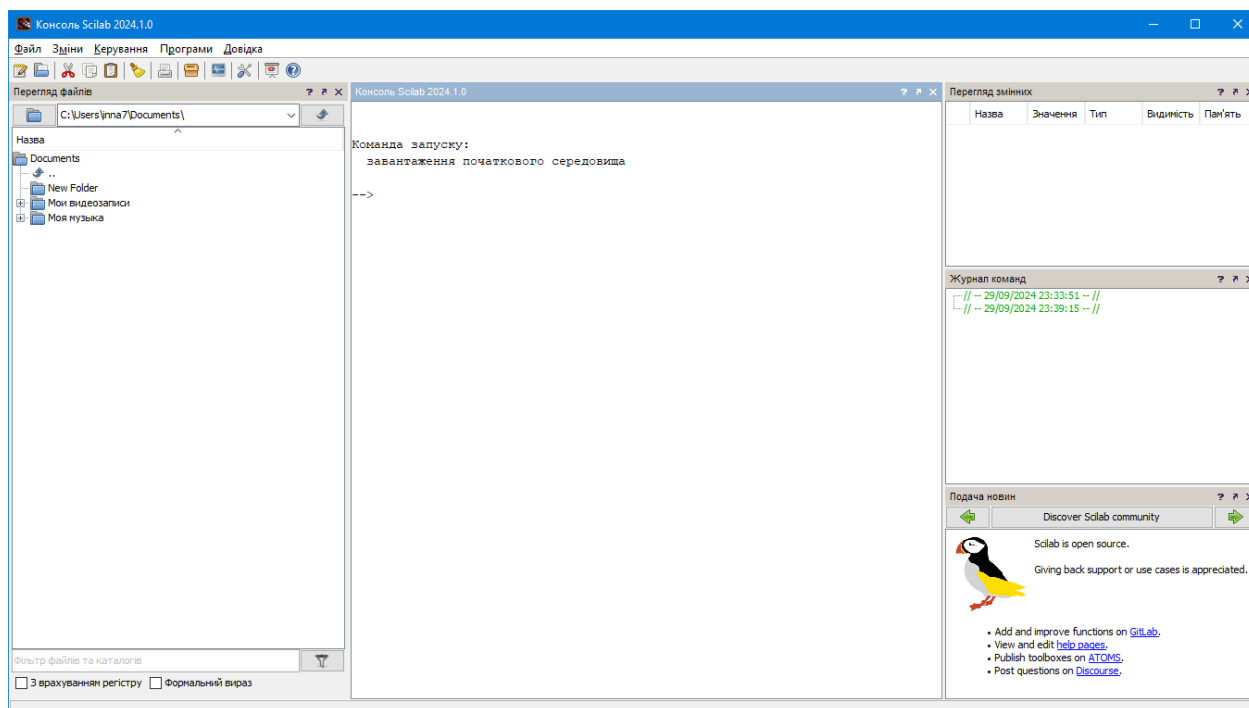


Рис. 3.1 Командне вікно Scilab

Клавіші “Стрілка вгору”, “Стрілка вниз”, в SciLab мають специфічне призначення. Вони використовуються не для прокрутки вмісту робочої області, а для навігації по списку раніше введених команд. Наприклад, щоб не вводити їх знову.

Таким чином, в робочій області розрізняють зону перегляду інформації і зону редагування команд.

В зоні перегляду не можливо щось редагувати, але можна копіювати інформацію звідти через буфер обміну.

Зона редагування – це фактично командний рядок. Тут діють елементарні прийоми редагування. Під час введення команд існують певні особливості. Якщо якась команда завершується символом “;” то її результат не відображується в робочій області. Інакше, результат відразу з'являється в робочій області.

Документ, що відображує поточну роботу оператора з системою SciLab, і, що містить команди, результати обчислень та повідомлення про помилки називають сесією. Значення всіх обчислених під час сесії змінних

зберігаються до її завершення у спеціальній зарезервованій області пам'яті, що зветься робочим простором системи.

Для виконання простих арифметичних операцій в SciLab використовують наступні оператори: + складання, - віднімання, * множення, / ділення зліва направо, \ ділення справа наліво, ^ піднесення до степеню. Серед операцій у виразі існує певний пріоритет виконання. Першим виконуються операції піднесення до степеню, потім множення і ділення і тільки потім додавання і віднімання. Інший порядок виконання операцій можна вказати явно за допомогою дужок.

Обчислити значення арифметичного виразу можна якщо ввести його у командний рядок і натиснути ENTER. Результат з'явиться у робочій області. Якщо вираз надто довгий і не поміщається в одному рядку, то перед натисканням ENTER слід ввести три або більше крапок. Це повідомить SciLab, що вираз ще не завершено і його продовження буде в наступному рядкові.

В одному командному рядку можуть обчислюватися декілька виразів (коротких). Їх розділяють комами.

В робочій області SciLab можна визначити змінні. Далі ці змінні можуть використовуватися у виразах. Будь яку змінну має бути визначено ДО її використання. Щоб визначити змінну слід вказати її ім'я, знак «=» і її значення. Значення може бути числом, виразом або рядком символів (в апострофах). Знак «=» можна розглядати як оператор присвоювання, як у програмуванні.

Ім'я змінної має бути унікальним і не збігатися з назвами вбудованих функцій та змінних. Великі й малі літери розрізняються. Щоб перевірити значення якоїсь змінної, її ім'я слід набрати у командному рядку і натиснути ENTER.

Щоб знищити якусь змінну використовують команду *clear* <ім'я змінної>. Щоб знищити всі змінні використовують команду *clear* без параметрів.

Якщо якась команда не містить оператора присвоювання (просто вираз), то результат заноситься у системну змінну з ім'ям *ans*. Значення цієї змінної можна використовувати в інших виразах. Це значення зберігається допоки його не змінить наступна команда без оператора присвоювання.

Крім змінної *ans* існують ще декілька системних змінних які можна використовувати в математичних виразах:

%i – уявна одиниця ($\sqrt{-1}$);

%pi – число $\pi = 3.141592653589793$;

%e – число $e = 2.7182818$;

%inf – нескінченність (∞);

%NaN – невизначений результат ($0/0$, ∞/∞ , і т.п.);

%eps – умовний нуль (%eps=2.220E-16).

Дійсні числа в SciLab можуть вводиться як у форматі з фіксованою крапкою, так і в науковому форматі (%e = 2.7182818, %eps=2.220E-16).

За умовчанням SciLab виводить лише 8 значущих цифр числа. Якщо треба більше, то користуємось функцією printf, що подібна до тієї, яка використовується в мові Сі.

Приклад:

```
-->printf("%1.12f", %pi)
3.141592653590
```

Усі функції, що використовуються у SciLab поділяються на два класи:

- 1) вбудовані;
- 2) ті що створюються самим користувачем.

Кожна функція має ім'я та список параметрів, що записуються у дужках та розділяються комами. Серед вбудованих функцій найчастіше вживаються елементарні математичні функції:

Елементарні математичні функції

Математичні функції	
abs(x)	x
sqrt(x)	$\sqrt{x}$

Тригонометричні функції	
sin(x)	синус
cos(x)	косинус
tan(x)	тангенс
ctg(x)	котангенс
asin(x)	арксинус
acos(x)	арккосинус
Експоненціальні	
exp(x)	експонента числа x
log(x)	натуральний логарифм числа x
log10(x)	десятковий логарифм від числа x
log2(x)	логарифм за основою два від числа x

Завдання і порядок роботи

1. Ознайомитися з можливостями пакета *Scilab* за навчальними посібниками, документацією пакета та іншими джерелами.
2. Обчислити значення математичного виразу при заданому x . Спочатку виконуємо приклад (відобразити у звіті). Потім виконуємо завдання за варіантом.

Приклад. Обчислити $\frac{\sin(x+7)}{x} + e^{\frac{3x+\pi}{x+1}}$ при $x=3$

--> x=3;

--> y=sin(x+7)/x+exp((3*x+%pi/4)/(x+1))

y =

11.364781

Завдання для самостійного розв'язання

Варіант	Вираз а)	Вираз б)
1	$\cos\left(\left(\frac{3(x+\pi)}{x+\frac{\pi}{4}}\right)^2\right) - \ln \frac{2x+1}{x+5}$, при $x=3$	$e^{\frac{2x+\pi}{x+4}} - e^{\frac{x-\pi}{2x+1}}$, при $x=1$
2	$\sqrt{\ln^2 \frac{2(x+3)}{\pi} + \frac{\sin(3x+2)}{x+1}}$, при $x=5$	$e^{\frac{x+\pi}{x+5}} + \sqrt{\left(\frac{7x+1}{x+5}\right)^2}$, при $x=1$

3	$4\cos^2 \frac{3x+\frac{\pi}{4}}{x+1} + e^{\frac{x+1}{7}}, \text{ при } x=2$	$\frac{\sqrt{(x+1)^3}}{x+4} - \frac{\ln(\frac{2x+7}{3x})}{2}, \text{ при } x=2$
4	$\sqrt{e^{-\frac{(2x+1)}{3}}} + \sin(3x+1)^2, \text{ при } x=4$	$\ln\left(\sqrt{\frac{2x+5}{x}} + 1\right) + \frac{\sin^2(2x+\frac{\pi}{3})}{\sqrt{\frac{x+3}{4}}}, \text{ при } x=4$
5	$\ln\left(\sqrt{\frac{3x+2}{x+1}} + 1\right) - \cos(x+3)^2, \text{ при } x=1$	$\frac{\sin(4x+2)}{x+11} + e^{\frac{2x+\frac{\pi}{4}}{x}}, \text{ при } x=4$
6	$\sqrt{\ln \frac{2x+3}{x+1} + 1} - \sin^2\left(2x + \frac{\pi}{4}\right), \text{ при } x=3$	$\frac{\sin(3x+2)}{x+1} - \ln \frac{2x+1}{3x}, \text{ при } x=8$
7	$\frac{\sqrt{(3x+1)^2}}{x+2} + \sin^2 \frac{2x-1}{x+1}, \text{ при } x=3$	$\ln \frac{2x+1}{3x} + e^{\frac{2x+1}{7x-3}}, \text{ при } x=3$
8	$\cos(2x+3)^2 + \sin^2 \frac{2x-12}{4x+1}, \text{ при } x=4$	$\ln\left(\sqrt{\frac{2x+5}{x}} + 1\right) - e^{\frac{2x-\frac{\pi}{2}}{4x+3}}, \text{ при } x=5$
9	$\sqrt{e^{-\frac{(2x+1)}{3x}}} + \cos\left(\left(\frac{2(4x+\pi)}{x+\frac{\pi}{2}}\right)^2\right), \text{ при } x=5$	$\sin(3x-3) + e^{\frac{2x+\frac{\pi}{4}}{x}}, \text{ при } x=5$
10	$2\cos^2 \frac{2x+\frac{\pi}{4}}{x+5} + \frac{\ln(\frac{2x+8}{x})}{3}, \text{ при } x=4$	$\frac{e^{\frac{x+\frac{\pi}{2}}{x+5}} + \sin(4x+2)}{x+11}, \text{ при } x=4$

3. Ввести матриці А і В. Над введеними матрицями виконати дії: $3A+2B$, $A \cdot B$, $B \cdot A$, A^{-1} , B^T . Спочатку виконуємо приклад (відобразити у звіті). Потім виконуємо завдання за варіантом.

Приклад. Створюємо вихідний файл (рис. 3.2)

```
*Pr_matr.sci  X
1 A=[1,2,3;0,1,2;1,2,0]
2 B=[2,3,4;5,1,3;2,3,6]
3 3*A+2*B
4 A*B
5 B*A
6 A^(-1)
7 B'
```

Рядок 7, позиція 2.

Рис. 3.2 Вихідний файл для прикладу 3

Результат виконання дій над матрицями представлений на рисунку 3.3.

Консоль Scilab 2024.1.0

Команда запуску:
завантаження початкового середовища

```

--> A=[1,2,3;0,1,2;1,2,0]
A = [3x3 double]
  1.   2.   3.
  0.   1.   2.
  1.   2.   0.
--> B=[2,3,4;5,1,3;2,3,6]
B = [3x3 double]
  2.   3.   4.
  5.   1.   3.
  2.   3.   6.
--> 3*A+2*B
ans = [3x3 double]
  7.   12.  17.
 10.   5.   12.
  7.   12.  12.

```

```

--> A*B
ans = [3x3 double]
 18.   14.   28.
  9.    7.   15.
 12.    5.   10.
--> B*A
ans = [3x3 double]
  6.   15.   12.
  8.   17.   17.
  8.   19.   12.
--> A^(-1)
ans = [3x3 double]
 1.3333333 -2. -0.3333333
-0.6666667  1.  0.6666667
 0.3333333  0. -0.3333333
--> B'
ans = [3x3 double]
  2.   5.   2.
  3.   1.   3.
  4.   3.   6.

```

Рис. 3.3 Введення та виконання дій над матрицями

Завдання для самостійного розв'язання

Варіант	A	B	Варіант	A	B
1	$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 2 & 3 & 4 \\ 1 & 0 & 4 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 7 \end{pmatrix}$	6	$\begin{pmatrix} 5 & 3 & 1 \\ 1 & -3 & -2 \\ -5 & 2 & 1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -8 & 3 & 0 \\ -5 & 9 & 0 \\ -2 & 15 & 0 \end{pmatrix}$
2	$\begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 4 & 3 & 2 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 7 & 8 \\ 5 & 6 & 0 \\ 0 & 1 & 6 \end{pmatrix}$	7	$\begin{pmatrix} 3 & -1 & 2 \\ 4 & -3 & 3 \\ -1 & 3 & 0 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 3 & 9 & 7 \\ 1 & 11 & 7 \\ 7 & 5 & 7 \end{pmatrix}$
3	$\begin{pmatrix} 5 & 4 & 3 \\ 3 & 4 & 5 \\ 1 & 0 & 2 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 3 \\ 1 & 4 & 3 \end{pmatrix}$	8	$\begin{pmatrix} 4 & 6 & 1 \\ 6 & 9 & 2 \\ -1 & 3 & 4 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 1 & 1 & -1 \\ 3 & 2 & -2 \end{pmatrix}$
4	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 4 & 3 & 1 \\ 1 & 2 & 0 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 \\ 3 & 1 & 4 \\ 1 & 4 & 3 \end{pmatrix}$	9	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 5 \\ 3 & 1 & 0 \\ 2 & 7 & 4 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 3 & 1 & 2 \\ 1 & 0 & 1 \\ 2 & 3 & 1 \end{pmatrix}$

5	$\begin{pmatrix} 1 & 3 & 7 \\ 2 & 1 & 0 \\ 2 & 1 & 4 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 \\ 3 & 1 & 4 \\ 7 & 2 & 1 \end{pmatrix}$	10	$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 2 & 4 & 5 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 4 \\ 0 & 2 & 5 \\ 0 & 3 & 6 \end{pmatrix}$
---	---	---	----	---	---

3.2 Лабораторна робота на тему «Побудова та форматування графіків в системі Scilab»

Мета роботи: Ознайомитися з графічним апаратом Scilab для побудови графіків функцій.

Короткі теоретичні відомості

Побудова графіків функцій однієї змінної

Для побудови графіків на площині (x,y) можна використовувати такі функції:

plot(y) – побудова графіка значень вектора y в залежності від індексу;

plot(x,y) – побудова графіка функції y(x), координати точок (x,y) якого беруться з векторів однакового розміру x і y ;

plot (x1, y1, x2, y2 ...) – побудова графіків залежностей y1 від x1, y2 від x2 ..., число аргументів функції має бути парним;

plot(x, fun) – побудова графіка функції fun від x, де fun – ім'я функції, x – вектор, що містить послідовність точок вздовж осі x ;

plot(..., LineSpec)

LineSpec – необов'язковий елемент, рядок, що використовується для вказівки способу малювання лінії. Може бути один *LineSpec* на кожен введений раніше y, або (x, y). *LineSpec* включає специфікатори: *LineStyle* (стиль лінії), *Marker* (мітка), *Color* (колір).

Символи пишуться один за одним без роздільників.

Тип лінії графіка (*LineStyle*):

Символ	Опис
-	суцільна
:	пунктирна
-. ,	штрих-

Тип маркера графіка (*Marker*):

Символ	Опис
.	крапка
o	кружечок

	пунктирна
--	штрихова

x	хрестик
+	плюс
*	зірочка
s	квадрат
d	ромб
v	трикутник вершиною вниз
^	трикутник вершиною вгору
<	трикутник вершиною вліво
>	трикутник вершиною вправо
p	п'ятикінцева зірка
h	шестикінцева зірка

Колір лінії графіка (Color):

Символ	Опис
y	жовтий
m	рожевий
c	блакитний
r	червоний
g	зелений
b	синій
w	білий
k	чорний

Якщо один із символів не вказано, його значення вибирається за замовчуванням, при не вказаному типі маркера – маркер буде відсутній.

Функції: **figure** – створює нове графічне вікно;

figure(n) – створює графічне вікно з номером *n*, якщо вікно вже створено, робить його відкритим для побудови графіка;

close – закриває поточний графічне вікно;

clf ([номер_графічного_вікна]) – для повного очищення графічного вікна.

Зображення сітки в графічній області

Для зображення сітки слід скористатися функцією **xgrid([style])**.

[style] – аргумент функції, він визначає колір ліній сітки.

Виведення назв графіка і осей

Виведення назв здійснюється за допомогою функції

xtitle (name, xname, yname),

тут *name* – назва графіка, *xname* – назва вісі X, *yname* – назва вісі Y.

Нанесення опису ліній

Нанесення здійснюється викликом функції **legend**. Звернення до цієї функції виглядає наступним чином:

legend (line1, line2,..., linen, place, frame)

line1 – опис (назва) першого графіка, *line2* – другого ..., *linen* – ім'я n-го графіка;

place – визначає місце розташування опису: якщо *place* = 1, то опис буде розташовано у верхньому правому куті графічної області (якщо значення *place* не вказано, то за замовчуванням *place* = 1), 2 – у верхньому лівому кутку, 3 – в нижньому лівому кутку, 4 – в нижньому правому куті, 5 – положення визначається користувачем після зображення графіка;

frame – може приймати два значення %t і %f (за замовчуванням *frame* = %t), якщо *frame* = %t, то опис буде укладено в рамку, якщо ж *frame* = %f – рамка відсутня.

Приклад 1. Компоненти вектора *Y* обчислюються по формулі

$$Y_k = k^2; k = 1..10.$$

Побудувати графік залежності компонент вектор *Y* від номери.

```
//Формуємо вектор Y
--> k=1:10;
--> Y=k.^2;
// Створюємо графічне вікно
--> figure
// Будуємо графік
--> plot(Y, 'sb')
// Задаємо написи на осях
--> xlabel('k', 'FontSize', 4, 'Rotation', 0)
--> ylabel('Y', 'FontSize', 4, 'Rotation', 0)
```

Команда **plot** містить параметр *LineSpec*. Це рядок 'sb', що означає маркери – квадрати (s) синього кольору (b). Останні два рядки задають текст напису, розмір шрифту, орієнтацію. Результат подано на рис. 3.4.

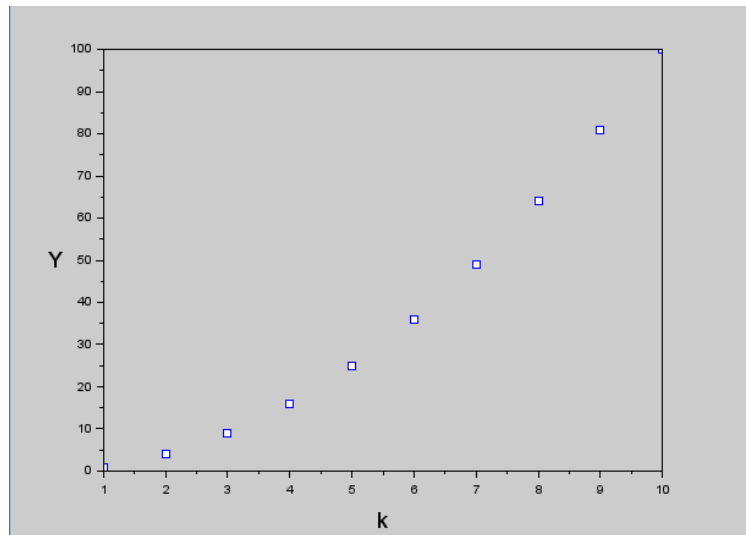


Рис. 3.4 Графік з прикладу 1

Приклад 2. Побудувати графік функції $y = \sqrt{x}$ для x в діапазоні від 0 до 10. Задаємо послідовність точок в інтервалі $[0\ 10]$ з кроком 0.1:

```
-->x=0:0.1:10;
```

Створюємо графік:

```
-->figure
```

```
-->plot(x,sqrt(x))
```

```
-->xlabel('x','FontSize',4)
```

```
-->ylabel('y','FontSize',4,'Rotation',0)
```

Результат на рис. 3.5.

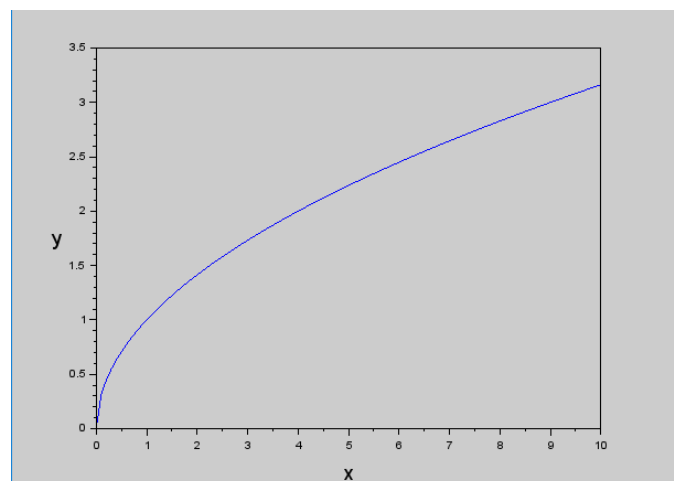


Рис. 3.5 Графік функції $y = \sqrt{x}$

Приклад 3. Побудувати спільний графік функцій $\sin x$ і $\cos x$ для x у діапазоні від 0 до 2π .

```
--> x=0:0.1:2*pi;  
--> figure  
--> plot(x,sin(x),'r',x,cos(x),'--')  
--> xgrid(15)  
--> xlabel('x','FontSize',4)  
--> ylabel('y','FontSize',4,'Rotation',0)  
--> legend('y=sin(x)', 'y=cos(x)')
```

Результат представлений на рис. 3.6.

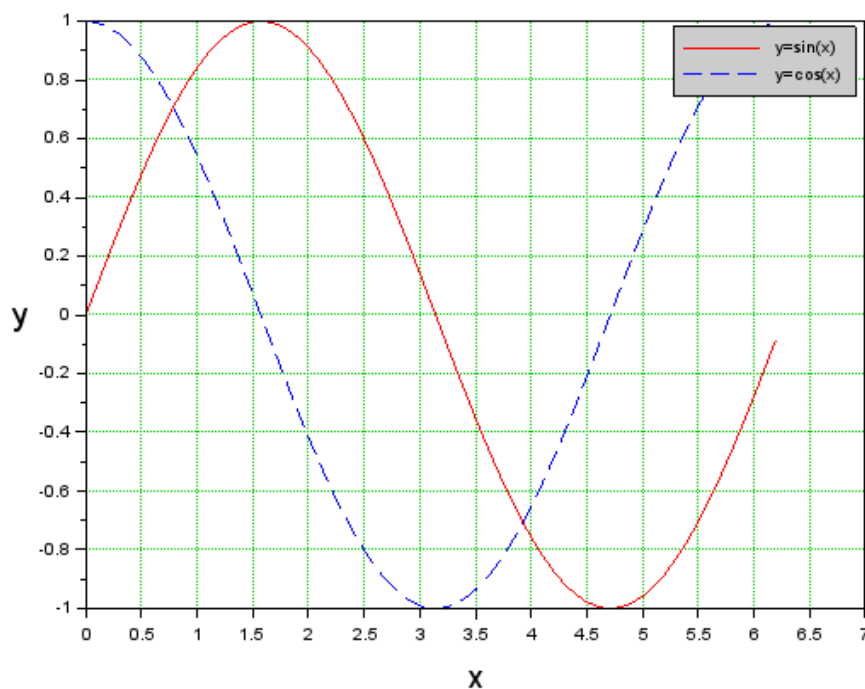


Рис. 3.6 Спільний графік функцій $\sin x$ і $\cos x$

Функція ***subplot(m,n,p)*** поділяє графічне вікно на матрицю підвікна розміром m на n , і вибирає p -те підвікно для побудови наступного графіка. Підвікна нумеруються вздовж кожного ряду, починаючи з першого. Комірка у ряді i та в стовпці j має індекс $p=(i-1)*n+j$.

Приклад 4. Графічне вікно розбити на два підвікна. У першому побудувати графік функції $\ln x$ для x у діапазоні від 0.5 до 10, у другому – графік $x \cdot e^{-x}$ для x у діапазоні від 0 до 5.

Задаємо послідовність значень x_1 в діапазоні від 0.5 до 10 з кроком 0.1:

```
--> x1=0.5:0.1:10;
```

Задаємо послідовність значень x_2 в діапазоні від 0 до 5:

```
--> x2=0:0.1:5;
```

Створюємо графічне вікно:

```
--> figure
```

Будуємо графік у першому підвікні:

```
--> subplot(1,2,1),plot(x1,log(x1))
```

```
--> xlabel('x1','FontSize',4)
```

```
--> ylabel('y1','FontSize',4,'Rotation',0)
```

Будуємо графік у другому підвікні:

```
--> subplot(1,2,2),plot(x2,x2.*exp(-x2))
```

```
--> xlabel('x2','FontSize',4)
```

```
--> ylabel('y2','FontSize',4,'Rotation',0)
```

Результат представлений на рис. 3.7.

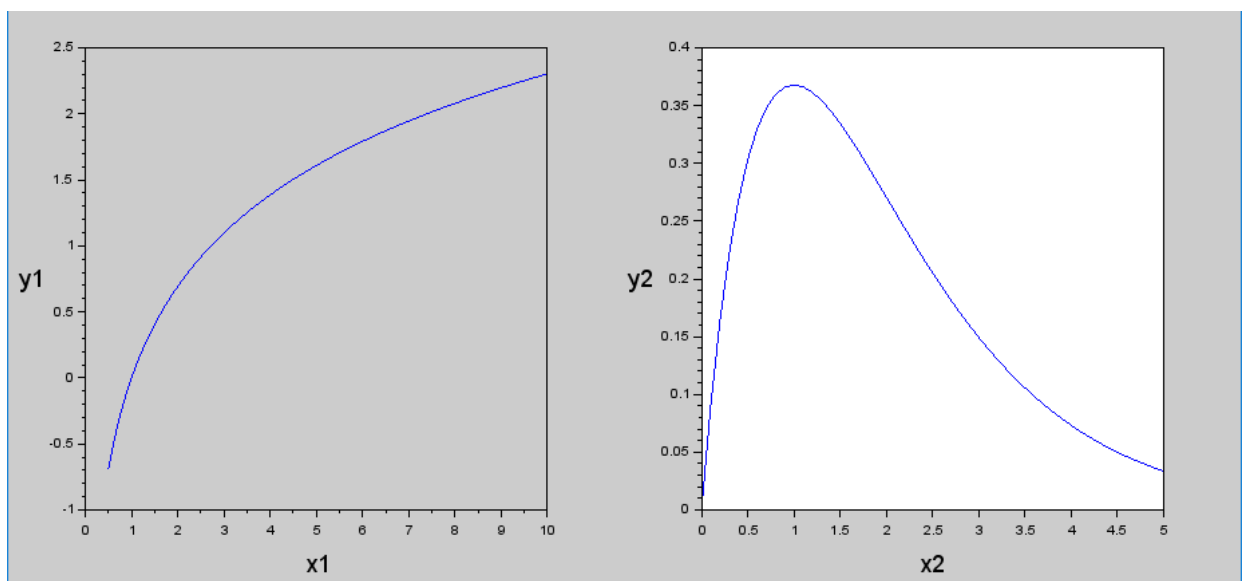


Рис. 3.7 Графік з прикладу 4

Побудова графіка функції двох змінних

Функція **surf(X, Y, Z)** будує графік – поверхню функції 2 змінних.

Тут X – матриця, що представляє x координати вузлів сітки в площині x, y ;
Y – матриця, що представляє y координати вузлів сітки в площині x, y ;
Z – матриця, що представляє значення функції в вузлах сітки.

Функції **Contour(x,y,f,n)** та **Contour(x,y,f,v)** будують лінії рівня функції $f(x, y)$ в площині x, y. Тут x – вектор, репрезентуючий послідовність точок вздовж вісі x; y – вектор, репрезентуючий послідовність точок вздовж вісі y; f – ім'я функції; n – кількість ліній рівня функції f; значення, відповідні лініям рівня, що автоматично обчислюються Scilab; v – вектор, що представляє значення функції, що відповідають лініям рівня.

Команда **[X,Y]=meshgrid(x,y)** будує сітку в площині x, y.

x, y – вектори розміру m і n , задають послідовності точок вздовж відповідних осей координат. X,Y матриці розміру $m \times n$, містять відповідно x і y координати точок сітки.

Послідовність команд для побудови графіка поверхні

1. Створити 2 вектори x і y, що репрезентують послідовності точок уздовж координатних осей.
2. За допомогою команди **[X,Y]=meshgrid(x,y)** створити сітку в площині x, y.
3. Обчислити значення функції у вузлах сітки **Z=f(X,Y)**
4. Побудувати графік поверхні **surf(X, Y, Z)**

Приклад 5. Побудувати графік поверхні функції

$$f = (1 - x^2)(1 - y^2)e^{-\frac{1}{2}(x^2 + y^2)}, \quad -2 \leq x \leq 2, \quad -2 \leq y \leq 2$$

Скрипт Scilab:

```
x=-2:0.1:2 //Послідовність точок вздовж осі x
y=-2:0.1:2 // Послідовність точок вздовж осі y
[X,Y]=meshgrid(x, y) //сітка в площині x, y
// обчислюється значення функції в точках сітки
```

```

Z=(1-X.^2).*(1-Y.^2).*exp(-0.5*X.^2-0.5*Y.^2)
figure //створюємо графічне вікно
surf(X,Y,Z) //будується графік поверхні
//Підписуємо назви осей
xlabel('x','FontSize',4)
ylabel('y','FontSize',4)
zlabel('z','FontSize',4)

```

Результат представлений на рис. 3.8.

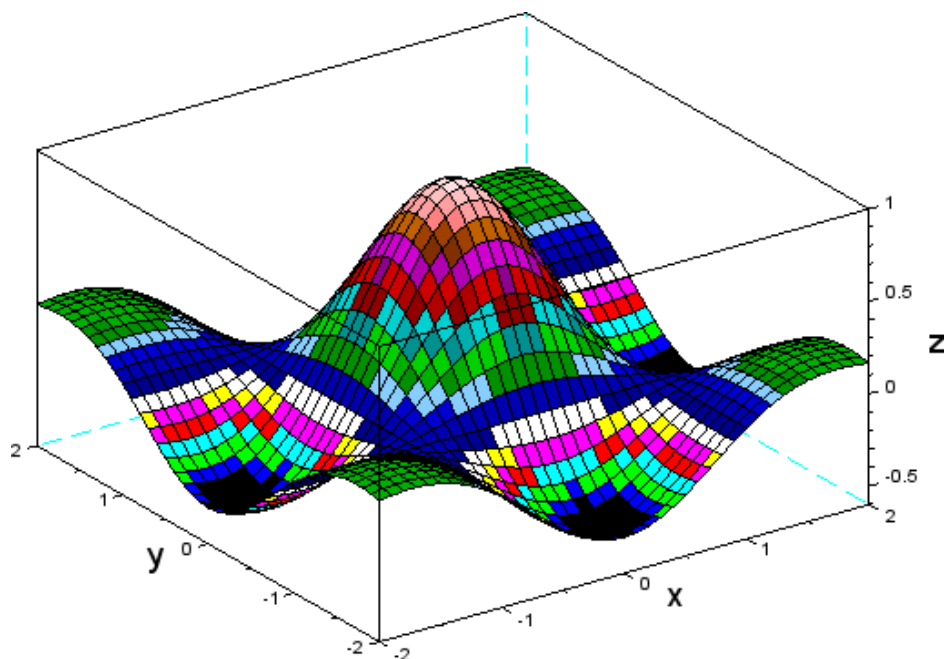


Рис. 3.8 Графік поверхні $f = (1-x^2)(1-y^2)e^{-\frac{1}{2}(x^2+y^2)}$, $-2 \leq x \leq 2$, $-2 \leq y \leq 2$

Приклад 6. Для функції з прикладу 5 побудувати графік ліній рівня.

Скрипт Scilab:

```

x=-2:0.1:2
y=-2:0.1:2
[X,Y]=meshgrid(x, y)
Z=(1-X.^2).*(1-Y.^2).*exp(-0.5*X.^2-0.5*Y.^2)
figure

```

```

contour(x,y,Z,5) //будуємо графік 5 ліній рівня
xlabel('x','FontSize',4)
ylabel('y','FontSize',4,'Rotation',0)

```

Результат представлений на рис. 3.9.

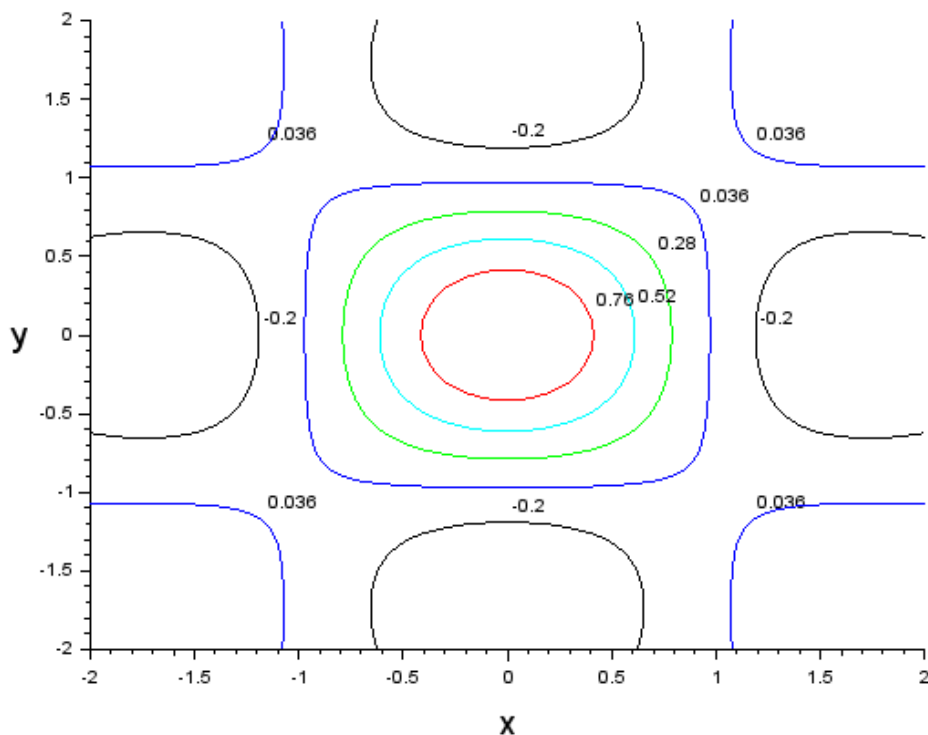


Рис. 3.9 Графік функції двох змінних – 5 ліній рівня

Побудова графіків у полярній системі координат

Для побудови графіка у полярних координатах застосовується функція **polarplot**. Синтаксис функції:

polarplot(fi,ro,[key1=value1,key2=value2, ..., keyn=valuen])

де **fi** – діапазон значень кута, **ro** – функція, за якої будується полярний графік, [додаткові аргументи для графіків]. Зрозуміло, що і перший, і другий аргументи є обов'язковими.

Приклад 7. Побудувати у полярних координатах графік функції $4\cos(4\varphi)$, де φ змінюється на інтервалі $[0; 2\pi]$ з кроком 0,01.

Розв'язок матиме вигляд:

```
--> clf;  
--> fi=[0:0.01:2*%pi];  
--> polarplot(fi,4*cos(4*fi))
```

Результат представлений на рис. 3.10.

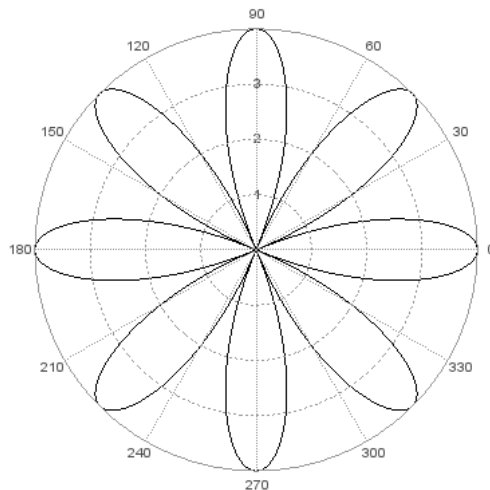


Рис. 3.10 Графік функції $4\cos(4\varphi)$ у полярних координатах

Приклад 8. Побудувати у полярній системі координат графіки функцій $r = 4\cos 6\varphi$ та $p = 4\sin 6\varphi$, де φ змінюється на інтервалі $[0; 2\pi]$ з кроком 0,01.

Скрипт Scilab:

```
fi=0:0.01:2*%pi;  
ro=4*cos(6*fi);  
rol=4*sin(6*fi);  
polarplot(fi,ro,style=color("red"));  
polarplot(fi,rol,style=color("blue"));
```

Результат представлений на рис. 3.11.

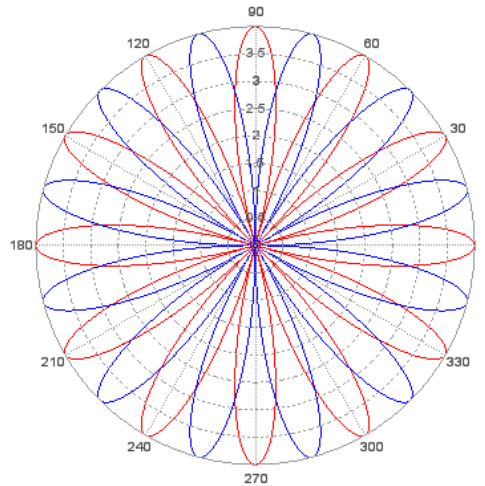


Рис. 3.11 Графік двох функцій у полярній системі координат

Так саме як і для графіків у декартовій системі координат, в одному графічному вікні можна побудувати кілька графіків, але синтаксис при цьому інший:

polarplot(функція_1, функція_2,...)

Приклад:

```
--> clf
--> t=0:0.01:2*%pi;
--> polarplot(sin(7*t),cos(8*t))
```

Завдання для самостійного виконання

Завдання 1. Побудувати графік функції $f(x)$ для x , що змінюється в діапазоні $a \leq x \leq b$.

Для цього:

- 1) визначити вектор $x = (x_1, \dots, x_{n+1})$, компоненти якого являють собою послідовність з $n+1$ рівновіддалених точок в інтервалі $[a, b]$, тобто

$$x_k = a + (k-1) * h; \quad k = 1..n+1; \quad h = \frac{b-a}{n};$$

- 2) визначити вектор y за формулою

$$y_k = f(x_k), \quad k = 1..n+1;$$

- 3) за допомогою функції *plot* побудувати графік залежності $y(x)$.

N вар.	$f(x)$	a, b, n
1	$f(x) = x^2 + \cos x;$	$a=-5; b=5; n=30;$
2	$f(x) = x^2 + x + \operatorname{tg} x;$	$a=-1; b=1.5; n=30;$
3	$f(x) = x + e^{-2x};$	$a=0; b=2; n=20;$
4	$f(x) = \ln x + \frac{\sin x}{x};$	$a=1; b=10; n=100;$
5	$f(x) = \sin 2x + x ;$	$a=0; b=2\pi; n=30;$
6	$f(x) = x + \frac{\cos x}{x^2 + 1}$	$a=-2; b=2; n=100;$
7	$f(x) = x^2 + x - \cos x;$	$a=-5; b=5; n=100;$
8	$f(x) = x^2 + x + 2\ln x;$	$a=1; b=10; n=50;$
9	$f(x) = x^2 + x - 2\cos^2 x;$	$a=0; b=5; n=50;$
10	$f(x) = x^2 + e^{-x};$	$a=-3; b=3; n=60;$

Завдання 2. Графік двох функцій однієї змінної.

- а) Створити графічне вікно на інтервалі $[a, b]$ побудувати спільний графік двох функцій $f(x)$ та $g(x)$.
- б) Створити друге графічне вікно. Розбити його на дві області. У першій області побудувати графік $f(x)$, у другій – $g(x)$.

N вар.	функції	інтервал
1	$f(x) = x^2 + xe^{-x}; \quad g(x) = \sin 2x + x $	$[-2; 5]$
2	$f(x) = x^3 + \frac{\cos x}{x^2 + 1}; \quad g(x) = x^2 - 4x + \operatorname{tg} x$	$[0; 5]$
3	$f(x) = \frac{x^2}{2} + \cos x; \quad g(x) = 2\ln x + \cos 2x$	$[0.1; 5]$
4	$f(x) = \operatorname{tg} x; \quad g(x) = \cos 2x$	$[-3; 3]$
5	$f(x) = x + e^{-2x}; \quad g(x) = x^2 + xe^{-x}$	$[0; 3]$
6	$f(x) = \ln x + \frac{\sin x}{x}; \quad g(x) = x - \cos^2 x$	$[1; 5]$
7	$f(x) = x + \frac{\cos x}{x^2 + 1}; \quad g(x) = x + 2\ln^2 x$	$[1; 5]$

У матричній формі систему записують як $AX = B$, де

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{pmatrix} - \text{матриця коефіцієнтів системи,}$$

$$X = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{pmatrix} - \text{вектор-стовпець невідомих, } B = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \vdots \\ b_m \end{pmatrix} - \text{вектор-стовпець вільних}$$

членів.

Існує декілька методів для розв'язання СЛАР, найчастіше використовують метод оберненої матриці, метод Крамера або метод Гауса. Розглянемо на прикладі реалізацію цих методів у середовищі Scilab.

Приклад 1. Знайти розв'язок системи
$$\begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 = 1; \\ 4x_1 - 3x_2 - x_3 = 2; \\ 4x_1 + 2x_2 + x_3 = -8. \end{cases}$$

Задаємо матрицю A

$$\rightarrow A = [1 \quad -1 \quad 1; \quad 4 \quad -3 \quad -1; \quad 4 \quad 2 \quad 1]$$

A =

$$1. \quad -1. \quad 1.$$

$$4. \quad -3. \quad -1.$$

$$4. \quad 2. \quad 1.$$

Задаємо вектор-стовпець B

$$\rightarrow B = [1; \quad 2; \quad -8]$$

B =

$$1.$$

$$2.$$

$$-8.$$

Для знаходження розв'язку можна використовувати одну з наступних еквівалентних команд:

$X = \text{inv}(A) * B$ або $X = A \setminus B$ або $X = \text{linsolve}(A, -B)$

Нагадаємо, що функція *inv* повертає зворотну матрицю, функція *linsolve*(A, B) – розв'язує систему лінійних рівнянь виду $AX - B = 0$.

Результат: `--> X=inv(A)*B`

```
X =
-1.00000000
-2.
0.
```

Те ж саме можна зробити за методом Крамера:

<code>--> A1=A; A1(:,1)=B</code>	<code>--> d(1)=det(A1)</code>
A1 =	d =
1. -1. 1.	-27.
2. -3. -1.	
-8. 2. 1.	<code>--> d(2)=det(A2)</code>
	d =
<code>--> A2=A; A2(:,2)=B</code>	-27.
A2 =	-54.
1. 1. 1.	
4. 2. -1.	<code>--> d(3)=det(A3)</code>
4. -8. 1.	d =
	-27.
<code>--> A3=A; A3(:,3)=B</code>	-54.
A3 =	0.
1. -1. 1.	
4. -3. 2.	<code>--> X=d/D</code>
4. 2. -8.	X =
	-1.
<code>--> D=det(A)</code>	-2.
D =	0.
27.	

Метод Гауса реалізується за допомогою функції *rref*(A), яка здійснює приведення матриці A до трикутного вигляду.

```
--> C=rref([A B])
C =
    1.    0.    0.   -1.
    0.    1.    0.   -2.
    0.    0.    1.    0.
```

```
--> [n,m]=size(C)
n = 3.
m = 4.
```

```
--> X=C(:,m)
X =
   -1.
   -2.
    0.
```

Обчислення коренів полінома

Поліномом називають алгебраїчне рівняння виду:

$$a_n \cdot x^n + a_{n-1} \cdot x^{n-1} + \dots + a_2 \cdot x^2 + a_1 \cdot x + a_0 = 0, \quad a_n \neq 0, \quad n \geq 1.$$

Відповідно до основної теореми алгебри поліном степеня n має рівно n коренів у комплексній площині (з урахуванням їхньої кратності). У Scilab є функція *roots*, що дозволяє обчислити всі корені полінома.

$$x = \text{roots}(p),$$

тут p – вектор розміру $n+1$, що містить коефіцієнти полінома степеня n , коефіцієнти нумеруються зі старшого ступеня; x – вектор розміру n містить корені полінома.

Приклад 2. Обчислити всі корені поліномів:

а) $x^3 - 6x^2 + 11x - 6$

Скрипт Scilab	Розв'язок
<pre>p=[1 -6 11 -6] x= roots(p) disp(x)</pre>	<pre>x=3. + 0.i 2. + 0.i 1. + 0.i</pre>

Усі три кореня полінома дійсні.

б) $-3x^4 + 5x^3 + 5x^2 + 4$

Скрипт Scilab	Розв'язок
<pre>p=[-3 5 5 0 4] x= roots(p) disp(x)</pre>	<pre>x= 2.4410852 + 0.i -1.0538835 + 0.i 0.1397325 + 0.7062247i 0.1397325 - 0.7062247i</pre>

У цьому випадку два дійсних кореня і два комплексних.

У Scilab можна визначити поліном за допомогою функції *poly*.

Є два способи створення полінома. Головна відмінність між цими двома способами полягає в тому, що в одному випадку поліном створюється на основі відомих коефіцієнтів полінома, а в іншому – на основі відомих нулів (коренів) полінома.

Синтаксис функції: `poly(a, 'x', ['flag'])`

Першим аргументом функції *poly* є список, що складається з коефіцієнтів полінома, причому першим елементом списку має бути коефіцієнт a_0 , другим – a_1 , третім – a_2 , ..., разом $(n+1)$ елементів.

Другим аргументом є ім'я змінної полінома його слід вказувати в апострофах.

Третім аргументом є параметр, який може набувати два значення: 'c' або 'r'. Параметр 'c' або 'coeff' означає, що першим аргументом виступає список коефіцієнтів полінома. Параметр 'r' або 'roots' означає, що перший аргумент буде сприйнятий як список коренів полінома, що створюється функцією *poly*. За замовчуванням – 'roots'.

Наприклад,

```
--> poly([8 0 0 1 7 15], 'k', 'c')
ans =
      8 +k^3 +7k^4 +15k^5
```

```
--> poly([1 2 3], 'x', 'r')
ans =
     -6 +11x -6x^2 +x^3
```

Приклад 3. Обчислити всі корені полінома $-3x^4 + 5x^3 + 5x^2 + 4$ та побудувати його графік.

Скрипт Scilab	Розв'язок
<pre>f=poly([4 0 5 5 -3],'x','c') x=roots(f) disp(x) t=-2:0.1:3; plot(t,f) xgrid xlabel('x','FontSize',4) ylabel('y','FontSize',4,'Rotation',0)</pre>	<pre>x= 2.4410852 + 0.i -1.0538835 + 0.i 0.1397325 + 0.7062247i 0.1397325 - 0.7062247i</pre>

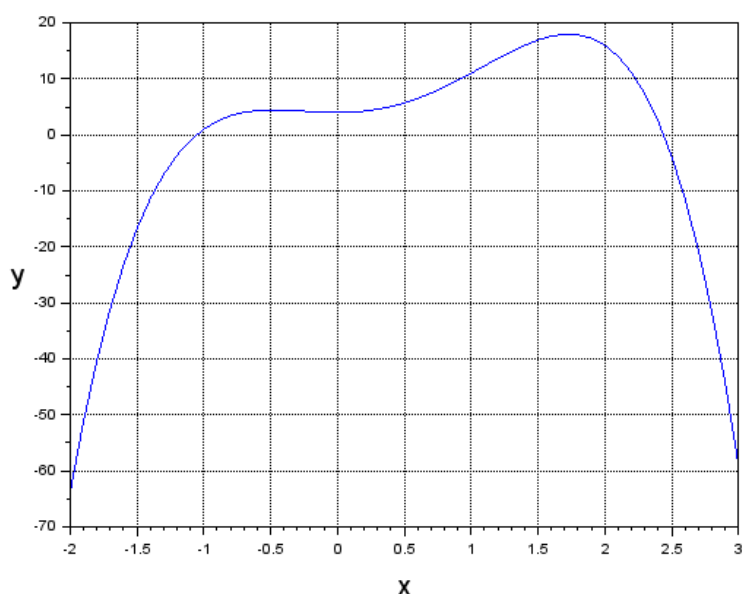


Рис. 3.12 Графік полінома $-3x^4 + 5x^3 + 5x^2 + 4$

Знаходження розв'язку нелінійних скалярних рівнянь

Рівняння завжди можна привести до виду $f(x) = 0$, де $f(x)$ – деяка функція. Розв'язання нелінійного рівняння еквівалентне знаходженню нулів функції $f(x)$.

Етапи розв'язання нелінійного рівняння:

- 1) локалізація кореня рівняння,
- 2) обчислення локалізованих коренів із заданою високою точністю.

Локалізувати корінь – знайти проміжок $[a, b]$ на осі x , на якому корінь існує і єдиний. Необхідні та достатні умови такі:

– значення функції $f(x)$ на кінцях проміжку різного знаку, тобто

$$f(a) \cdot f(b) < 0;$$

– функція $f(x)$ змінюється на проміжку $[a,b]$ монотонно: або монотонно зростає, або монотонно зменшується.

Локалізацію коренів можна провести графічно.

Для обчислення кореня в Scilab використовується функція *fsolve*:

$$x = \text{fsolve}(x0, f)$$

або

$$x = \text{fsolve}(x0, f, \text{tol})$$

де x – корінь, $x0$ – початкове наближення, f – функція, tol – точність. За замовчанням точність дорівнює 10^{-10} .

Приклад 4. Розв'язати рівняння $x^2 + \cos 4x = 3$.

Будуємо графік функції $x^2 + \cos 4x - 3 = 0$ (рис. 3.13)

```
function y=f(x)
    y=x.^2+cos(4*x)-3;
endfunction
x=-2:0.01:2;
clf; plot(x, f); xgrid
xlabel('x', 'FontSize',4)
ylabel('y', 'FontSize',4,'Rotation',0)
```

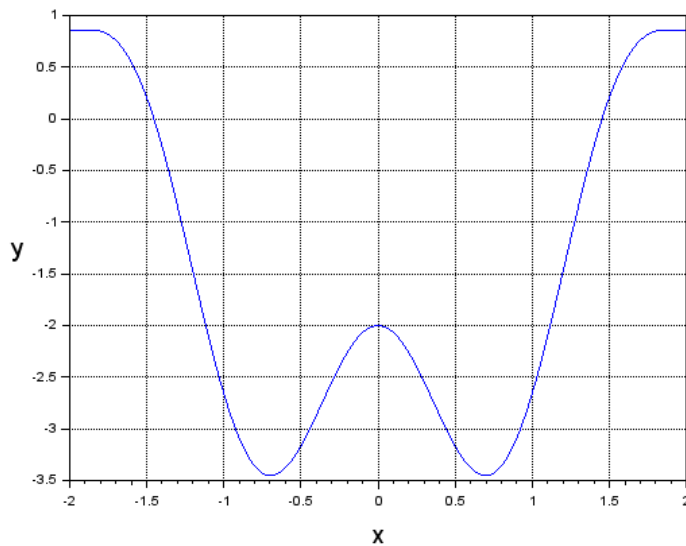


Рис. 3.13 Графік функції $x^2 + \cos 4x - 3 = 0$ на проміжку $[-2; 2]$

На проміжку $[-2; 2]$ рівняння має два дійсних кореня. За графіком функції визначаємо початкове наближення коренів $x_1 = -1.5$, $x_2 = 1.5$. За допомогою функції *fsolve* уточнюємо початкове наближення.

```
x0=-1.5;
x1=fsolve(x0,f)
disp(x1)
x0=1.5;
x2=fsolve(x0,f)
disp(x2)
```

Корені заданого рівняння: -1.4525259

1.4525259.

Розв'язання системи нелінійних рівнянь

Розглянемо рішення системи нелінійних рівнянь на прикладі двох рівнянь. Дана система рівнянь у вигляді

$$\begin{cases} f(x, y) = 0, \\ g(x, y) = 0. \end{cases}$$

де f , g – задані функції, x , y – невідомі величини. Напишемо систему у

векторній формі

$$Fv(z) = 0$$

де $Fv = (f, g)$ – задана вектор-функція, $z = (x, y)$ – вектор невідомих величин.

Розв'язок знаходиться з допомогою функції `fsolve`:

$$z = \text{fsolve}(z0, Fv)$$

або

$$z = \text{fsolve}(z0, Fv, \text{tol})$$

де z – вектор розв'язку, $z0$ – вектор початкового наближення, Fv – вектор-функція, tol – точність.

Приклад 5. Розв'язати систему нелінійних рівнянь

$$\begin{cases} 2x - y = e^{-x}, \\ -x + 2y = e^{-y}. \end{cases}$$

Послідовність розв'язку завдання наступна.

1. Зводимо систему до вигляду

$$\begin{cases} 2x - y - e^{-x} = 0, \\ -x + 2y - e^{-y} = 0. \end{cases}$$

2. Визначаємо функції, що відповідають рівнянням

$$\begin{aligned} f(x, y) &= 2x - y - e^{-x} \\ g(x, y) &= -x + 2y - e^{-y} \end{aligned}$$

3. Будуємо графіки цих функцій або спільний графік ліній рівня.

4. За графіками визначаємо початкове наближення $x0 = 0.5$, $y0 = 0.5$.

5. Далі, визначаємо векторну функцію

$$Fv(z) = [2z_1 - z_2 - e^{z_1}, -z_1 + 2z_2 - e^{z_2}],$$

заміняючи x на z_1 , y на z_2 .

6. За допомогою функції `fsolve` знаходимо розв'язок.

Код скрипту Scilab:

```

// Визначаємо функцію f
function w=f(x,y)
w=2*x-y-exp(-x)
endfunction

//Визначаємо функцію g
function w=g(x, y)
w=-x+2*y-exp(-y)
endfunction

//будуємо сітку в площині x, y
x=-2:0.2:2;
y=-2:0.2:2;
[X,Y]=meshgrid(x,y);

// обчислюємо значення функцій в точках сітки
Z1=f(X,Y);
Z2=g(X,Y);

//будуємо спільний графік ліній рівня (рис. 3.14)
figure;
contour(x,y,f,[-2 0 2])
contour(x,y,g,[-2 0 2])
xgrid;
xlabel('x', 'FontSize',4)
ylabel('y', 'FontSize',4, 'Rotation',0)

// Визначаємо функцію векторного аргументу
function w = fv(z)
w=[2*z(1)-z(2)-exp(-z(1)); -z(1)+2*z(2)-exp(-z(2))]
endfunction

// задаємо початкове наближення
z0=[0.5;0.5];

//знаходимо розв'язок
z1=fsolve(z0,fv)

```

disp(z1)

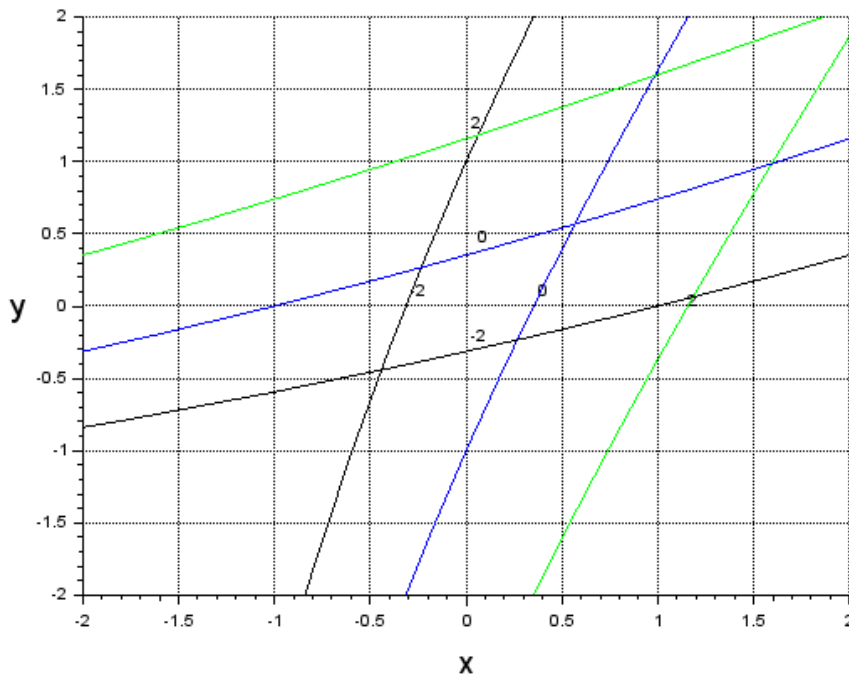


Рис.3.14 Спільний графік ліній рівня функцій $f(x, y)$, $g(x, y)$

Розв'язок системи $z = [0.5671433, 0.5671433]$

Завдання для самостійного виконання

Завдання 1. Розв'язати задану систему рівнянь трьома методами: 1) матричним методом; 2) за формулами Крамера; 3) методом Гауса.

Варіанти завдань

1.
$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + x_3 = -2; \\ 5x_1 + 4x_2 - x_3 = 0; \\ 3x_1 + x_2 + x_3 = 2. \end{cases}$$

2.
$$\begin{cases} 4x_1 + 4x_2 + 3x_3 = 5; \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 7; \\ 3x_1 + 2x_2 - x_3 = -4. \end{cases}$$

3.
$$\begin{cases} 3x_1 - x_2 - x_3 = 1; \\ x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 6; \\ 2x_1 - 4x_2 - x_3 = -3. \end{cases}$$

4.
$$\begin{cases} 7x_1 - 4x_2 + x_3 = 7; \\ x_1 + x_2 - x_3 = 1; \\ 2x_1 - 2x_2 - x_3 = 2. \end{cases}$$

5.
$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 = -1; \\ 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = -1; \\ 3x_1 - x_2 - x_3 = 4. \end{cases}$$

6.
$$\begin{cases} 4x_1 - x_2 - 3x_3 = 5; \\ x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 0; \\ 3x_1 - 3x_2 + 4x_3 = 10. \end{cases}$$

$$7. \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - 2x_3 = -1; \\ 3x_1 - x_2 + 2x_3 = 3; \\ 4x_1 + 2x_2 - x_3 = 0. \end{cases} \quad 8. \begin{cases} x_1 - x_2 + 2x_3 = 3; \\ 2x_1 + x_2 - 3x_3 = 0; \\ x_1 - 2x_2 - x_3 = 5. \end{cases} \quad 9. \begin{cases} 3x_1 + x_2 - x_3 = 8; \\ 3x_1 - x_2 + x_3 = 4; \\ x_1 + 2x_2 - x_3 = 4. \end{cases}$$

$$10. \begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 6; \\ 4x_1 - 2x_2 - 2x_3 = 0; \\ 3x_1 + x_2 - 3x_3 = 1. \end{cases}$$

Завдання 2. Обчислити всі корені полінома та побудувати його графік

№ вар.	Поліном	№ вар.	Поліном
1	$9x^4 + 10x^3 + 2x^2 + 10x + 7$	6	$2x^4 - 4x^3 + 4x^2 + 5x + 2$
2	$-4x^4 - 2x^3 + x^2 + 5x + 5$	7	$-3x^4 + 5x^2 + 3x + 5$
3	$-3x^4 + 5x^3 + 5x^2 + 4$	8	$3x^4 + 3x^3 - x^2 + 2x - 3$
4	$-3x^4 + 5x^2 + 3x + 5$	9	$3x^4 - 4x^3 - 2x^2 - 4x - 4$
5	$2x^4 - 4x^3 + 4x^2 + 5x + 2$	10	$4x^4 + 2x^3 - x^2 + 5x - 4$

Завдання 3. Розв'язання нелінійних скалярних рівнянь.

1. Привести рівняння до виду $f(x) = 0$.
2. Побудувати графік функції $y = f(x)$.
3. За графіком оцінити, де знаходиться корінь, і поставити початкове наближення.
4. За допомогою функції `fsolve` знайти розв'язок рівняння з точністю $\varepsilon = 10^{-6}$

№ вар.	Рівняння	№ вар.	Рівняння
1	$x - e^{-2x} = 0$	6	$x^2 + \sin^2 x = 10$
2	$x + \ln x = 10$	7	$x^2 + 1 = \operatorname{tg} x$
3	$2x + \operatorname{tg} x = 5$	8	$x^2 + \sin 2x = 2$
4	$x^2 + \sin x = 2$	9	$x^2 + 100 = e^x$
5	$x = \cos x$	10	$x^2 e^x = 100$

РОЗДІЛ 4
МЕТОДИКА ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ У
ГАЛУЗІ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ З РОЗРОБКИ ЦИФРОВИХ
ОСВІТНІХ РЕСУРСІВ ДЛЯ ОСВІТНЬОГО МОДУЛЯ «ОСНОВИ
ПРОГРАМУВАННЯ МОВОЮ PYTHON»

ДИДАКТИЧНИЙ ПРОЄКТ КОНСУЛЬТАТИВНОГО ЗАНЯТТЯ З
ТЕМИ «ОСНОВИ РОБОТИ В SCILAB. РОБОТА З МАСИВАМИ»
ДИСЦИПЛІНИ «КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ ОБРОБКИ ДАНИХ»
ДЛЯ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ СПЕЦІАЛЬНОСТІ
015 ПРОФЕСІЙНА ОСВІТА (ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ)

4.1 Вихідні дані:

Навчальний заклад: Бахмутський навчально-науковий професійно-педагогічний інститут Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна.

Галузь знань: 01 Освіта / Педагогіка.

Спеціальність: 015 Професійна освіта (Цифрові технології).

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський).

Дисципліна: «Комп'ютерні технології обробки даних».

Тема консультативного заняття: «Основи роботи в Scilab. Робота з масивами».

Отже, дисципліна містить такі характеристики як:

кількість кредитів – 8 (денна та заочна форма навчання);

загальна кількість годин для вивчення дисципліни – для денної форми навчання 240 навчальних годин, з яких: 120 годин самостійної роботи та 120 годин аудиторних занять (28 годин лекційних занять та 92 години лабораторних занять).

Дисципліна «Комп'ютерні технології обробки даних» викладається на 2 курсі у 3 семестрі для всіх спеціальностей професійної підготовки здобувачів вищої освіти для денної та заочної форм навчання.

Форми контролю: Іспит.

Оскільки навчальний матеріал є значним за обсягом, цілі навчання складні, а велика частина часу відведена на самостійну роботу здобувачів освіти, виникає потреба в організації консультативних занять. Це дозволяє детальніше пояснити та уточнити матеріал дисципліни «Комп'ютерні технології обробки даних», забезпечуючи таким чином кращу підтримку здобувачів освіти у процесі їх навчання.

4.2 Проектування цілей консультативного заняття

Визначення цілей навчального заняття є ключовим етапом, який безпосередньо впливає на методичну організацію заняття, а також на вибір його форм, методів, засобів навчання та контролю. В цьому контексті навчальні цілі виступають як основний елемент, який формує всю систему навчання, оскільки вони відображають бажані результати розвитку майбутніх фахівців та визначають принципи побудови навчального процесу в усіх його аспектах.

Проектування цілей консультативного заняття представлено в таблиці 4.1 [3].

Таблиця 4.1

Цілі консультативного заняття

Цілі консультативного заняття	Цілі формування різних рівнів засвоєння навчального матеріалу	Умови досягнення	Результат у вигляді дій здобувачів освіти
1	2	3	4
1	З переліку основних понять теми «Основи роботи в Scilab. Робота з масивами» слід вміти визначати такі терміни,	Потрібно мати чітке розуміння визначень термінів «Scilab» та «основне вікно програми», а також розуміти сутність	Правильно ідентифіковані основні терміни теми «Основи роботи в Scilab. Робота з масивами», такі як

Продовження табл. 4.1

1	2	3	4
	як перегляд файлів, командне вікно (Консоль), перегляд змінних, журнал команд. Також необхідно знати функції, які використовуються для роботи з векторами та матрицями, і вміти їх правильно застосовувати в практичних задачах.	концепції «Середовище Scilab», що включає в себе основні функції та можливості цієї платформи для обробки математичних і наукових розрахунків.	перегляд файлів, командне вікно (Консоль), перегляд змінних, журнал команд, а також ефективно визначені функції, що використовуються для роботи з векторами та матрицями.
2	Мати здатність описувати функціональні можливості Scilab, а також ефективно використовувати можливості роботи з масивами в програмному забезпеченні. Вміти застосовувати текстовий редактор для створення та редагування скриптів і функцій, що сприяє підвищенню ефективності педагогічної діяльності.	Виконання завдань першого рівня: коректно вказані основні поняття теми «Основи роботи в Scilab. Робота з масивами», серед яких перегляд файлів, командне вікно (Консоль), перегляд змінних, журнал команд. Також правильно названі функції, що використовуються для роботи з векторами та матрицями.	Коректно описані функціональні можливості Scilab, а також способи роботи з масивами в програмуванні. Вміло використано текстовий редактор для створення та редагування скриптів і функцій у педагогічній практиці.
3	Мати здатність самостійно виконувати обчислення значень арифметичних виразів, застосовуючи відповідні математичні операції та інструменти для досягнення точних результатів.	Здійснення завдань першого та другого рівня: коректно описано функціональні можливості роботи в Scilab, а також можливості застосування масивів у програмах. Крім того, продемонстровано вміння ефективно використовувати текстовий редактор для створення та редагування скриптів і функцій, що сприяє підвищенню якості педагогічної діяльності.	Коректно виконано обчислення значення арифметичного виразу з урахуванням усіх необхідних операцій та правил обчислення.
	Вміти застосовувати функції Scilab для виконання	Виконання дій першого, другого і третього рівнів.	Коректно застосовано функції Scilab для виконання

1	2	3	4
	різноманітних математичних операцій, включаючи складні обчислення, у рамках педагогічної діяльності для підтримки навчального процесу.		різноманітних математичних операцій у педагогічній діяльності, що сприяло ефективному вирішенню навчальних завдань.

Отже, ми розробили навчальні цілі для консультативного заняття на тему «Основи роботи в Scilab. Робота з масивами» в рамках дисципліни «Комп'ютерні технології обробки даних» для здобувачів освіти спеціальності 015 Професійна освіта (Цифрові технології), з метою підвищення ефективності їх підготовки та розвитку практичних навичок.

4.3 Перелік джерел інформації

Майбутній фахівець повинен володіти навичками самостійного пошуку та використання різних джерел інформації для ефективного навчання. Ось перелік рекомендованих джерел для підготовки здобувачів освіти до консультацій, згідно з робочою програмою дисципліни «Комп'ютерні технології обробки даних».

Рекомендована література та інформаційні ресурси
з розділу «Основи роботи в Scilab»

1. Фетісов В. С. Математична система Scilab: навч.-метод. посібн. Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя, 2022. 82 с.
2. Ковальчук В.В. Лабораторний практикум (SciLab). Рукопис. Одеса: ОККТ ОДЕКУ, 2013. 164 с.
3. Інтернет-довідка Scilab. *Scilab* : веб-сайт. URL:
https://help.scilab.org/docs/2024.1.0/en_US

4.4 Визначення найбільш складних для розуміння та засвоєння питань

На цьому етапі ми розглянемо найбільш важливі та складні для сприйняття й засвоєння аспекти, які потребують особливої уваги (табл. 4.2) [3].

Таблиця 4.2

Обрання питань для консультування та формулювання відповідей
на можливі питання

Теми (або тема) дисципліни	Зміст програми за кжною темою	Найбільш складні питання за темою	Відповіді на питання
1	2	3	4
«Основи роботи в Scilab. Робота з масивами».	1. Середовище Skilab. 2. Основи роботи в Skilab. 3. Створення та введення масивів. 4. Функції, що застосовується до векторів та матриць.	1. У чому полягає процес інсталяції Scilab?	1. Процес інсталяції Scilab включає в себе запуск інсталяційного файлу, а також виконання серії кроків, що передбачають надання відповідей на запитання інсталятора, для коректної установки програми на комп'ютері.
		2. Як структуроване вікно програми та за якими компонентами?	2. Інтерфейс програми Scilab складається з чотирьох основних областей, які також називають компонентами, кожна з яких виконує свою специфічну функцію: 1. Перегляд файлів – забезпечує доступ до файлів і директорій для відкриття та збереження проектів. 2. Вікно команд – дозволяє вводити та виконувати команди безпосередньо в програмі. 3. Перегляд змінних – відображає поточні значення змінних, що використовуються в процесі роботи. 4. Журнал команд – зберігає історію введених команд, що дозволяє швидко повторювати або аналізувати виконані операції.

Продовження табл. 4.2

1	2	3	4
		3.Що потрібно зробити для того, щоб вилучити область в програмі?	3. Будь-яку з областей можна закрити, натиснувши кнопку закриття, розташовану в заголовку відповідного вікна. Проте, якщо потрібно повернутися до початкового (повного) компонування вікон, це можна зробити в будь-який момент. Для відновлення початкового компонування потрібно виконати такі кроки: 1. Перейти до налаштувань програми. 2. У меню налаштувань вибрати категорію «Загальні» та знайти пункт «Компонування». 3. Натиснути кнопку «Відновити початкове компонування», щоб повернути вікна до їх початкового вигляду.
		4.Що відноситься до основних компонент середовища Scilab?	4. До основних компонентів середовища Scilab також належать: 1. Редактор SciNotes – зручний текстовий редактор для створення, редагування та збереження скриптів і функцій. 2. Графічне вікно – інтерфейс для візуалізації даних, графіків та діаграм, що дозволяє користувачам наочно представляти результати обчислень. 3. Xcos – візуальний інструмент для моделювання та симуляції динамічних систем, що використовується для створення та аналізу систем управління. 4. Менеджер пакетів ATOMS – система для управління додатковими пакетами Scilab, яка дозволяє зручно завантажувати, встановлювати та оновлювати необхідні бібліотеки та інструменти.
		5. Яка функція у програмі Scilab використовується для обчислення кореня квадратного з x ?	5. Функція $\text{sqrt}(x)$ виводить вектор або матрицю, що містить значення квадратного кореня для кожного елемента з вхідного масиву x .

Таким чином, на поточному етапі було визначено ключові питання, які викликають найбільші труднощі у розумінні та засвоєнні теми «Основи роботи в Scilab. Робота з масивами» в рамках дисципліни «Комп'ютерні технології обробки даних» для здобувачів вищої освіти за спеціальністю 015 «Професійна освіта (Цифрові технології)».

4.5 Вибір дидактичних методів активізації

На наступному етапі ми визначимо ефективні методи активізації навчальної діяльності здобувачів освіти під час консультації, що сприятимуть більш глибокому розумінню матеріалу та розвитку практичних навичок (табл. 4.3) [1].

Таблиця 4.3

Методи активізації навчальної діяльності здобувачів вищої освіти на
консультації

Дидактичні методи	Реалізація методів при проведенні консультаційного заняття
1	2
Методи підвищення наочності	Застосування інтерактивної дошки та мультимедійного проектора для наочних презентацій слайдів з теми «Основи роботи в Scilab. Робота з масивами», а також використання плакату, що ілюструє функціональні можливості Scilab, дозволяє ефективно демонструвати матеріал і активізувати процес засвоєння навчального контенту.
Мотиваційні методи	Для реалізації мотивації скористаємося таким підходом: тип мотивації — внутрішня, вид — вступна мотивація; метод — мотивуючий вступ; прийом — віднесення до особистості. «Сьогодні ми з вами проведемо консультацію за темою «Основи роботи в Scilab. Робота з масивами». Для вас, як майбутніх фахівців у сфері цифрових технологій, це надзвичайно важлива тема. Оскільки для вашої професійної діяльності важливо вміти ефективно вирішувати складні технічні завдання, набуті знання стануть основою вашої кваліфікації. Ваша здатність вільно оперувати з цими питаннями не лише формує вашу професійну репутацію, але й визначає вашу конкурентоспроможність на ринку праці. Адже у майбутньому вам доведеться застосовувати сучасні цифрові технології для вирішення реальних завдань. Тому закликаю вас активно брати участь у консультації, ставити запитання та впевнено оволодівати необхідними знаннями».
Проблемні методи	Застосування проблемного питання: «Як ви вважаєте, чи може програма Scilab бути ефективним інструментом для виконання складних алгебраїчних обчислень,

1	2
	а також для розв'язування задач на диференціювання та інтегрування?»
Комунікативні методи	Традиційна бесіда з теми: «Основи роботи в Scilab. Робота з масивами». Знання основ роботи з системою Scilab є важливою складовою вашої майбутньої професійної діяльності, адже вони допомагають глибше розуміти предмет і використовувати широкий набір інструментів для вирішення складних задач. Наприклад, у Scilab є великий набір функцій, спеціально розроблених для роботи з матрицями. Давайте розглянемо деякі з них: 1. <code>matrix(M, m, n)</code> — змінює розмірність матриці <code>M</code>, встановлюючи нову кількість рядків (<code>m</code>) та стовпців (<code>n</code>), при цьому кількість елементів повинна залишатися незмінною. 2. <code>ones(m, n)</code> — створює матрицю розміру $m \times n$, заповнену одиницями. 3. <code>zeros(m, n)</code> — створює матрицю розміру $m \times n$, заповнену нулями. 4. <code>eye(m, n)</code> — створює одиничну матрицю розміру $m \times n$, де всі елементи — нулі, а головна діагональ складається з одиниць. 5. <code>rand(m, n)</code> — генерує матрицю розміру $m \times n$, заповнену випадковими числами. 6. <code>diag(V, k)</code> — створює квадратну матрицю, в якій значення головної (або k-ї) діагоналі беруться з вектора <code>V</code>. 7. <code>cat</code> — об'єднує кілька матриць в одну. 8. <code>tril</code> — формує нижню трикутну матрицю з елементів існуючої матриці, починаючи з вказаної діагоналі. 9. <code>triu</code> — формує верхню трикутну матрицю з елементів існуючої матриці, починаючи з вказаної діагоналі. 10. <code>sort(X)</code> — сортує елементи масиву. Якщо <code>X</code> — матриця, то сортування відбувається по стовпцях. Ці функції є основою для ефективної роботи з матрицями у Scilab і важливі для вирішення різноманітних завдань у вашій професійній діяльності.

Отже, ми визначили та вибрали ефективні методи активізації навчальної діяльності під час консультації.

4.6 Вибір способів організації консультативного заняття

Наступним кроком є вибір оптимальних способів організації консультативного заняття, що базується на аналізі інформації, представленої в таблиці 4.4 [Ошибка! Источник ссылки не найден.].

Варіанти організації консультативного заняття

№ варіанта	Етапи організації заняття	Характеристика варіанта
1	2	3
1	- вступне слово викладача, що встановлює основні цілі та завдання заняття. - відповіді на запитання студентів з подальшим обговоренням їхніх зауважень та роз'яснень. - підсумкове слово лектора, що підводить підсумки заняття та визначає наступні кроки для самостійної роботи.	Одним із недоліків цього підходу є відсутність чіткої структури та логічної послідовності в обговоренні питань, на які викладач має відповідати. Питання надходять без визначеного порядку, що призводить до хаотичності консультації і, як наслідок, знижує її ефективність.
2	- збір питань у письмовому вигляді до початку лекції та їх попередня систематизація. - надання відповідей на запитання, що надійшли. - розгляд додаткових питань, які виникли під час консультації. - обмін ідеями та думками між викладачем і студентами. - формулювання висновків і підсумків обговорення.	Цей підхід, на відміну від попереднього, дає викладачу можливість структурувати відповіді, що забезпечує більш ефективне засвоєння навчального матеріалу студентами та допомагає зосередити увагу на ключових питаннях.
3	- надання завдань для самостійного опрацювання матеріалу теми; - підготовка запитань до лектора; - відповіді на запитання та їх детальне обговорення.	У цьому випадку консультативна сесія виконує роль додаткового джерела інформації для роз'яснення складних аспектів та пояснення невідомих або незрозумілих частин навчального матеріалу.
4	- оголошення теми заняття, - консультація за участю кількох експертів у відповідних галузях науки та техніки щодо актуальних проблем і новітніх досягнень у цих сферах.	Цей формат лекції-консультації зазвичай застосовується для спеціалізованих дисциплін, і іноді для цієї мети організовуються наукові семінари. Подібні заняття дозволяють порівнювати різні точки зору експертів на одну і ту ж проблему, сприяючи глибшому розумінню питання та розвитку навичок ведення конструктивних дискусій.

На основі даних, наведених у таблиці, обираємо перший варіант організації консультативного заняття, під час якого викладач роз'яснює питання, які викликали труднощі або залишились незрозумілими у здобувачів вищої освіти.

4.7 Розробка сценарію проведення консультативного заняття

На наступному етапі ми представляємо розробку сценарію проведення консультативного заняття, що відповідає обраному варіанту його організації, згідно з таблицею 4.5 Цей етап передбачає детальне планування всіх елементів заняття, щоб забезпечити його ефективність та відповідність навчальним цілям [3].

Таблиця 4.5

Сценарій консультативного заняття

Етапи проведення консультативного заняття	Дії викладача	Дії здобувачів вищої освіти
1	2	3
Організаційний момент	Вітання викладача, перевірка присутності студентів, з'ясування обставин в аудиторії та створення комфортної атмосфери для навчальної діяльності.	Заняття розпочинається з привітання викладача, який вітає студентів та створює позитивну атмосферу для роботи. Після цього проводиться перекличка для підтвердження присутності студентів, що сприяє налаштуванню на активну участь у навчальному процесі та зосередженості на темі заняття.
Повідомлення теми і мети консультації	Заняття починається з привітання студентів, перевірки їх присутності та оцінки стану аудиторії для забезпечення комфортних умов для роботи. Викладач повідомляє тему заняття – «Основи роботи в Scilab. Робота з масивами», а також пояснює мету: ознайомити студентів з основами використання системи Scilab та її функціональними можливостями для ефективного вирішення математичних задач.	Оголошення теми заняття та визначення ключових цілей дозволяють студентам зосередитись на основних аспектах навчального процесу. Чітке пояснення очікуваних результатів дає змогу здобувачам освіти усвідомити значущість вивченого матеріалу та конкретні компетенції, які вони повинні набути під час цього етапу навчання.
Мотивація мети	Викладач підкреслює важливість вивчення теми, наголошуючи: «Сьогоднішнє заняття присвячене темі «Основи роботи в Scilab. Робота з масивами», що є надзвичайно актуальним для	Усвідомлення значущості та актуальності теми, а також розвиток зацікавленості та мотивації до її вивчення.

1	2	3
	вас як майбутніх фахівців у сфері цифрових технологій. Це знання стане основою вашої професійної діяльності, оскільки від уміння ефективно працювати з програмними засобами, такими як Scilab, залежатимуть ваші можливості у вирішенні складних задач, а також ваша репутація як кваліфікованого спеціаліста. Тому закликаю вас активно брати участь у консультації, ретельно опрацьовувати матеріал і з'ясувати всі питання, що залишаються неясними».	
Актуалізація базових знань	Викладач організовує фронтальне усне опитування для оцінки рівня попередніх знань студентів та перевірки їхніх базових уявлень з теми. 1. Для чого потрібна функція в Skilab? 2. Яким способом можна створити вектор? 3. Які ще бувають способи створення векторів і матриць в Scilab? 4. Що є перевагами Skilab? 5. Які недоліки має Skilab?	Здобувачі освіти беруть участь на поставлені питання Передбачувані відповіді: 1. Функція — це невелика, автономна програма, яку можна створити окремо від основної програми, не турбуючись про інші її частини. Це дозволяє розділяти складні задачі на менші та простіші етапи, що значно зменшує загальну складність коду та підвищує зручність його підтримки і модифікації. 2. Вектор можна створити за допомогою такої конструкції: $\text{name} = \text{Xn} : \text{dX} : \text{Xk}$ де: name – ім'я змінної, в яку буде збережено створений масив, Xn – значення першого елемента масиву, Xk – значення останнього елемента масиву, dX – крок, за допомогою якого визначається інтервал між елементами масиву. Якщо значення dX не вказано, воно автоматично приймає значення 1, що означає, що елементи будуть створюватися з кроком 1. Цей спосіб дозволяє зручно генерувати

Продовження табл. 4.5

1	2	3
		вектори з рівними інтервалами між елементами. 3. Існує ще один спосіб створення векторів та матриць у Scilab – поелементне введення. Для створення вектора-рядка необхідно вказати ім'я масиву, потім після знака присвоєння в квадратних дужках через пробіл або кому перелічити елементи цього масиву. Такий метод дозволяє зручно визначати значення масиву вручну, вводячи кожен елемент окремо, що особливо корисно при роботі з невеликими наборами даних. 4. Переваги: відкритість; функціональність; велика кількість довідкової інформації; програмування алгоритмів через вбудовану процедурну мову; підтримка мов високого рівня (Сі, Фортран), тобто. програмування без жорсткої прив'язки до мови; робота в режимі інтерпретатора; малий об'єм, який займає на жорсткому диску. 5. Недоліки: незручність командного рядка, що здається; прив'язка модулів до середовища; відсутність символьних обчислень.
Формування ООД	Викладач проводить консультацію, слідує наведеному плану, використовуючи методи розповіді та детального пояснення матеріалу. План 1. Середовище Skilab. 2. Основи роботи в Skilab. 3. Створення та введення масивів. 4. Функції, що застосовується до векторів та матриць. Викладач активізує діяльність здобувачів освіти методом ілюстрування за допомогою слайдів з теми та плаката.	Слухачі уважно слухають пояснення викладача та роблять записи в своїх конспектах.

Продовження табл. 4.5

1	2	3
Визначення проблемних моментів під час вивчення питань теми та формування ВД	Викладач запрошує студентів поділитися питаннями, які виникли у процесі самостійного вивчення теми, і надає детальні відповіді на ці запитання. 1. Як здійснюється звернення до користувацької функції? 2. Яку роль грають функції в Scilab?	Здобувачі запитують: 1. До користувацьких функцій звертаються так само, як і до вбудованих функцій, безпосередньо з командного рядка. Однак функції, які зберігаються в окремих файлах, потребують попереднього завантаження в систему. Це можна зробити, використовуючи оператор <code>ехес(ім'я_файлу)</code> або скориставшись командою в головному меню File – Ехес, що є рівноцінними способами. 2. У Scilab функції виконують роль підпрограм, що дозволяє модульно організовувати код. Тому доцільно створювати їх в текстовому редакторі і зберігати у вигляді окремих файлів. Важливо, щоб ім'я файлу точно збігалось з ім'ям функції, що дозволяє уникнути помилок при виконанні. Зазвичай для файлів, що містять функції, використовують розширення <code>.sci</code> або <code>.sce</code>. Це допомагає системі коректно розпізнати їх як функції Scilab при їх завантаженні. Здобувачі уважно вивчають слайди та плакат, виділяючи для себе основні моменти. Вони активно залучаються до обговорення теми, відповідаючи на питання, а також доповнюючи та уточнюючи відповіді своїх колег.
Підведення підсумків	Викладач підсумовує проведену консультацію, зазначаючи: «Сьогодні ми розглянули ті питання, які викликали у вас труднощі під час самостійного вивчення теми. Тепер давайте перевіримо, наскільки добре ви засвоїли матеріал. Хто з вас може пояснити, що таке Scilab?» Після того, як студенти нададуть свої	Здобувачі освіти слухають, відповідають: «Scilab — це потужне відкрите програмне середовище, яке призначене для інженерних та наукових обчислень. Як система комп'ютерної математики, Scilab пропонує мову програмування та набір функцій, подібних до Matlab, для виконання різноманітних математичних, інженерних та наукових розрахунків. Цей

1	2	3
	відповіді, викладач робить заключні зауваження: «Таким чином, наша консультація підійшла до кінця. Дякую вам за активну участь, до нових зустрічей!»	програмний пакет є ідеальним інструментом для професійного застосування та навчання у вищих навчальних закладах. Він забезпечує можливості для вирішення різноманітних задач, включаючи візуалізацію даних, моделювання, інтерполяцію, розв'язування диференціальних рівнянь і проведення математичних статистичних аналізів». Здобувачі прощаються.

Отже, на цьому етапі ми створили детальний план проведення консультаційного заняття, враховуючи вибраний підхід до його організації.

На завершальному етапі представлений загальний план-конспект для теми «Основи роботи в Scilab. Робота з масивами» в рамках дисципліни «Комп'ютерні технології обробки даних». Цей конспект розроблений для здобувачів вищої освіти за спеціальністю 015 «Професійна освіта (Цифрові технології)».

В Додатку А представлено контурний конспект заняття з теми «Основи роботи в Scilab. Робота з масивами» в рамках дисципліни «Комп'ютерні технології обробки даних», розроблений для здобувачів вищої освіти спеціальності 015 «Професійна освіта (Цифрові технології)».

ВИСНОВКИ

Узагальнений матеріал дозволяє зробити такі висновки: у кваліфікаційній роботі, з урахуванням поставлених мети та завдань, розкрито стан наукової проблеми. Під час дослідження були уточнені та систематизовані основні поняття, що визначають сутність і структуру процесу професійної підготовки фахівців у галузі цифрових технологій до викладання освітнього модуля «Основи роботи в Scilab». Також були виокремлені пріоритетні напрямки вдосконалення професійних компетентностей, що є важливими для ефективної підготовки фахівців у цій галузі.

Було з'ясовано, що професійна підготовка фахівців у галузі цифрових технологій до викладання освітнього модуля «Основи роботи в Scilab» є надзвичайно актуальною в контексті сучасної професійної педагогіки.

Проаналізовано значущість цієї проблеми для розвитку освіти та визначено основні аспекти, що потребують удосконалення. Вивчено ступінь важливості професійної підготовки фахівців у галузі цифрових технологій для ефективного викладання даного модуля.

Окрім цього, детально охарактеризовано систему підготовки таких фахівців, що включає ключові компоненти та етапи процесу підготовки до викладання освітнього модуля «Основи роботи в Scilab».

У другому розділі магістерської роботи надана характеристика та аналіз нормативно-методичної документації з дисципліни «Комп'ютерні технології обробки даних». Зроблено висновок про необхідність постановки лабораторних робіт з розділу «Математичний пакет Scilab». Наведено характеристика, функціональні можливості та переваги системи Scilab. Розглянуто основні компоненти середовища Scilab.

У третьому розділі магістерської роботи представлені три лабораторні роботи за темами:

«Основи роботи в системі Scilab»;

«Побудова та форматування графіків в системі Scilab»;

«Розв'язування рівнянь, систем рівнянь в середовищі Scilab».

В інструкціях до лабораторних робіт наведено: мета роботи; короткі теоретичні відомості та приклади розв'язання завдань з реалізацією в середовищі Scilab; підібрано варіанти завдань для самостійного виконання.

У четвертому розділі представлено розробку дидактичного проекту консультативного заняття з теми «Основи роботи в Scilab. Робота з масивами», що належить до дисципліни «Комп'ютерні технології обробки даних», розрахованого для здобувачів вищої освіти за спеціальністю 015 «Професійна освіта (Цифрові технології)».

Визначено основні цілі консультативного заняття та обрано відповідні методи активізації навчальної діяльності для здобувачів вищої освіти під час консультації. Окреслено підходи до організації цього заняття, враховуючи специфіку вибраного формату. Розроблено детальний сценарій проведення консультативного заняття відповідно до обраної стратегії організації.

Також було проведено аналіз джерел інформації, що необхідні для підготовки здобувачів вищої освіти до консультації, згідно з робочою програмою дисципліни «Комп'ютерні технології обробки даних». У додатку наведено список використаних джерел та відповідні посилання на них.

За основними результатами дослідження виконана публікація тез доповіді на VIII Міжнародній науково-практичній конференції здобувачів вищої освіти та молодих учених «Студенти та молодь – для майбутнього країни» (м. Харків, 14-15 листопада 2024 р.). Текст тез доповіді наведено у додатку Б.