

**Київський національний університет імені Тараса Шевченка**

**Геологічний факультет**

**Кафедра геофізики**

**Доктор геологічних наук, професор  
М.Н.Жуков.**

**ПРОГРАМУВАННЯ  
РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ  
для студентів зі спеціальностей 6.070709 – Геоінформатика**

*Затверджено  
Вченою радою  
геологічного факультету  
\_\_\_\_\_ 2008 року  
Протокол №*

*Київ - 2008*

## ВСТУП

«Програмування» є дисципліною з спеціалізації, що викладається на першому курсі у 2-му семестрі в обсязі 34 годин лекцій та 34 годин лабораторних занять, всього 68 годин. Форма підсумкового контролю – залік.

Курс «Програмування» для студентів геологічного факультету спеціальності геологія 6.040103, спеціалізація «Геоінформатика» має на меті набуття студентами навичок створення прикладних програм середньої складності у вигляді Windows-додатків..

До завдань курсу належить: засвоєння студентами базових знань з засобів програмування MathCad та середовища програмування Visual Basic, типових обчислювальних алгоритмів.

**Предметом** вивчення є технологія програмування.

Курс забезпечує опанування початковими навичками створення Windows-додатків.

Протягом курсу студент повинен набути таких знань та вмінь:

- володіти інструментами об'єктоного програмування;
- знати поняття властивості, методу та події;
- вміти створювати форм із необхідними атрибутами;
- користуватися панеллю шаблонів та інструментів Tool Box;
- знати структуру коду додатку;
- знати поняття процедури та види процедур;
- користуватися під час програмування процедурами Sub та Function;
- знати поняття даних, виразів, управляючих конструкцій;
- знати поняття змінних, індексованих змінних, масивів та вміти користуватися;
- вміти об'являти змінні та масиви;
- знати синтаксис та вміти записувати арифметичні та булівські вирази;
- знати правила пріоритету у арифметичних та булівських виразах;
- знати синтаксис та вміти користуватися управляючими конструкціями If та Select Case;
- знати синтаксис та вміти користуватися конструкціями циклу For, Do, For Each;
- знати синтаксис та вміти користуватися Операторами присвоєння, безумовного переходу та вводу-виводу;
- вміти управляти кольором переднього та заднього плану;
- вміти користуватися методами Print, Pset, Circle, Line, Refresh, Cls, CurrentX, CurrentY;
- знати послідовність дій по створенню Windows-додатку;
- вміти вживати об'єкти Label та TextBox, управляти їм кольором та шрифтами;
- вміти створювати файлу виконуваної програми;
- мати уявлення про обробку помилок часу виконання;
- вміти використовувати об'єкту Image для графічного супроводження форм;
- вміти редагувати групу об'єктів;
- вміти програмувати введення масиву з файлу з ознакою кінця файлу;
- вміти використовувати вбудовані функції InputBox і MsgBox;
- вміти використовувати оператора Call, методи TextWidth, TextHeight, ScaleWidth, ScaleHeight, функцію Format;
- вміти програмувати позиціонування тексту при виведенні
- володіти графічними методами Circle, Line, Pset, властивостями FillColor, FillStyle, DrawWidth, DrawStyle, ForeColor, AutoRedraw;
- вміти програмувати вибір диску, папки, файлу;
- вміти програмувати виведення у TextBox багаторядкової інформації та користуватися властивістю MultiLine;
- вміти використовувати таймера для створення анімаційних програм;

- вміти програмувати вибір об'єктів;
- знати типові алгоритми розв'язання математичних задач чисельними методами (обчислення сум, добутків однотипних елементів, визначення коренів алгебраїчного рівняння, метод різницевих відношень, наближене обчислення інтегралів, точок екстремумів функцій, сортування, Метод випадкових випробувань);
- вміти створювати Windows-додатки середньої складності з використанням набутих знань та вмінь з навичок програмування.

Курс „Програмування” є складовою базової освіти в структурно-логічній схемі підготовки фахівця за освітньо-кваліфікаційним рівнем „бакалавр з геології”, спеціалізація Геоінформатика, оскільки є дисципліною, що формує володіння необхідними для такої спеціалізації навичками програмування. Одержані знання та вміння використовуються у подальших курсах бакалаврату та магістратури.

Контроль знань здійснюється за модульно-рейтинговою системою. Передбачає проведення двох модульних контрольних робіт та заліку. Підсумковий контроль у формі заліку передбачає врахування кількості балів за модульними контрольними роботами із відповідним перерахуванням згідно вимог заліку. Модульний контроль проводиться у вигляді письмових робіт із можливою максимальною оцінкою у 30 балів кожна. Для отримання оцінки ”зараховано” необхідно набрати не менше 60 балів. Максимальна кількість балів, що можуть бути отримані за кожний модуль, становить 30. Підсумковий контроль проводиться у вигляді заліку з виконанням письмових завдань. Максимально можлива кількість балів, що може бути отримана за залік, складає 40.

### Контроль знань з дисципліни “Програмування”

Здійснюється за модульно-рейтинговою системою.

Оцінювання за формами контролю:

**Звіт лабораторних робіт 1 - 7 по модулю 1 - „Початкові навички програмування” – 30 балів.**

Сума балів за модульну контрольну роботу 1 складається з балів, одержаних за виконання та Звіт лабораторних робіт:

№ лабораторної роботи	Тема лабораторної роботи	Максимальна кількість балів
1	Загальні відомості про середовище Visual Basic. Об'єктний код. Форма. Властивості, методи, події	4
2	Панель шаблонів та інструментів <i>Tool Box</i>	4
3	Структура коду додатку. Процедури. Оператори. Коментарі	5
4	Дані. Вирази	5
5	Управляючі конструкції VB	4
6	Оператори присвоєння, безумовного переходу та вводу-виводу	4
7	Методи	4
	Всього	30

**Здача лабораторних робіт 8 -15 по модулю 2 - „Створення та відлагодження файлу виконуваної програми” - 30 балів.**

Сума балів за модульну контрольну роботу 1 складається з балів, одержаних за виконання та Звіт лабораторних робіт:

№	Максимальна
---	-------------

лабораторної роботи	Тема лабораторної роботи	кількість балів
8	Послідовність дій по створенню додатку. Створення файлу виконуваної програми	3
9	Контроль помилок. Уявлення про обробку помилок часу виконання	3
10	Введення масиву з файлу з ознакою кінця файлу. Використання функції <i>Function</i> , підпрограми <i>Sub</i> , оператора <i>Call</i> , методів <i>CLS</i> , <i>CurrentX</i> , <i>CurrentY</i> , <i>TextWidth</i> , <i>TextHeight</i> , функції <i>Format</i> , методів <i>ScaleWidth</i> , <i>ScaleHeight</i>	3
11	Колір фону і переднього плану. Позиціювання тексту при виведенні. Графічні методи	3
12	Використання об'єктів <i>FileListBox</i> , <i>DriveListBox</i> , <i>DirListBox</i> для обробки цифрових даних. Виведення у <i>TextVox</i> багаторядкової інформації. Властивість <i>MultiLine</i> .	3
13	Використання таймера для створення анімаційних програм. Об'єкти управління з вибором	3
14	Алгоритми розв'язання математичних задач чисельними методами	6
15	Створення програми розв'язання математичної задачі у середовищі <i>Mathcad</i> за індивідуальним завданням	6
	Всього	30

**Підсумковий контроль здійснюється у формі заліку.** Залік виставляється за результатами роботи впродовж семестру для студентів які не менше 60 балів, або ж бажають покращити сумарну оцінку, кількість балів, що виносяться на залік – 40.

#### **Змістовий модуль 1: „Початкові навички програмування”**

Максимальна кількість балів – 30.

Термін - третя декада березня

#### **Змістовий модуль 2: „Створення та відлагодження файлу виконуваної програми”**

Максимальна кількість балів – 30.

Термін - кінець квітня.

#### **Підсумковий контроль (залік)**

Студент повинен:

- володіти інструментами об'єктоного програмування;
- знати поняття властивості, методу та події;
- вміти створювати форм із необхідними атрибутами;
- користуватися панеллю шаблонів та інструментів *Tool Box*;
- знати структуру коду додатку;
- знати поняття процедури та види процедур;
- користуватися під час програмування процедурами *Sub* та *Function*;
- знати поняття даних, виразів, управляючих конструкцій;
- знати поняття змінних, індексованих змінних, масивів та вміти користуватися;
- вміти об'являти змінні та масиви;
- знати синтаксис та вміти записувати арифметичні та булівські вирази;
- знати правила пріоритету у арифметичних та булівських виразах;
- знати синтаксис та вміти користуватися управляючими конструкціями *If* та *Select Case*;
- знати синтаксис та вміти користуватися конструкціями циклу *For*, *Do*, *For Each*;

- знати синтаксис та вміти користуватися Операторами присвоєння, безумовного переходу та вводу-виводу;
- вміти управляти кольором переднього та заднього плану;
- вміти користуватися методами *Print*, *Pset*, *Circle*, *Line*, *Refresh*, *Cls*, *CurrentX*, *CurrentY*;
- знати послідовність дій по створенню Windows-додатку;
- вміти вживати об'єкти *Label* та *TextBox*, управляти їм кольором та шрифтами;
- вміти створювати файлу виконуваної програми;
- мати уявлення про обробку помилок часу виконання;
- вміти використовувати об'єкту *Image* для графічного супроводження форм;
- вміти редагувати групу об'єктів;
- вміти програмувати введення масиву з файлу з ознакою кінця файлу;
- вміти використовувати вбудовані функції *InputBox* і *MsgBox*;
- вміти використовувати оператора *Call*, методи *TextWidth*, *TextHeight*, *ScaleWidth*, *ScaleHeight*, функцію *Format*;
- вміти програмувати позиціонування тексту при виведенні
- володіти графічними методами *Circle*, *Line*, *Pset*, властивостями *FillColor*, *FillStyle*, *DrawWidth*, *DrawStyle*, *ForeColor*, *AutoRedraw*;
- вміти програмувати вибір диску, папки, файлу;
- вміти програмувати виведення у *TextBox* багаторядкової інформації та користуватися властивістю *MultiLine*;
- вміти використовувати таймера для створення анімаційних програм;
- вміти програмувати вибір об'єктів;
- знати типові алгоритми розв'язання математичних задач чисельними методами (обчислення сум, добутків однотипних елементів, визначення коренів алгебраїчного рівняння, метод різницевого відношень, наближене обчислення інтегралів, точок екстремумів функцій, сортування, Метод випадкових випробувань);
- вміти створювати Windows-додатки середньої складності з використанням набутих знань та вмінь з навичок програмування;
- вміти створювати підпрограми середньої складності у середовищі MathCad;
- вміти розв'язувати математичні задачі з використанням запрограмованих функцій у середовищі MathCad.

## ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ І ЛАБОРТАРНИХ ЗАНЯТЬ

№ лекції	Назва лекції	Кількість годин			
		Лекції	Лаб. зан.	Сам ост. роб.	Інші форми контролю (бали)
<b>Змістовий модуль 1: „Початкові навички програмування”</b>					
<b>ТЕМА 1</b> Загальні відомості про середовище Visual Basic. Об’єктний код. Форма. Властивості, методи, події					
1	Загальні відомості про середовище Visual Basic. Об’єктний код. Форма. Властивості, методи та події	2	2	2	
	<b>Звіт лабораторної роботи 1 „Загальні відомості про середовище Visual Basic. Об’єктний код. Форма. Властивості, методи та події”</b>				3
<b>ТЕМА 2</b> Екранні елементи. Панель шаблонів та інструментів Tool Box					
2	Екранні елементи. Панель шаблонів та інструментів Tool Box	2	2	3	
	<b>Звіт лабораторної роботи 2 „Панель шаблонів та інструментів Tool Box”</b>				3
<b>ТЕМА 3</b> Структура коду додатку. Процедури. Оператори. Коментарі					
3	Структура коду додатку. Процедури. Оператори. Коментарі	2	2	3	
	<b>Звіт лабораторної роботи 3 „Структура коду додатку. Процедури. Оператори. Коментарі”</b>				4
<b>ТЕМА 4</b> Дані. Вирази.					
4	Дані. Вирази	2	2	2	
	<b>Звіт лабораторної роботи 4 „Дані. Вирази”</b>				4
<b>ТЕМА 5</b> Управляючі конструкції VB					
5	Управляючі конструкції VB	2	2	2	
	<b>Звіт лабораторної роботи 5 «Управляючі конструкції VB»</b>				5

<b>ТЕМА 6</b> Оператори присвоєння, безумовного переходу та вводу-виводу					
6	Оператори присвоєння, безумовного переходу та вводу-виводу	2	2	3	
<b>Звіт лабораторної роботи 6</b> «Оператори присвоєння, безумовного переходу та вводу-виводу»					6
<b>ТЕМА 7.</b> Методи					
7	Методи	2	2	2	
<b>Звіт лабораторної роботи 7</b> «Методи»					5
<b>Всього балів по змістовому модулю 1 „Початкові навички програмування”</b>					30
<b>Змістовий модуль 2</b> <b>„Створення та відлагодження файлу виконуваної програми”</b>					
<b>Тема 8.</b> Послідовність дій по створенню додатку.					
8	Створення файлу виконуваної програми	2	2	2	
<b>Звіт лабораторної роботи 8</b> «Послідовність дій по створенню додатку. Створення файлу виконуваної програми»					3
<b>Тема 9</b> Контроль помилок. Уявлення про обробку помилок часу виконання					
9	Контроль помилок. Уявлення про обробку помилок часу виконання	2	2	2	
<b>Звіт лабораторної роботи 9</b> «Контроль помилок. Уявлення про обробку помилок часу виконання»					3
<b>Тема 10</b> Введення масиву з файлу з ознакою кінця файлу. Вокористання функції Function, підпрограми Sub, оператора Call, методів CLS, CurrentX, CurrentY, TextWidth, TextHeight, функції Format, методів ScaleWidth, ScaleHeight					

10	Введення масиву з файлу з ознакою кінця файлу. Вокористання функції Function, підпрограми Sub, оператора Call, методів CLS, CurrentX, CurrentY, TextWidth, TextHeight, функції Format, методів ScaleWidth, ScaleHeight	2	2	3	
	<b>Звіт лабораторної роботи 10</b> «Введення масиву з файлу з ознакою кінця файлу. Вокористання функції Function, підпрограми Sub, оператора Call, методів CLS, CurrentX, CurrentY, TextWidth, TextHeight, функції Format, методів ScaleWidth, ScaleHeight»				3
<b>Тема 11</b> Колір фону і переднього плану. Позиціонування тексту при виведенні. Графічні методи					
11	Колір фону і переднього плану. Позиціонування тексту при виведенні. Графічні методи	2	2	2	
	<b>Звіт лабораторної роботи</b> «Колір фону і переднього плану. Позиціонування тексту при виведенні. Графічні методи»				3
<b>Тема 12.</b> Використання об'єктів <i>FileListBox</i> , <i>DriveListBox</i> , <i>DirListBox</i> для обробки цифрових даних. Виведення у <i>TextBox</i> багаторядкової інформації. Властивість <i>MultiLine</i>					
12	Використання об'єктів <i>FileListBox</i> , <i>DriveListBox</i> , <i>DirListBox</i> для обробки цифрових даних. Виведення у <i>TextBox</i> багаторядкової інформації. Властивість <i>MultiLine</i>	2	2	3	
	<b>Звіт лабораторної роботи 12</b> «Використання об'єктів <i>FileListBox</i> , <i>DriveListBox</i> , <i>DirListBox</i> для обробки цифрових даних. Виведення у <i>TextBox</i> багаторядкової інформації. Властивість <i>MultiLine</i> »				3
<b>Тема 13.</b> Використання таймера для створення анімаційних програм. Об'єкти управління вибором					
13	Використання таймера для створення анімаційних програм. Об'єкти управління з вибором	2	2	3	
	<b>Звіт лабораторної роботи 13</b> «Використання таймера для створення анімаційних програм. Об'єкти управління вибором»				3
<b>Тема 14.</b> Алгоритми розв'язання математичних задач чисельними методами					
14	Алгоритми розв'язання математичних задач чисельними методами	2	2	4	
15	Алгоритми розв'язання математичних задач чисельними методами (продовження)	2	2	4	



	<b>Звіт лабораторної роботи 14</b> «Створення програми розв'язання математично задачі чисельними методами за індивідуальним завданням»				6
<b>Тема 15.</b> Програмування у середовищі Mathcad					
16	Програмування у середовищі Mathcad	2	2	4	
17	Програмування у середовищі Mathcad (продовження)	2	2	4	
	<b>Звіт лабораторної роботи 15</b> «Створення програми розв'язання математичної задачі у середовищі Mathcad за індивідуальним завданням»				6
<b>Всього балів по змістовому модулю 2 „Створення та відлагодження файлу виконуваної програми”</b>					30
	<b>Всього по дисципліні</b>	34	34	48	60

**Загальний обсяг год, у тому числі:**

**лекцій – 34 год;**

**лабораторних занять – 34 год;**

**самостійна робота – 48 год.**

## **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1** **„Початкові навички програмування”**

### **ТЕМА 1**

Загальні відомості про середовище Visual Basic. Об'єктний код. Форма. Властивості, методи, події

**Лекція 1.** Середовище програмування. об'єктне програмування. Об'єкт. Програмний подійний код. Форма. Властивості об'єктів. ActiveX-елементію. Методи та події. Твіп. Фокус.

**Рекомендована література: [1 - 3].**

**Лабораторне заняття (2 год)** ”Загальні відомості про середовище Visual Basic. Об'єктний код. Форма. Властивості, методи та події”

**Рекомендована література: [1 - 3].**

**Завдання для самостійної роботи (2 год.)**

На основі вивчення матеріалу лекції відповісти на запитання:

- Що таке середовище програмування?
- Для чого служить середовище програмування?
- Назвіть відомі вам середовище програмування.
- Що таке об'єкт?
- Що таке програмний код ?

- Що таке Windows-додаток?
- Що таке синтаксис ?
- Які переваги у середовища VISUAL BASIC?
- Який формат має метод без параметрів?
- Охарактеризуйте поняття подійності коду?
- Для чого служить форма?
- Що таке властивість об'єкту?
- Який формат має властивість об'єкта?
- Який розмір одного твіпа?
- Яка з кількох програм має фокус ?
- Яке з полів вводу програми має фокус?
- Завантажити головне вікно програмного середовища VISUAL BASIC.

**Рекомендована література: [1 -4].**

## ТЕМА 2

### Екранні елементи. Панель шаблонів та інструментів Tool Box

**Лекція 2.** Екранні елементи. Вікна форми, проекту, властивостей, безпосереднього виконання, вікно шаблонів та інструментів, макету форми. Меню. Панель шаблонів та інструментів Tool Box: Указчик (Pointer), Зображення (Picture Box), Текстове вікно (Text Box), Рамка (Frame, Командна кнопка (Command Button), Прапорець (Check Box), Перемикач (Option Button), Комбінований список (Combo Box), Список (List Box), Горизонтальна та вертикальна лінійки, Таймер, Списки дисків, каталогів та файлів, Форма, Лінія Стандартне діалогове вікно.

**Рекомендована література: [1 -4].**

#### Лабораторне заняття (2 год)

„Панель шаблонів та інструментів Tool Box”

#### Завдання для самостійної роботи (3 год.)

- встановити основне вікно середовища програми MS VISUAL BASIC 6.0;
- встановити вікно шаблонів та інструментів “Toolbox”;
- встановити вікно безпосереднього виконання “Immediate”;
- з'ясувати призначення інструментів способом «зависання»;
- виконати пробні встановлення у формі: мітки із коротким текстом за власним вибором; елемент *Picture Box* із зображенням по вибору; елементи *Text Box*; *Check Box*; *Option Button*; *Drive List Box*; *Directory List Box*; *File List Box*;
- відобразити на формі прості фігури (прямокутник, еліпс, коло) та лінії;
- Ввести програмний код:

```
Private Sub Form_Load()
Text1.Text = "Завантажено форму"
Print "Напис на формі"
End Sub
Private Sub Form_Click()
Print "Напис на формі"
End Sub
```

Запустити цю програму і пояснити реакцію програми на клік по формі.

## ТЕМА 3

### Структура коду додатку. Процедури. Оператори. Коментарі

**Лекція 3.** Додаток. Модуль форми та його зміст. стандартний модуль. Процедура. Процедури *Sub*, *Function*, *Property*. Аргументи процедур. Атрибут *Public*. Найбільш поширені події. Оператор. Коментар. послідовність подій у подійному доданку.

**Рекомендована література: [1 -4].**

**Лабораторне заняття (2 год)**

„Структура коду додатку. Процедури. Оператори. Коментарі”

**Завдання для самостійної роботи (2 год.)**

Відповісти на запитання:

- Що таке додаток?
- Яке розширення має файл форми?
- Що таке процедура?
- Які є типи процедур?
- Яка структура процедури Sub?
- Що означає атрибут *Public*?
- Який формат імені процедури обробки певної події?
- В чому полягають події: *Load, Click, DbClick, KeyPress*?
- Що таке оператор або конструкція?
- Яка структура процедури *Function*?
- Які відміни процедур *Sub* від *Function*?
- Якою є типова послідовність подій у подійному додатку?

**Рекомендована література: [1 - 4].**

**ТЕМА 4**

Дані. Вирази

**Лекція 4.** Змінна. Індексована змінна. Массив. Розмірність масиву. Константа. Об'ява змінної та масиву. Типи даних у VB. Суфікси типів даних у VB. Область видимості змінної. Вирази. Арифметичні вирази. Правило пріоритету. Стандартні функції. Логічні вирази. Логічне відношення.

**Рекомендована література: [1 - 4].**

**Лабораторне заняття (2 год)**

„Дані. Вирази”

**Завдання для самостійної роботи (3 год.).**

Відповісти на запитання та виконати завдання:

- Що таке змінна?
- Що визначає тип змінної?
- Що таке індексована змінна?
- Що таке масив?
- Який формат запису простої та індексованої змінної?
- Що таке константа?
- В чому полягає об'ява змінної?
- Який формат оператора *Dim*?
- Навести приклади запису оператора *Dim*.
- Які типи даних передбачені у VB?
- Які значення може приймати змінна типу Boolean?
- Які значення може приймати змінна типу Integer?
- Які значення може приймати змінна типу Long?
- Які значення може приймати змінна типу Double і якої вона довжини?

- Які значення може приймати змінна типу String?
- Для чого використовується змінні типу Object?
- Які значення може приймати змінна типу Date і якої вона довжини?
- Які значення може приймати змінна типу Variant?
- Які суфікси у змінних, що мають тип Integer, Long, Single?
- Які суфікси у змінних, що мають тип Double, Currency, String?
- Як об'явити тип String з довжиною?
- В чому особливість типу Variant на відміну від інших?
- Для чого служить оператор Option Explicit?
- Де розміщується оператор Option Explicit?
- Для чого служить оператор Set?
- Що визначає область видимості змінної (scope of a variable)?
- Які найбільш вживані функції для перетворення типів?
- Для чого служать функції Cvar, Cstr, CSng, Cint?
- Який формат має укажчик розмірів масиву?
- Наведіть приклади об'яви типу змінних та типу і розмірів масивів?
- Що таке вираз?
- Що таке арифметичний вираз?
- В чому полягає правило пріоритету?
- В якому порядку обчислюється арифметичний вираз?
- В чому полягає відміна стандартних функцій від функцій-процедур Function?
- Як записати у VB стандартні функції:

$\arctg x$	Визначення довжини рядка	Перетворення рядка у верхній регістр	$\sin x$
$\cos x$	Перетворення числа у рядок типу String	Перетворення рядка (типу String) у число	$tg x$
$e^x$	ASCII-код символу	Права частина значення рядка типу String	$\ln x$
$\sqrt{x}$	Символ по ASCII-коду	Ліва частина значення рядка (типу String)	$ x $
Sign x (знак числа)	Поточна дата	Поточний час	Округлення до цілого
Генерація випадкового числа у інтервалі [0;1]	Перетворення у дату трьох чисел	Перетворення дати у місяць року	Встановлення генератору випадкових чисел
Порівняння двох рядків типу String			Перетворення рядка у нижній регістр

- Навести приклад використання в програмному коді функцій Date, Time, Month, Val, Rnd, Randomize.
- В чому полягає операція конкатенації?
- Що таке логічний вираз (Boolean)?
- Які є і як виконуються логічні операції?

- Змінна A має значення *True*, Змінна B має значення *False*. Яке значення буде мати вираз *A And B*, *A Or B*, *A Xor B*, *A Eqv B*, *Not A*?
- Що таке логічне відношення?
- Змінна A має значення 10. Чому дорівнює вираз:  $A < 10$ ;  $A \leq 10$ ;  $A \diamond 10$ ?
- В чому полягає правила пріоритету при обчисленні логічного виразу?
- Записати в кодї VB:

$\frac{a}{b+c^2}$	$\frac{a}{bc}$	$a \leq x < b$	$\begin{cases} a \leq x \leq b \\ p \neq 1 \end{cases}$
$\sin^2 x^3 - \sqrt[3]{x - \frac{a}{4}} +  x - 5 $	$e^{\frac{x^2}{2s}} + \text{Arctg}\left(\frac{\pi}{g - 11,2}\right)$	$\begin{cases} x < a + b \\ x > \sqrt{a^2 + b^2} \end{cases}$	

**Рекомендована література: [1 - 4].**

## ТЕМА 5

### Управляючі конструкції VB

**Лекція 5.** Управляючі конструкції VB. Конструкції *If* та *Select Case*. Цикли. Оператор безумовного переходу. Управління кольором елементами управління *BackColor* та *ForeColor*. Конструкції циклу *For*, *Do*, *For Each*.

**Рекомендована література: [1 - 4].**

### Лабораторне заняття (2 год)

«Управляючі конструкції VB»

#### Завдання для самостійної роботи (2 год.).

Відповісти на запитання та виконати завдання:

- Які конструкції називаються управляючими?
- Які конструкції відносяться до конструкцій прийняття рішення?
- Чкми синтаксис операторів *If*?
- Записати фрагмент прорамного коду для обчислення функції:

$$y = \begin{cases} a, & \text{якщо } x < 0, \\ a + x^2, & \text{якщо } x = 0, \\ a + x^2 + e^{-x^2}, & \text{якщо } x > 0 \end{cases}$$

- записати послідовність операторів для обчислення за алгоритмом: якщо  $m < 0$ , то  $z = x^2 + y^2$  і  $p = \sin x - m$ . Якщо  $m \geq 0$ , то  $z = x^2 - y^2$  і  $p = \cos x + m$ .
- Який синтаксис конструкції *Select Case*?
- Що таке цикл?
- Які оператори вживаються для організації циклу?
- Який синтаксис конструкції *For ... Next*?
- Скласти програму для обчислення  $n!$ .
- Скласти програму для обчислення суми:

а)  $S = 1 + \frac{1}{2} + \dots + \frac{1}{n}$ . б)  $S = x + \frac{x^2}{2!} + \dots + \frac{x^n}{n!}$ . в)  $S = x + \frac{x^2}{1+2^2} + \dots + \frac{x^n}{1+2^2+\dots+n^2}$ .

- Який синтаксис конструкції *Do ... Loop* і для чого вона вживається?

- Скласти програму для обчислення найбільшого  $n$ , при якому виконується умова:

а)  $n! < R$ ; б)  $1 + \frac{1}{2} + \dots + \frac{1}{n} < C$ ; в)  $S = x + 2x^2 + \dots + nx^n < C$ .

## ТЕМА 6

**Лекція 6.** Оператори присвоєння, безумовного переходу та вводу-виводу. Управління кольором через властивості елементів управління *BackColor*, *ForeColor* та *FillColor*. Вкладка *Palette*. Функція *RGB*.

### Лабораторне заняття (2 год)

« Оператори присвоєння, безумовного переходу та вводу-виводу »

**Рекомендована література: [1 - 4].**

### Завдання для самостійної роботи (3 год.)

Відповісти на запитання та виконати завдання:

- Який синтаксис оператора присвоєння?
- В кодї записаний оператор присвоєння:  $T\% = 17/3 + 0.2$ . Яким буде значення змінної  $T\%$ ?
- Який синтаксис оператора безумовного переходу і в чому полягає його дія?

Пояснити дії комп'ютера з виконання послідовності операторів:

*If a=0 then Go to 120*

*p=c/a*

*Print "p="; p:Go to 130*

*120 Print "p не існує"*

*130 End Sub*

- Який синтаксис оператора з каналу вводу?
- Який синтаксис оператора з каналу виводу?
- Який синтаксис оператора прив'язування номеру каналу до імені файлу?
- Для чого служить оператор *Close* і який його синтаксис?
- Значення елементів масиву  $x_1, x_2, \dots, x_n$  містяться у файлі: *C:\Мои документы\Dani.dat* у такому форматі:

$n$
$x_1$
$x_2$
...
$x_n$

Скласти програму обчислення:

- а) середнього арифметичного з елементів  $x_1, x_2, \dots, x_n$  цього масиву (суми цих елементів, поділеної на  $n$ );
  - б) середнього арифметичного з додатніх елементів цього масиву (суми додатних цих елементів, поділеної на кількість таких елементів; якщо додатних елементів немає, видати про це повідомлення);
  - в) середнього арифметичного з додатніх елементів цього масиву та середнього арифметичного з від'ємних елементів; якщо тиз чи інших елементів немваєдодатних елементів немає, видати про це повідомлення).
- Встановити задані кольори заднього та переднього планів форми;

- Скласти програмний код малювання на формі червоної, білої та чорної ліній.

## ТЕМА 7

### Методи

**Лекція 7.** Синтаксис та використання методів *Print*, *Pset*, *Circle*, *Line*, *Cls*, *CurrentX*, *CurrentY*. Об'єкти *Label* та *TextBox*. Управління кольором та шрифтами.

**Рекомендована література: [1 - 4].**

**Лабораторне заняття (2 год)**

«Методи»

**Завдання для самостійної роботи (2 год.)**

Відповісти на запитання та виконати завдання:

- Який синтаксис методу *Print* і яка його дія?
- Який синтаксис методу *Pset* і яка його дія?
- Який синтаксис методу *Circle* і яка його дія?
- Який синтаксис методу *Line* і яка його дія?
- Який синтаксис методу *CLS* і яка його дія?
- Який синтаксис методу *Refresh* і яка його дія?
- Який синтаксис методів *CurrentX* та *CurrentY* і яка їх дія?
- Скласти фрагмент програмного коду з використанням методів *Print*, *Pset*, *Circle*, *Line*, *Cls*, *CurrentX*, *CurrentY*, об'єктів *Label* та *TextBox*.

Контрольні завдання до модульної роботи 1: звіти з лабораторних робіт 1 – 7.

## ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2

**„Створення та відлагодження файлу виконуваної програми”**

### ТЕМА 8

Послідовність дій по створенню додатку

**Лекція 8.** Управління кольором та шрифтами. Об'єкти *Label* та *TextBox*. Управління кольором та шрифтами. Створення файлу виконуваної програми.

**Рекомендована література: [1 - 4].**

**Лабораторне заняття (2 год)**

«Послідовність дій по створенню додатку. Створення файлу виконуваної програми»

**Рекомендована література: [1 - 4].**

**Завдання для самостійної роботи (2 год.)**

- Описати послідовність дій по створенню додатку і продемонструвати їх на створенні додатку у вигляді ехе-модуля.
- Продемонструвати дію створеного ехе-модуля на прикладах програм з виведенням результатів в *TextBox*:

А) обчислення логарифму числа з повідомленням «не існує» в разі від'ємного числа та визначення числа по його логарифму; Б) сторони квадрата по його діагоналі та діагоналі - по стороні; В) площі рівностороннього трикутника по його стороні та сторони – по площі;

- поміняти в створеному exe-модулі колір написів на формі і в *TextBox*, а також фон у *TextBox*.

**Рекомендована література: [1].**

## ТЕМА 9

Контроль помилок. Уявлення про обробку помилок часу виконання

**Лекція 9.** Синтаксичні помилки. Помилки часу виконання. Оператор перехоплення помилок *On Error*. Використання об'єкту *Image* для графічного супроводження форм. Прозорість об'єкту. Редагування групи об'єктів.

**Рекомендована література: [1 - 4].**

**Лабораторне заняття (2 год)..**

«Контроль помилок. Уявлення про обробку помилок часу виконання»

**Рекомендована література: [1 - 4].**

**Завдання для самостійної роботи (2 год.)**

Відповісти на запитання та виконати завдання:

- які типи помилок?
- Які помилки називаються синтаксичними?
- Як може бути визначена синтаксична помилка?
- Як виявити місце помилки часу виконання?
- Для чого служить оператор *On Error*?
- Як зазначити ділянку програмного коду, яка має контролюватися оператор *On Error*?
- Продемонструвати використання оператора *On Error* на прикладі створення програм обчислення ряду:

$$\text{а) } S = -x + \frac{x^2}{\sqrt{2}} - \frac{x^3}{\sqrt{3}} + \dots + \frac{(-x)^n}{\sqrt{n}} + \dots; \quad \text{б) } S = x + \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} + \dots + \frac{x^{2n+1}}{2n+1} + \dots$$

$$\text{в) } S = x - \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} - \dots + \frac{(-1)^n x^{2n+1}}{2n+1} + \dots$$

- Для чого використовується об'єкт *Image*?
- яке розширення має файл зображення?
- як підбудувати вікно *Image* під розмір зображення?
- як приховати зображення у вікні *Image*?
- яким прийомом редагувати однотипні об'єкти?
- як можна продовжити рядок інструкції, якщо вона не вміщується в один рядок програмного коду?
- як зробити прозорим верхнє зображення прозорим для заднього плану?
- створити варіант програми «Однорукий бандит» на основі показаної в підрозділі «Використання об'єкту *Image* для графічного супроводження форм» зі зміною зображення, кольорів, розташування кнопок;
- змінити код таким чином, щоб програма показувала три сімки в разі подвійного кліку по кнопці «Пуск».

## ТЕМА 10

Введення масиву з файлу з ознакою кінця файлу. Використання функції *Function*, підпрограми *Sub*, оператора *Call*.



**Лекція 10.** Введення масиву з файлу з ознакою кінця файлу. Використання вбудованих функцій *InputBox* і *MsgBox*. Використання функції *Function*, підпрограми *Sub*, оператора *Call*. Використання методів, методів *CLS*, *CurrentX*, *CurrentY*, *TextWidth*, *TextHeight*, функції *Format*, методів *ScaleWidth*, *ScaleHeight*.

Рекомендована література: [1 - 4].

**Лабораторне заняття (2 год)**

«Введення масиву з файлу з ознакою кінця файлу. Використання функції *Function*, підпрограми *Sub*, оператора *Call*, методів *CLS*, *CurrentX*, *CurrentY*, *TextWidth*, *TextHeight*, функції *Format*, методів *ScaleWidth*, *ScaleHeight*»

Рекомендована література: [1 - 4].

**Завдання для самостійної роботи (3 год.)**

Відповісти на запитання та виконати завдання:

- для чого використовується функція *EOF* та який її синтаксис?
- Як запроамувати введення чисел з файлу, кількість яких в якому не зазначена?
- Яким чином можна зняти з форми інформацію з попереднього виводу?
- На основі програмного коду та форми, показаних в прикладі до розділу 10, скласти програми:

А) середнього арифметичного з додатніх елементів цього масиву (суми додатних цих елементів, поділеної на кількість таких елементів; якщо додатних елементів немає, видати про це повідомлення);

Б) середнього арифметичного з додатніх елементів цього масиву та середнього арифметичного з від'ємних елементів; якщо тих чи інших елементів немає, видати про це повідомлення).

- встановити задані кольори заднього та переднього планів *TextBox* для виведення результатів.

- Для чого використовується функція *InputBox* ?

- Для чого використовується функція *MsgBox*?

- Продемонструвати використання функцій *InputBox* та *MsgBox* в програмному кодї, аналогічному наведеному в підрозділі «Використання вбудованих функцій *InputBox* і *MsgBox*».

- Для чого вживається функція *Format* і який її синтаксис?

- Для чого вживаються методи *ScaleWidth* та *ScaleHeight* і який їхній синтаксис?

- Що визначає функція *TextWidth* і який її синтаксис?

- Скласти додаток виведення в *PictureBox* таблиці, що складається з двох стовпчиків: значень  $x$ , які змінюються їх заданим кроком, та значень функції  $F(x)$ , які обчислені за таких значень:

А)  $F(x) = \sin(x) + \sin(2x) + \dots + \sin(nx)$ ; Б)  $F(x) = x + \frac{x^2}{2} + \dots + \frac{x^n}{n}$ ;

В)  $F(x) = \cos(x) + \frac{\cos^2(2x)}{2} + \dots + \frac{\cos^n(nx)}{n}$

**ТЕМА 11**

Колір фону і переднього плану. Позиціонування тексту при виведенні. Графічні методи

**Лекція 11.** Функція *RGB*. Метод *Scale*. Позиціонування тексту при виводі в об'єкт *PictureBox* або у форму. Приклади використання графічних методів *Circle*, *Line*, *Pset*. Властивості *FillColor*, *FillStyle*, *DrawWidth*, *DrawStyle*, *ForeColor*, *AutoRedraw*.

**Рекомендована література: [1 - 4].**

**Лабораторне заняття (2 год)**

«Колір фону і переднього плану. Позиціонування тексту при виведенні. Графічні методи»

**Завдання для самостійної роботи (2 год.)**

Відповісти на запитання та виконати завдання:

- Для чого служить функція *RGB* і який її формат? Навести приклад.
- Для чого служить метод *Scale* і який його формат? Навести приклад.
- Як позиціюється текст при введенні на об'єкт?
- Скласти додаток з ілюстрацією графічних методів *Circle*, *Line*, *Pset*, *Scale*, властивостей *FillColor*, *FillStyle*, *DrawWidth*, *DrawStyle*, *ForeColor*, *AutoRedraw*. Передбачити виведення тексту з початком його в заданій точці.

**Рекомендована література: [1 - 4].**

**ТЕМА 12.**

Використання об'єктів *FileListBox*, *DriveListBox*, *DirListBox* для обробки цифрових даних. Виведення у *TextBox* багаторядкової інформації. Властивість *MultiLine*.

**Лекція 12.** Прокладання маршруту в створюваному додатку маршрут до файлу. Об'єкти *FileListBox*, *DriveListBox*, *DirListBox*. Виведення у *TextBox* багаторядкової інформації. Властивість *MultiLine*.

**Рекомендована література: [1 - 4].**

**Лабораторне заняття (2 год)**

«Використання об'єктів *FileListBox*, *DriveListBox*, *DirListBox* для обробки цифрових даних. Виведення у *TextBox* багаторядкової інформації. Властивість *MultiLine*»

**Рекомендована література: [1, 7]**

**Завдання для самостійної роботи (3 год.).**

Відповісти на запитання та виконати завдання:

- Для чого служать об'єкти *FileListBox*, *DriveListBox*, *DirListBox*?
- Скласти додаток з використанням вводу з файлу, заданого у об'єктах *FileListBox*, *DriveListBox*, *DirListBox* з автоматичним визначенням кількості пар елементів масиву  $(x_i, y_i)$ :

а)  $S_m = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2}$  ; б)  $S_m = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |x_i - y_i|$ ; в)  $S_m = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\ln x_i - \ln y_i)^2}$

- Скласти програму побудови графіка функції  $y=f(x)$  з такими ефектами:  
а) зафарбування множини  $\{a < y < f(x)\}$ ; б) зафарбування множини  $\{f(x) < y < f(x)+a\}$ ;  
в) зафарбування множини  $\{f(x) < y < a\}$ .

**Рекомендована література: [1 - 4].**

**Тема 13.**

Використання таймера для створення анімаційних програм. Об'єкти управління з вибором

**Лекція 13.** Використання таймера для створення анімаційних програм. Об'єкти управління вибором *OptionButton*, *CheckBox*, *ListBox*, *ComboBox*. Особливості складання коду.

**Рекомендована література: [1 - 4].**

**Лабораторне заняття (2 год)**

«Використання таймера для створення анімаційних програм. Об'єкти управління з вибором»

**Рекомендована література: [1 - 4].**

**Завдання для самостійної роботи (3 год.)**

Відповісти на запитання та виконати завдання:

- Які можливості надає об'єкт *Timer*?
- Яка властивість об'єкту *Timer* визначає швидкість зміни зображення?
- Як встановити незмінність фону?
- Скласти додаток, що демонструє рух прямокутника потакій траєкторії, щоб центр прямокутника рухався по графіку засадної функції з регулюванням розміру прямокутника, швидкості руху та можливістю залишати чи не залишати слід. Фонові виконати градієнтним зафарбуванням.
- Для чого служить і як виглядає об'єкт *OptionButton*?
- Для чого служить і як виглядає об'єкт *CheckBox*?
- Для чого служить і як виглядає об'єкт *ListBox*?
- Для чого служить і як виглядає об'єкт *ComboBox*?
- Скласти програму з використанням об'єктів *OptionButton*, *CheckBox*, *ListBox*, *ComboBox*.

**Рекомендована література: [1 - 4].**

#### **Тема 14.**

Алгоритми розв'язання математичних задач чисельними методами

**Лекція 14.** Обчислення сум, добутків однотипних елементів, кількість яких задана та наперед невідома. Алгоритми знаходження коренів алгебраїчного рівняння. Наближене обчислення похідних та інтегралів.

**Рекомендована література: [4]**

**Лабораторне заняття (2 год)**

«Створення програми розв'язання математично задачі чисельними методами за індивідуальним завданням»

**Завдання для самостійної роботи (2 год.)**

Виконати за вказівкою викладача індивідуальне завдання з наведеного нижче переліку

#### **Обробка масивів**

1. Скласти програму виведення тих значень  $X_i$ , ( $i=1, 2, \dots, n$ ), які більші заданого  $C$ , а також обчислення середнього значення з решти значень. Видавати повідомлення, якщо тих чи інших значень немає.

2. Скласти програму визначення такої пари значень  $a_i, b_i, (i = 1, 2, \dots, m)$ , для якої  $\int_{a_i}^{b_i} f(x)dx$  набуде найбільшого значення. Інтегрувати за формулою центральних прямокутників з кроком  $\Delta = \frac{b_i - a_i}{n}$ .

3. Скласти програму визначення найбільшого елемента в кожному рядку матриці  $\{x_{ij}\} (i = 1, n; j = 1, m)$  та визначення найменшого елемента з цих елементів. Елементи матриці обчислюються за формулою:  $x_{ij} = \text{Arctg}(i^2 - \sqrt{j})$ .

4. Скласти програму визначення номера того рядка матриці  $\{x_{ij}\} (i = 1, n; j = 1, m)$ , в якому різниця між її найбільшим та найменшим елементам максимальна. Елементи матриці обчислюються за формулою:  $x_{ij} = \cos^2(i^2 - j^2)$ .

5. Скласти програму виведення у TextBox тих значень  $(x_i, i = 1, n)$ , які відрізняються від заданого  $C$ , не більше, ніж на  $\epsilon$ , а в інший TextBox – решту значень. Видавати повідомлення, якщо тих чи інших значень немає. Вхідні значення показати на формі.

6. Скласти програму визначення номерів тих елементів  $i$  та  $j$  серед  $C_1, C_2, \dots, C_k$ , різниця між якими є за модулем найбільшою.

7. Скласти програму обчислення  $Z = (X_{\max} - X_{\min}) / m$ , де  $X_{\max}, X_{\min}$  - найбільше та найменше значення серед  $X_1, X_2, \dots, X_n$ , а  $m = \sqrt{1^3 + 2^3 + \dots + n^3}$ .

8. Скласти програму знаходження номерів  $i$  та  $j$  елементів масиву  $\{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ , для яких значення  $|x_i - x_j|$  мінімальне.

9. Скласти програму упорядкування за зростанням значень функції  $f(x)$  елементів масиву  $\{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ .

10. Скласти програму обчислення середнього арифметичного та середнього квадратичного відхилення з елементів  $x_1, x_2, \dots, x_n$

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i; \sigma = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

11. Скласти програму знаходження максимального та мінімального із значень  $y_{\min} = \min_i ((x_i - p)^2), y_{\max} = \max_i ((x_i - p)^2), \Delta = y_{\max} - y_{\min}, \bar{y} = \frac{1}{2} (y_{\max} + y_{\min})$ .

12. Скласти програму обчислення

$$M = e^{\mu + \frac{1}{2}\delta^2}, M_e = e^\mu, M_0 = e^{\mu - \delta^2}, V = (e^{\delta^2} - 1)100\%, \text{ де } \mu = \frac{1}{n} \sum \ln x_i, \delta^2 = \frac{1}{n} \sum (\ln x_i)^2 - \mu^2.$$

13. Скласти програму визначення найбільшого елемента в кожному рядку матриці  $\{x_{ij}\} (i = 1, 2, \dots, n, j = 1, 2, \dots, m)$  та обчислення суми всіх цих елементів.

14. Скласти програму визначення номера того рядка матриці  $\{x_{ij}\} (i = 1, 2, \dots, n, j = 1, 2, \dots, m)$ , в якому різниця між її найбільшим та найменшим елементами максимальна.

15. Скласти програму обчислення  $z = (x_{\max} - x_{\min}) / y$ , де  $x_{\max}$  та  $x_{\min}$  - найбільше та найменше значення серед  $x_1, x_2, \dots, x_n$ , а  $y = \sqrt[n]{x_1 x_2 \dots x_n}$ .

16. Скласти програму обчислення середнього арифметичного значення з додатних елементів масиву  $\{x_i\}, i = 1, 2, \dots, n$ .

17. Скласти програму обчислення об'єму  $V$  та запасу  $T$  шару :

$$V = \sum_{i=1}^n h_i s_i, T = \sum_{i=1}^n h_i s_i c_i.$$

18. Скласти програму знаходження серед  $x_1, x_2, \dots, x_n$  таких двох послідовних елементів  $x_i, x_{i+1}$ , для яких набуває найбільшого значення  $|x_i - x_{i+1}|$ .

19. Скласти програму обчислення середнього арифметичного значення з додатних елементів масиву  $\{x_i\}$ ,  $i=1, 2, \dots, n$ .

20. Скласти програму визначення того елемента масиву  $\{x_i\}$  ( $i=1, 2, \dots, n$ ) та його номеру  $i$ , який найменше відрізняється від  $c$ . Якщо таких елементів - кілька однакових, надрукувати номери всіх цих елементів.

### Накопичення. Табуляція

21. Обчислити інтеграл  $S = \int_a^b f(x)dx$ , де

$$f(x) = \sin(-x + x^2/2^2 - x^3/3^2 + \dots + (-1)^n x/n^2).$$

22. Скласти процедуру табуляції у залежності від  $p$ , що змінюється від  $a$  до  $b$  з кроком  $\Delta$ , значень  $x$  та  $y$ , які є розв'язком системи рівнянь:

$$\begin{cases} a_1x + (b-p)y = c, \\ (b-p)x + a_2y = d. \end{cases}$$

23. Скласти процедуру табуляції залежності від величини  $C$ , яка змінюється від  $a$  до  $b$  з кроком  $\Delta$ , функції  $n(C)$ ,  $n(C)$  - найбільше значення, яке задовольняє умові:  $1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + n^2 < C$ .

24. Скласти процедуру табуляції в інтервалі  $[a, b]$  з кроком  $\Delta$  функції

$$f(x) = \frac{1}{x} + \frac{2}{x+2x^2} + \dots + \frac{n}{x+2x^2+\dots+nx^n}.$$

25. Скласти процедуру визначення найбільшого  $n$ , при якому  $n! < C$ .

26. Скласти процедуру інтегрування функції

$$y = \min\left(\ln|x + \sqrt{x^2 + a^2}|, \operatorname{arctg}\left(e^{ax} \cdot \frac{1}{x^2 + 1}\right)\right)$$

30. Обчислити величини  $P(k) = C_n^k p^k (1-p)^{n-k}$  при заданому  $k$ . Примітка:  $C_n^k = n! / (k!(n-k)!)$ .

31. Скласти процедуру табуляції залежно від  $p$ , що змінюється від  $a$  до  $b$  з кроком  $\Delta$ , коренів рівняння  $x^2 + px + q = 0$ .

32. Обчислити інтеграл від функції  $f(x)$  в межах від  $a$  до  $b$ , якщо

$$f(x) = \max(F(x), G(x)).$$

33. Обчислити  $u = \ln(s+a)$ , де

$$s = x - \frac{x^2}{1 \cdot 3} + \frac{x^3}{1 \cdot 3 \cdot 5} + \dots + \frac{(-1)^{n+1} x^n}{1 \cdot 3 \cdot \dots \cdot (2n-1)} + \dots$$

34. Скласти процедуру чисельного інтегрування від  $a$  до  $b$  з кроком  $\Delta$  функції  $s(x)$ , яка обчислюється за формулою

$$s(x) = x - \frac{x^2}{1 \cdot 3} + \frac{x^3}{1 \cdot 3 \cdot 5} + \dots + \frac{(-1)^{n+1} x^n}{1 \cdot 3 \cdot \dots \cdot (2n-1)}$$

35. Обчислити суму нескінченного ряду

$$s = x - \frac{x^2}{1 \cdot 3} + \frac{x^3}{1 \cdot 3 \cdot 5} + \dots + \frac{(-1)^{n+1} x^n}{1 \cdot 3 \cdot \dots \cdot (2n-1)} + \dots$$

з точністю  $\epsilon$  і визначити кількість членів  $n$ , які були потрібні для апроксимації ряду скінченною сумою.

34. Обчислити

$$x = t - 2t^2 + 3t^3 - \dots + (-1)^{n-1} t^n,$$

де  $n$  - найбільше значення, що задовольняє умові:  $1^2 + 2^2 + \dots + n^2 < c$ .

35. Обчислити з точністю  $\epsilon$  суми нескінченного ряду та кількості  $n$  членів скінченної суми, які були потрібні для його обчислення:

$$S = 1 - \frac{1}{x} + \frac{2}{x + 2x^2} - \frac{3}{x + 2x^2 + 3x^3} + \dots$$

### Розв'язання рівнянь

36. Знайти усі корені рівняння  $f(x)=g(x)$  в інтервалі  $[a,b]$  з точністю  $\epsilon$ . Якщо коренів немає, видати про це повідомлення.

37. Скласти процедуру знаходження з точністю  $\epsilon$  всіх нулів функції  $f(x)$  на проміжку  $[a,b]$ . Якщо таких немає - видати повідомлення.

**Лекція 15.** Обчислення найбільшого та найменшого значень серед елементів заданої множини. Наближене обчислення точок екстремумів функцій. Алгоритм сортування. Метод випадкових випробувань (Монте-Карло) Чисельне розв'язання лінійного диференційного рівняння.

Рекомендована література: [ 4 ]

### Лабораторне заняття (2 год)

#### Завдання для самостійної роботи (2 год.).

Виконати за вказівкою викладача індивідуальне завдання з наведеного нижче переліку.

#### Знаходження точок екстремуму функції, найбільшого та найменшого значень. Сортування

38. Скласти процедуру знаходження з точністю  $\epsilon$  координат точки  $M(x,y)$ , у якій набуває найбільшого значення функція  $f(x,y)$  у прямокутнику  $x \in [a,b]$ ,  $y \in [c,d]$ .

39\*. Скласти процедуру знаходження  $k$ , при якому набуває найбільшого значення  $P(k) = p^k(1-p)^{n-k}$ .

40. Скласти процедуру знаходження найменшого з усіх коренів рівнянь:  $x^2 + px + q = 0$ , які знаходяться при  $p = a + \Delta$ ,  $a + 2\Delta$ , ...  $a + n\Delta$ .

41. Скласти процедуру знаходження з точністю  $\epsilon$  точок мінімуму функції  $f(x,y)$  ( $x \in [a,b]$ ,  $y \in [c,d]$ ).

42. Скласти процедуру знаходження точок екстремуму функції  $z=f(x,y)$  в прямокутнику ( $x \in [a,b]$ ,  $y \in [c,d]$ ) з точністю  $\epsilon$ . Якщо точок екстремуму немає - видати про це повідомлення.

43. Скласти процедуру знаходження різниці між максимальним та мінімальним значеннями функції  $y=f(x)$  на проміжку  $[a,b]$ . Надрукувати  $x_{\max}$ ,  $x_{\min}$ , у яких одержані ці значення з точністю  $\epsilon$ . Якщо  $y=\text{const}$ , видати про це повідомлення.

44. Скласти процедуру знаходження суми тих елементів масиву  $y_1, y_2, \dots, y_n$ , які задовольняють умові  $y_i > x$ , де  $x$  - знайдений з точністю  $\epsilon$  найменший корінь рівняння  $f(x)=0$ , який належить інтервалу  $[a,b]$ .

45. Скласти процедуру знаходження точок максимуму функції  $z=f(x,y)$  в прямокутнику  $[a,b] \times [c,d]$  ( $x \in [a,b]$ ,  $y \in [c,d]$ ) з точністю  $\epsilon$  по  $x$  і по  $y$ . Вивести найбільше значення функції.

46. Скласти процедуру знаходження координат  $x$  та  $y$  точки в прямокутнику  $[a,b] \times [c,d]$ , в якій функція  $f(x,y)$  одержує найменше значення з точністю  $\epsilon$  по  $x$  і по  $y$ . Вивести найменше значення функції.

47. Скласти процедуру знаходження найбільшого  $n$ , для якого  $1+2^2+3^2+\dots+n^2 < C$ ,  $C$  - найбільше значення функції  $F(x)$  на інтервалі  $[a, b]$ , що визначається з точністю  $\epsilon$ .

48. Скласти процедуру визначення тих елементів масиву  $x_1, x_2, \dots, x_n$ , для яких  $f(x) > C$ ,

$$\text{де } f(x) = \sum_{i=1}^k \frac{(-x)^i}{i}.$$

49. Елементи масиву  $\{x_{ij}\}$  обчислюються за формулою  $x_{ij} = \sin(i-j^2)$ . Визначити кількість  $n^+$  всіх додатних та  $n^-$  всіх від'ємних елементів масиву  $\{ (i=1, 2, \dots, n, j=1, 2, \dots, m) \}$ .

50. Скласти процедуру знаходження точок екстремуму функції

$$y(x) = \sum_{i=1}^n \frac{(-x)^i}{i(i+1)} + \sin \pi x.$$

### Розв'язання диференційних рівнянь. Метод випадкових випробувань Монте-Карло

53. Скласти програму побудови графіка розв'язку  $y(x)$  диференційного рівняння  $y + f(x) \cdot y' + g(x) = 0$  на інтервалі  $[a, b]$  при умові  $y(a) = q$ .

54. Скласти програму знаходження найменшого значення  $y = f(x)$  на  $[a, b]$  методом генерації випадкової послідовності,  $n$  - кількість членів послідовності (задається). Повернути (вивести) також значення  $x$ , при якому буде це найменше значення.

55. Скласти програму знаходження точки  $(x, y)$ , де функція  $f(x, y)$  набуває найбільшого значення в прямокутнику  $x \in [a, b]$ ,  $y \in [c, d]$ , використовуючи метод генерації випадкової послідовності  $(x_i, y_i)$  (метод Монте Карло) в цьому прямокутнику.

56. Скласти програму відображення у PictureBox послідовних наближень  $(x_i, y_i)$  точок, границею якої є точка  $(X_0, Y_0)$ , у якій функція  $z = f(x, y)$  набуває найбільшого значення на прямокутнику  $x \in [A, B]$ ,  $y \in [C, D]$ . Генерувати послідовність методом Монте-Карло.

57. \*Скласти програму обчислення методом Монте-Карло площі множини, обмеженої кривою  $x = a \sin t$ ,  $y = b \cos t$ ,  $t$  змінюється від 0 до  $2\pi$ . Намалювати цю множинку з відображенням точок, що потрапили в цю множинку та зовні її різними кольорами.

58. \*Скласти програму знаходження з точністю  $\Delta$  на інтервалі  $[a, b]$  того значення  $x$ , при якому одержує найбільше значення розв'язок  $y(x)$  диференційного рівняння:

$$y' + f(x) \cdot y = g(x), \quad y(a) = q.$$

59. \*Скласти програму відображення у PictureBox у вигляді невеликих зафарбованих кіл послідовних наближень до точки мінімуму  $(x_0, y_0)$  функції  $z = f(x, y)$  методом Монте-Карло (випадкових випробувань) у прямокутнику  $x \in [a, b]$  і  $y \in [c, d]$ .

60. \*Скласти програму зафарбування у PictureBox тієї частини прямокутника  $x \in [a, b]$ ,  $y \in [c, d]$ , де  $f(x) < y < g(x)$ , і обчислення площі цієї частини методом Монте-Карло.

### Циклічна графіка

61. Скласти програму малювання фарбованих кубів зі стороною  $a$ , які заповнюють форму і розташовані один від одного на  $a/2$ .

62. Скласти програму малювання у PictureBox фарбованих квадратів з стороною  $a$ , центри яких розташовані на колі заданого радіусу через дугу  $2\pi/n$ .

63. Скласти програму заповнення форми випадково розташованими кільцями з зовнішнім діаметром  $a$  і внутрішнім  $a/2$  випадкового кольору, причому  $a$  - випадкове число у інтервалі  $[c; d]$ .

64. Скласти програму малювання на формі  $n$  зафарбованих квадратів з стороною  $R_i$  і з центрами в точках  $(x_i, y_i)$ , кольором  $c_i$ . (дані вводити з файлу).

65. Скласти програму малювання фарбованих циліндрів з стороною  $a$ , які заповнюють форму і розташовані один від одного по горизонталі на  $a/2$  вздовж прямої  $y = cx + d$ .

66. Скласти програму малювання у PictureBox прямокутника, що складається з горизонтальних різнокольорових смуг, висоти яких пропорційні заданим значенням  $c_1, c_2, \dots, c_n$ .

67. Скласти програму малювання у PictureBox фарбованих кругів радіуса  $a$ , центри яких розташовані на графіку функції  $y=f(x)$  ( $x \in [a, b]$ ,  $y \geq c$ ). Абсциси центрів кругів - на відстані  $2t$  одна від одної.

68. Скласти програму малювання на формі контуру, що з'єднує точки  $(x_i, y_i)$  ( $i=1, 2, \dots, n$ ). Значення  $(x_i, y_i)$  знаходяться у файлі.

69. \*Скласти програму малювання у PictureBox монохромного контура, подібного до того, вершини якого  $(x_i, y_i)$  записані у файлі. Центр подібності - точка  $(X_0, Y_0)$ , коефіцієнт збільшення  $S$ .

70. Скласти програму виведення на форму об'ємних геометричних фігур (циліндра, тетраедра, паралелепіпеда). Вибір фігури, положення, розміри і колір кожної - випадкові.

71. Скласти програму малювання у PictureBox ламаної лінії, що з'єднує точки з координатами по висоті  $y_1, y_2, \dots, y_n$ , а по вісі  $x$  ці точки знаходяться на однаковій відстані. Значення  $y_1, y_2, \dots, y_n$  задані у файлі.

72. Скласти програму малювання у PictureBox ламаної лінії, яка з'єднує точки  $(x_i, y_i)$ ,  $i=1, 2, \dots, n$ , координати яких задані в файлі. У вершинах круги різного кольору, з легендою номерів до цих кругів.

73. Скласти програму малювання у PictureBox стовпчастої діаграми, стовпчики якої пропорційні заданим значенням  $c_1, c_2, \dots, c_n$  концентрації хімічного елементу. Дати легенду кольорів.

74. \*Скласти програму створення на формі багатоконтурного зображення. Дані для побудови задані у файлі. У першому рядку файлу -  $n$  - кількість рядків, в кожному наступному рядку -  $x_i, y_i, r_i, c_i, k_i$ .  $x_i, y_i$  - координати чергової точки,  $r_i$  - допоміжний параметр,  $c_i$  - колір,  $k_i$  - характер дії (ставити точку, вести лінію, зафарбовувати, малювати коло).

### Графіки та множини

75. \*Скласти програму знаходження  $k$ , при якому набуває найбільшого значення  $P(k) = p^k (1-p)^{n-k}$ . Відобразити  $P(k)$  на формі діаграмою стовпчиків, висоти яких пропорційні  $P(k)$ .

76. \*Скласти програму побудови графіка у PictureBox на інтервалі  $[b, c]$  функції

$$f(x) = \int_b^x p(t) dt.$$

Інтеграл обчислювати за формулою прямокутників з кроком  $\delta$ .

77. \*Скласти програму побудови у PictureBox на інтервалі  $[a, b]$  графіків функції  $f(x)$  та її похідної  $f'(x)$ , що обчислюється у вигляді різницевого відношення.  $f(x) = \sqrt[n]{n+x}$ , де  $n$  найбільше значення, що задовольняє умові  $\sqrt{1} + \sqrt{2} + \dots + \sqrt{n} < c$ .

78. \*Скласти програму малювання у вікні PictureBox графіка функції  $y=f(x)$ ,  $y=f(x)+p$  та зафарбувати смугу між ними.

79. Скласти програму побудови у PictureBox графіків  $y_1 = f(x)$  та  $y_2 = f'(x)$  ( $f'(x)$  - у вигляді різницевого відношення з кроком  $\Delta$ ) в інтервалі  $[a, b]$  ( $y_1, y_2$  - різними кольорами).

80. \*Скласти програму побудови у PictureBox графіка функції  $f(x)$ :  $x \in [a, b]$ ,  $y \geq c$

$$f(x) = \cos(-x + x^2/2^2 - x^3/3^3 + \dots + (-1)^n x^n/n^n).$$

81. Скласти програму побудови у PictureBox графіків функції  $y = f_1(x)$  та  $y = f_2(x)$ , з зафарбовуванням тієї частини площини  $xOy$ , де  $f_1(x) < y < f_2(x)$ .



82. Скласти програму побудови у PictureBox графіка функції  $f(x) = \sqrt{\max(1-x^2, 0)}$ ,  $x \in [a, b]$ ,  $y \geq c$ .

83. \*Скласти програму побудови у PictureBox графіка функції, що являє собою суму нескінченного ряду вигляду:

$$S = x + \frac{x}{2!} + \frac{x}{3!} + \dots + \frac{x}{n!} + \dots,$$

яка обчислюється з точністю  $\epsilon$ .

84. Скласти програму побудови у PictureBox графіка функції  $y = (\sin x)^{1/2}$  на проміжку  $[a, b]$ ,  $y \geq c$ .

85. \*Скласти програму побудови у PictureBox графіків функцій  $y_1(x)$ ,  $y_2(x) = y_1(x+c)$  в  $[a, b]$ ,  $y \geq c$ , з зафарбуванням у заданий колір тих частин вісі абсцис, на яких вони обоє спадають.

86. \*Скласти програму відображення у PictureBox лінії рівня  $f(x, y) = c$ .

87. Скласти програму малювання у PictureBox графіка функції  $y = f(x)$  із зафарбуванням тих частин, що знаходяться під графіком, але у верхній півплощині одним кольором, а тих, що над графіком у нижній півплощині - іншим.

88. \*Скласти програму виведення у PictureBox графіка функції  $y = f(x)$  та відзначення на ньому нулів цієї функції, що визначаються із заданої точністю.

89. Скласти програму побудови у PictureBox на  $[a, b]$  графіків функції  $f(x)$ , першої та другої похідної різними кольорами. Крок різницевого відношення  $h$ . Вивести також графік різниці між чисельною та аналітичною похідними першого порядку.

92. Скласти програму побудови у PictureBox графіка в інтервалі  $[a, b]$  функції

$$z = \begin{cases} f_1(x), & x < a \\ f_2(x), & a \leq x \leq b \\ f_3(x), & x > b \end{cases}$$

93. \*Скласти програму побудови у PictureBox графіка функції  $S(x)$  в інтервалі  $[a, b]$ , яка являє собою суму нескінченного ряду, що обчислюється з точністю  $\epsilon$ :

$$S(x) = 1 - \frac{x}{1 \cdot 3} + \frac{x^2}{3 \cdot 5} - \frac{x^3}{5 \cdot 7} + \dots + \frac{(-x)^n}{(2n-1)(2n+1)} + \dots$$

94. Скласти програму побудови у PictureBox графіка функції  $z(x) = \max_{y \in [c, d]} f(x, y)$ ,  $(x \in [a, b], y \in [c, d])$ .

95. Скласти програму побудови у PictureBox залежно від  $P$ , що змінюється в інтервалі  $[a, b]$  графіка функції  $n(P)$ , де  $n(P)$  - найбільше значення  $n$ , що задовільняє умові  $1^2 + 2^2 + \dots + n^2 < P$ .

96. Скласти програму побудови у PictureBox графіка функції  $f(x) = \min(f_1(x), f_2(x))$  на інтервалі  $[a, b]$ ,  $y \geq c$ .

97.

98. Скласти програму побудови графіків  $y_1(p)$ ,  $y_2(p)$ ,  $p \in [a, b]$ ,  $y \geq c$ ,  $y_1(p)$  та  $y_2(p)$  - корені рівняння  $py^2 = t$ .

99. Скласти програму побудови графіка функції  $y = \sin(x + 2x^2 + 3x^3 + \dots + nx^n)$ ,  $x \in [a, b]$ ,  $y \geq c$ .

100. \*Скласти програму побудови графіків функції  $y_1 = \max(p, f(x))$ ,  $y_2 = \min(g, f(x))$  різними кольорами;  $x \in [a, b]$ ,  $y \geq c$ .

101. \*У 4-х вікнах форми намалювати графіки  $y = f(x, a)$ , де  $a$  приймає значення  $a_1, a_2, \dots, a_4$  з масиву. Графіки мають бути різнокольоровими з виведенням номерів значень  $a_i$ .

102. Скласти програму малювання у PictureBox графіка функції  $f(x)$ ,  $x \in [a, b]$  із зафарбуванням криволінійної трапеції в межах  $[c, d]$ , обчислити площу цієї трапеції.

103. \*Скласти програму малювання у PictureBox двох графіків  $y=f_1(x)$ ,  $y=f_2(x)$  із зафарбуванням в один колір тих областей, в яких  $f_1(x) < f_2(x)$ , та в інший колір, в яких  $f_1(x) > f_2(x)$ .

104. \*Скласти програму у PictureBox малювання серії графіків  $y=f(x, a)$ , де  $a$  приймає значення  $a_1, a_2, \dots, a_n$  з масиву . Графіки мають бути різнокольоровими з виведенням позначень кольорів.

105. Скласти програму побудови у PictureBox кривої, заданої параметрично  $x=bcost(1+cost)$ ,  $y=bsint(1+cost)$ ,  $0 \leq t \leq 2\pi$ .

106. \*Скласти програму зафарбування у PictureBox одним кольором множини

$$\begin{cases} y < \max(f_1(x), f_2(x)) \\ y > \min(f_1(x), f_2(x)) \end{cases}$$

а решти - в інший колір. Провести третім кольором вертикальну лінію, де відстань між двома графіками вздовж вісі Oy найбільша.

107. \*Скласти програму малювання на формі  $n$  прямокутників, розташували їх один над одним. У кожному намалювати графік функції  $y=\cos(kx)$ ,  $k=1, 2, \dots, n$ .

108. \*Зафарбувати у PictureBox множину точок  $(x, y)$ , що знаходяться між графіками двох функцій  $y_1=f_1(x)$ ,  $y_2=f_2(x)$ .

109. \*Скласти програму малювання у PictureBox графіка функції  $y=f(x)$  із зафарбуванням криволінійної трапеції на інтервалі  $x \in [a, b]$ , з побудовою у сусідньому PictureBox квадрата, рівного за площею цій трапеції.

### Анімація

110. \*Скласти програму переміщення у PictureBox фарбованого круга по сторонах багатокутника з вершинами в точках  $(x_i, y_i)$ ,  $i = 1, 2, \dots, n$ . Радіус круга на відріжку  $(x_i, y_i) - (x_{i+1}, y_{i+1})$  дорівнює  $r_i$ . Вхідні дані у файлі.

111. \*Скласти програму у PictureBox руху кольорового круга, центр якого переміщується по графіку функції  $y=f(x)$  з зупинкою і збільшенням радіусу при натисканні будь-якої клавіші.

112. \*Скласти програму руху у PictureBox кольорового круга, центр якого переміщується по графіку функції  $y=f(x)$  таким чином, щоб на проміжку зростання він була червоною, а на проміжку спадання - синьою.

113. \*Скласти програму генерації на формі послідовності зображень, кожне з яких являє собою кольоровий круг, що виконує один оберт навколо вертикальної вісі і має 2 сторони різного кольору. Радіус кола та положення випадкові.

114. \*Скласти програму заповнення у PictureBox прямокутника кольоровою рідиною, висота  $h$  заповнення пропорційна функції  $f(t)$  реального часу.

115. \*Скласти програму відтворення на формі руху зафарбованого кола радіуса  $r$  по колу радіуса  $Kr$  ( $K > 1$ ).

116. \*Скласти програму руху у PictureBox кольорового прямокутника по графіку функції  $f(x)$  в інтервалі  $[a, b]$  із зупинкою у кожній точці екстремуму і продовженням руху до наступної точки екстремуму.

117. \*Скласти програму заповнення кольором у PictureBox множини над графіком функції  $F(x)$  до заданої висоти.

118. \*Скласти програму малювання на формі контуру, координати вершин якого  $(x_i, y_i)$   $i=1, 2, \dots, n$  задані у файлі, із стягненням цього контуру в задану точку. Контур має бути заповненим кольором.

118. \*Скласти програму обертання навколо заданої точки  $(x_0, y_0)$  контуру, координати вершин якого  $(x_i, y_i)$  задані у файлі.

119. \*Скласти програму відображення на формі обертання навколо заданої вертикальної вісі контуру, координати вершин якого задані у файлі.

120. \*Скласти програму малювання контуру, координати вершин якого задані у файлі, який поступово стягується у точку  $(x_0, y_0)$ , а потім зростає до того ж розміру іншим кольором.

121. \*Скласти програму руху точки по графіку функції  $y=f(x)$  із відображенням сліду одного кольору на ділянках, де функція спадає і іншого кольору, де вона зростає.

## Тема 15.

### Програмування у середовищі Mathcad

**Лекція 16.** Загальні відомості про Mathcad. Mathcad-програми. Інструменти програмування. Формат запису процедури-функції. Інструмент ADD LINE. оператором Return. Оператор присвоєння. Оператор If. Оператор числового циклу For. Оператор on error.

**Рекомендована література: [ 4 - 6].**

#### Лабораторне заняття (2 год)

«Створення програми розв'язання математичної задачі у середовищі Mathcad за індивідуальним завданням»

Завдання для самостійної роботи (4 год.).

Виконати індивідуальне завдання щодо складання процедури у Mathcad з переліку, наведеного вище у завданнях до тем 13 та 14.

**Лекція 17.** Розв'язання задачі оцінки корисного сигналу засобами програмування Mathcad. Мінімізація функціонала методом генерації випадкових випробувань. Зчитування даних з файлу та запис у файл. Програмування обчислення кореляційної матриці

**Рекомендована література: [ 4 - 6].**

#### Лабораторне заняття (2 год)

«Створення програми розв'язання математичної задачі у середовищі Mathcad за індивідуальним завданням» (продовження)

#### Завдання для самостійної роботи (4 год.)

- Розв'язати задачу оцінки корисного сигналу засобами програмування Mathcad попередньо змодельованими даними:

$$A) y = a \cos(bx + c) + d ; B) y = ae^{-c(x-t)^2} \cos(b(x-t)) ; B) y = \frac{a}{(x-t)^2 + c} \cos(b(x-t)) .$$

- Скласти програму обчислення заданого стовпчика кореляційної матриці по таблиці значень, записаної в книзі Excel.

**Рекомендована література: [4 - 6].**

### Література

1. **М. Хальверсон.** Visual Basic 6.0 для професіоналов. Шаг за шагом. Эком, Москва, 1999 – 715 с.
2. **Microsoft Corporation.** Visual Basic 6.0. БХВ – Санкт-Петербург, 1998 - 957 с.
3. **Дж. К. Крейг, Дж. Уэбб.** Visual Basic 6.0. Мастерская разработчика. Издательский отдел «Русская редакция» ТОО “Channel Trading Ltd”, 1998. – 648 с.
4. [WWW.UA.Kiev.univ.geol](http://WWW.UA.Kiev.univ.geol). Лекції М.Жукова з інформатики.

5. **М. Херхагер, М.Партоль.** Mathcad 2000: полное руководство. «Ирина»,ВНУ, Киев - 414 с.
6. С.В. Симонович и др. Информатика. Базовый курс. – СПб: Питер, 2005 – 640 с.