



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та
природокористування
Кафедра автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-
інтегрованих технологій

04-03-225

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до лабораторної роботи № 5
із навчальної дисципліни
“Інформатика та комп’ютерна техніка”
для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського)
рівня за спеціальністю
151 “Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології”
денної та заочної форм за скороченим терміном навчання

Рекомендовано науково-
методичною комісією
зі спеціальності 151
“Автоматизація та
комп’ютерно-інтегровані
технології”
Протокол № 1
від 4 вересня 2018 р.

Рівне – 2018



Методичні вказівки до лабораторної роботи № 5 із навчальної дисципліни “Інформатика та комп’ютерна техніка” для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня спеціальності: 151 “Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології” денної та заочної форм за скороченим терміном навчання / А. П. Сафоник, І. С. Аврука. – Рівне : НУВГП, 2018. – 16 с.

Укладачі: А. П. Сафоник, доктор технічних наук, професор кафедри автоматизації, електротехнічних та комп’ютерно-інтегрованих технологій НУВГП; І. С. Аврука, старший викладач кафедри автоматизації, електротехнічних та комп’ютерно-інтегрованих технологій НУВГП.

Відповідальний за випуск – В. В. Древецький, д.т.н., професор, завідувач кафедри автоматизації, електротехнічних та комп’ютерно-інтегрованих технологій.



Створення розрахункових форм із використанням нестандартних функцій. Розробка графічного інтерфейсу користувача

5.1. Мета роботи

Навчитися писати програми для розрахунків з використанням нестандартних функцій, розробляти графічний інтерфейс користувача з використанням засобів середовища C++ Builder 6.0.

У результаті виконання навчальної дисципліни студент вищої освіти повинен

- **знати:** типи програм в середовищі C++ Builder, види форм, об'єктів та їх основні властивості.
- **вміти:** працювати в середовищі C++ Builder, розробляти графічний інтерфейс користувача з використанням засобів середовища C++ Builder, створювати розрахункові форми з використанням нестандартних функцій.

5.2. Теоретичні відомості

Об'єкт Form використовують для створення програмою нового вікна. Розглянемо такі властивості форми:

Властивість	Опис властивості	Приклади значень
ActiveControl	Для задання активного об'єкта (фокуса) у формі	Button1, Edit2
AutoScroll	Наявність у формі смуг прокручування	True, False
BorderStyle	Можливість змінювати розміри вікна	bsSizeable – вікно з довільними розмірами, bsDialog, bsNone – вікно з фікованими розмірами



Width, Height	Ширина і висота вікна у пік селях	503, 204 (числове значення)
Властивість	Опис властивості	Приклади значень
Font	Шрифт	Комплексна властивість, задається діалоговому вікні
HorizScrollBar VertScrollBar	Параметри смуг прокручування	Комплексна властивість
Властивість	Опис властивості	Приклади значень
Icon	Задає піктограму, яка буде в заголовку форми під час виконання	None – стандартна піктограма для C++ Builder , або завантажена з певного файлу *.ico
Name	Ім'я форми	Form1 (ідентифікатор)
Caption	Заголовок форми	Довільний рядок символів
Color	Колір фону форми	clGreen, clInfoBk (перелічений тип) чи 004525B1 (числове значення – задається в діалоговому вікні)
Cursor	Вигляд вказівника миші на формі під час виконання проекту	crDrag, crCross, crHelp, crArrow (перелічений тип)
Enabled	Доступність для дій об'єктів у формі під час виконання	True, False



	Left, Top	Координати лівого верхнього кутка вікна у пікселях	200, 108 (числове значення)
Position	Розміщення і розміри вікна у момент запуску програми		poScreenCenter, poDesigned
Властивість	Опис властивості		Приклади значень
WindowState	Стан вікна у момент запуску програми		wsNormal, wsMaximized, wsMinimized

Об'єкт Label використовують для створення текстових полів (написів) у вікні програми. Крім аналогічних до наведених у вищезазначеній таблиці властивостей Width, Height, Font, Color, Name, Caption, Cursor, Enabled, Left, Top, він володіє ще й такими:

Властивість	Опис властивості	Приклади значень
Align	Вирівнювання поля відносно об'єкта, що його містить (форми)	alBottom, alClient, alLeft, alNone
Aligment	Вирівнювання тексту в межах поля	taCenter, taLeftJustify, taRightJustify
AutoSize	Приведення меж поля до границь тексту	True, False
Visible	Видимість об'єкта	True, False
WordWrap	Перенесення слів тексту у новий рядок	True, False

Об'єкт Image використовують для вставляння графічних об'єктів із файлів типу *.bmp, *.emf, *.ico, *.wmf у форму. Крім відомих властивостей Align, Width, Height, Name, Cursor, Enabled, Left, Top, Visible, використовують такі:



Властивість	Опис властивості	Приклади значень
Center	Вирівнювання малюнка до центру відносно поля, що його містить	True, False
Picture	Ім'я графічного файлу	True, False
Властивість	Опис властивості	Приклади значень
Stretch	Приведення розміру зображення до заданий розмірів об'єкта	Задається в діалоговому вікні
AutoSize	Приведення розмірів об'єкта до реальних розмірів зображення	True, False

5.3. Обладнання та програмне забезпечення

5.3.1. Персональний комп'ютер.

5.3.2. Програмне забезпечення: C++ Builder 6.0.

5.4. Порядок виконання роботи і опрацювання результатів

5.4.1. Запустити середовище програмування C++ Builder.

5.4.2. Написати програму для проведення розрахунків згідно свого варіанту (додаток 1). Розрахунки, які доцільно оформити у вигляді нестандартних функцій, реалізувати засобами мови програмування C++.

5.4.3. Розробити графічний інтерфейс користувача, використовуючи графічні компоненти середовища C++ Builder.

Вимоги до графічного інтерфейсу:

1. На першій головній формі (Form 1) розмістити завдання у вигляді тексту та малюнків (для відображення формул), використовуючи графічні компоненти Label та Image.
2. Передбачити введення даних у програму та виведення результатів за допомогою об'єктів класів TEdit та TMemo. Розмістити їх на формі Form 1.



- та та
3. Створити форму Form 2, розмістити на ній відомості про програму, дату її випуску, правила користування програмою.
4. Створити форму Form 3, розмістити на ній відомості про автора програми (прізвище, ім'я, курс, групу тощо).
5. Створити меню за допомогою об'єктів MainMenu та PopupMenu.

Назва пункту меню	Функція
1. Розрахунок	Вирівнювання малюнка до центру відносно поля, що його містить
1.1 Запуск	Зчитування даних з полів введення виведення, проведення розрахунків, виведення результатів.
1.2 Очистити поля введення-виведення	Очищення полів введення-виведення форми Form 1.
1.3 Вихід	Вихід з програми.
Назва пункту меню	Функція
2. Допомога	
2.1 Про програму	Запуск форми Form 2.
2.2 Автор	Запуск форми Form 3.

1. Доповнити графічне оформлення, використовуючи власні ідеї (за бажанням, з отриманням додаткових призових балів).

5.5. Вимоги до звіту з лабораторної роботи

Звіт повинен містити:

- Титульний лист із зазначенням номера варіанта



• Мету роботи

Завдання

- Текст програми
- Результат виконання програми, скопійований з монітора комп'ютера

5.6. Контрольні запитання

1. Для чого призначений об'єкт Label?
2. Які властивості має об'єкт Form?
3. Які значення може приймати аргумент Center?
4. Для чого призначений об'єкт Image?
5. Які властивості має об'єкт Form?

Додаток 1

Варіанти

№	Варіант	Національний університет водного господарства та природокористування
1.	Користуючись формулами	$x_c = \frac{\sum_{i=1}^n m_i x_i}{\sum_{i=1}^n m_i}, y_c = \frac{\sum_{i=1}^n m_i y_i}{\sum_{i=1}^n m_i}, z_c = \frac{\sum_{i=1}^n m_i z_i}{\sum_{i=1}^n m_i},$ визначити і вивести на друк координати центра мас системи матеріальних точок $M_i(x_i, y_i, z_i), i = \overline{1, 6}$, які задані масивом мас: $m(6) = (3; 6,3; 8,5; 5,2; 2; 1,5)$ і масивами координат $X(6) = (2; 3; 4; 1; 0,5), Y(6) = (3; -4; 2; 7; -2; 0),$ $Z(6) = (4; 3; 0; 2; -1; 7).$



2.	<p>та природокористування</p> <p>Обчислити імпульс $P = \sum_{i=1}^n m_i v_i$ і кінетичну енергію $T = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n m_i v_i^2$ системи $n=10$ матеріальних точок, заданими масивами своїх мас та швидкостей: $M(10)=(3; 2; 5; 8.5; 4; 0.5; 7; 2; 9; 1)$, $U(10)=(1.1; 2.5; 0.3; 8; 4; 0.5; 5; 3.2; 9; 1.5)$.</p>
3.	<p>Користуючись формулами</p> $P_{kp} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i P_i^{kp}}{\sum_{i=1}^n y_i}; \quad T_{kp} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i T_i^{kp}}{\sum_{i=1}^n y_i},$ <p>обчислити і надрукувати критичну температуру T_{kp} і тиск P_{kp} газової суміші. Тут y_i, T_i^{kp}, P_i^{kp} - відповідно вміст, критична температура і критичний тиск i-того компоненту вуглеводневого газу в суміші, задані своїми масивами $Y(9)=(4; 1; 8; 5; 6; 3; 7; 5; 4;)$, $T_i^{kp}(9)=(70; 60; 80; 65; 50; 45; 85; 44; 68)$, $P_i^{kp}(9)=(0; 12; 15; 11; 14; 10; 13; 16; 19)$.</p>
4.	<p>Обчислити і надрукувати значення виразу</p> $Z = \frac{(5_n - 4)! + 8}{(2_n + 1)!} + \frac{n! + \prod_{i=1}^7 x_i}{\prod_{i=1}^7 \sqrt[3]{x_i}},$ <p>де $n=3$, $X(7)=(5; 6; 7; 3; 9; 8; 4)$.</p>



5.	Обчислити загальний опір 10 опорів у колі постійного струму з'єднаних: а) послідовно; б) паралельно користуючись формулами $R_{\text{посл}} = \sum_{i=1}^n R_i, \quad R_{\text{пар}} = \frac{1}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{R_i}},$ де $R(10)=(5; 6; 7; 8; 4; 3; 2; 5; 9; 12)$ (Ом).
6.	Умова теж, що і в прикладі 5, $R_2 = 2$ Ом, а решта утворюють арифметичну прогресію з різницею $\square\square\square\square\square\square\square\square$ м.
7.	Обчислити та надрукувати значення виразу $y = \sum_{k=1}^{10} \cos kx + \frac{\sqrt{(n!)^2 + \cos^2 x}}{\sqrt[6]{\left(\sum_{k=1}^6 \cos kx\right)^2 + ((2n-1)!)^2}} + \sqrt[4]{((2n-1)!)^2 + 4}$ де $x=8.31;$ $n=4$.
8.	Обчислити ємність конденсаторів при: а) послідовному; б) паралельному з'єднаннях їх між собою, користуючись формулами: $C_{\text{посл}} = \frac{1}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{C_i}}, \quad C_{\text{пар}} = \sum_{i=1}^n C_i,$ якщо $C(6)=(1.5; 1.1; 3.6; 5.4; 4.4; 2.1)$ (пф).

9.	<p>Обчислити та надрукувати значення виразу</p> $W = \frac{ax + dy}{bx + cy}, \text{ де } X = \sum_{i=1}^7 x_i; \quad a = \sum_{i=1}^7 x_i y_i;$ $Y = \sum_{i=1}^7 y_i; \quad b = \prod_{i=1}^7 \frac{1}{x_i}; \quad d = \prod_{i=1}^7 \frac{x_i}{y_i}; \quad C - \text{довільне число},$ $X(7)=(1.1; 2.3; 4.5; 2.0; 4.2; 3.1; 1.8),$ $Y(7)=(-2.1; 3.0; 4.1; 2.5; 4.7; 6.8; 7.3).$
10.	<p>Обчислити та надрукувати середнє значення X_{cp} і середньоквадратичне відхилення у результатів експерименту, користуючись формулами</p> $x_{cp} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i, \quad y = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{n}{n-1} x_{cp}^2},$ $n=10, \quad X(10)=(20; 11; 10; 19; 22; 23; 11; 18; 14; 25).$
11.	<p>Обчислити і надрукувати значення виразу</p> $y = 1 - \frac{\sqrt[3]{\sum_{i=1}^7 t_i + a^2} + e^{\sqrt[3]{a+b^2}}}{\sqrt[3]{b + (\sum_{i=1}^9 t_i)^2 + \sum_{i=1}^4 t_i}},$ <p>де $a=6.54$; $b=4.85$; t_i- елементи масиву, $T(9)=(3; 4; 15; 2; 3; 4; 5; 4; 1)$.</p>
12.	<p>Обчислити значення виразу</p> $Q = \sum_{i=1}^6 a_i + \sum_{i=1}^6 (a_i^2 - b_i) + \sum_{i=1}^6 b_i a_i,$ <p>де $(a_i)_{i=1..6}=(1.5; 1.3; 2.0; 3.6; 4.1; -1.6)$, $(b_i)_{i=1..6}=(2.1; 1.5; -1.0; 2.3; 4.3; 5.6)$.</p>

13.	<p>Обчислити та надрукувати значення виразу</p> $z = \frac{3}{4} \left(\sum_{i=1}^{10} \frac{\sqrt{a_i}}{a_{\min}^2} + \sqrt{\sum_{i=1}^{12} \frac{ b_i }{b_{\min}^2}} \right),$ <p>де a_{\min}, b_{\min} - найменші значення елементів масивів, $(a_i)_{i=1..10} = (6; 5.6; 8.3; 7.4; 3.1; 4.6; 3.5; 1.4; 5.2; 8.3)$, $(b_i)_{i=1..12} = (-8.5; 1.3; 4.9; -5.6; 6.7; -1.2; 7.8; 9.3; 14.5; 12.1)$.</p>
14.	<p>Визначити, які з векторів ортогональні між собою</p> <p>$(a_i)_{i=1..5} = (1; 0; 3; 2; -1)$, $(b_i)_{i=1..5} = (2; 3; 0; 1; 4)$,</p> <p>$(c_i)_{i=1..5} = (-1; 2; 0; 0; 1)$.</p> <p>Два вектори $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$, $y = (y_1, y_2, \dots, y_n)$ називаються ортогональними, якщо їх скалярний добуток = 0</p> $x \perp y \Leftrightarrow (xy) = \sum_{i=1}^n x_i y_i = 0$
15.	<p>Вершини п'ятикутника задано своїми координатами: $M_1(0;0)$, $M_2(1;2)$, $M_3(3;2)$ $M_4(5;0)$ $M_5(4;-2)$.</p> <p>Обчислити площину п'ятикутника, скориставшись при цьому формулою Герона для обчислення площин трикутника</p> $S\Delta = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)},$ <p>де $p = \frac{a+b+c}{2}$; a, b, c - довжини сторін.</p>
16.	<p>Обчислити та надрукувати значення виразу</p> $y = \sqrt{i^2 + j^2} \left(\frac{i!}{\sqrt{i^2 + 1.3^2}} + \frac{\cos i}{\sqrt{(j!)^2 + i^2}} \right),$ <p>де $i=6$, $j=5$.</p>

17.	<p>Обчислити і вивести на друк значення виразу $z=x_1+x_2+x_3$,</p> $\sum_{i=1}^8 a_i \quad \sum_{i=1}^7 b_i \quad \sum_{i=3}^8 c_i$ <p>де $x_1 = \frac{i=1}{10!}$; $x_2 = \frac{i=1}{8!}$; $x_3 = \frac{i=3}{7!}$;</p> <p>(ai)i=1..8=(5.0; 8.3; -4.5; 6.8; 3.4; 0; -4.2; 5.9), (bi)i=1..8=(3.5; -5.4; 6.2; 7.0; -5.6; 4.9; 2.8; 7.4), (ci)i=1..8=(4.2; -8.6; 5.5; -7.8; 2.7; 0.3; -3.0; 2.8).</p>
18.	<p>Вектори задані своїми координатами</p> <p>(ai)i=1..3=(1.5; 2.1; 0.3), (bi)i=1..3=(3; 0.2; 0.7), (ci)i=1..3=(0.7; -2.5; 1.2), (di)i=1..3=(0.4; 8.5; -1.2), (fi)i=1..3=(0.1; -0.3; 1.3), (ei)i=1..3=(0.4; 1.3; 0.6).</p> <p>Визначити вектор з найменшою довжиною. Надрукувати його координати і довжину.</p>
19.	<p>Обчислити та надрукувати значення виразу</p> $A = \sqrt{\frac{(2m)!}{(2m-n)!}} + 3\sqrt[3]{\frac{(5m-2n)!}{(n+m)!}}$ <p>де $m=4$, $n=4$.</p>
20.	<p>Населені пункти задані своїми координатами $M_1(-1;1)$, $M_2(1.5; 2)$, $M_3(6; 4)$, $M_4(3;4)$, $M_5(1;5)$.</p> <p>Визначити, який населений пункт найближче розміщений до залізничної колії, що задається рівнянням $3x-4y+5=0$.</p> <p>При обчисленні відстані від заданого пункту до залізниці скористатись формулою</p> $\alpha = \frac{ ax + by + c }{\sqrt{a^2 + b^2}}.$

21.	<p>Обчислити та надрукувати значення виразу</p> $y = \left(\frac{x + \sqrt{\left(\prod_{i=1}^5 x_i \right)^2 + a^2}}{\sqrt[4]{b^2 + \left(\prod_{i=1}^7 x_i \right)^2}} + \sin \sqrt{a^2 + b^2} \right) e^{-\sqrt{1+b^2}},$ <p>де $a=7.63$; $b=-4.85$, $(x_i)_{i=1}^7 = (-3.6; 7.8; -4.2; 3.5; -0.6; 2.8; 4.2)$.</p>
22.	<p>Обчислити значення виразу</p> $u = t^{x_1+y_1} - e^{x_2-y_2},$ <p>де x_1, x_2, y_1, y_2 корені рівнянь:</p> $3x^2 - 6x + 1 = 0$ $2y^2 - y + 4 = 0,$ <p>причому $x_1 \leq x_2, y_1 \leq y_2$, якщо корені дійсні. У випадку комплексних коренів - рахувати їх рівними нулю.</p>
23.	<p>Обчислити та надрукувати значення виразу</p> $W = \begin{cases} AX + Y, & \text{якщо } p > 0, \\ BX - Y, & \text{якщо } p \leq 0, \end{cases}$ <p>де $p = \frac{A+B}{X-Y}; A = \prod_{i=1}^6 \frac{1}{a_i}; B = \prod_{i=1}^6 \frac{1}{b_i}; X = \sum_{i=1}^6 a_i ; Y = \sum_{i=1}^6 b_i ;$</p> $(a_i)_{i=1}^6 = (-2.3; 6.2; 5.8; -3.4; 7.1; 0.05),$ $(b_i)_{i=1}^6 = (3.0; -2.3; 4.1; 2.5; 6.8; 4.5).$

24.	<p>Обчислити та надрукувати добове число <i>пдоб</i> ввімкнень насоса підкачки використовуючи формулу</p> $n_{\text{доб}} = \left[\frac{Q_{\text{сн}}}{W_p} \left(\sum_{i=1}^n R_i - \sum_{i=1}^n R_i^2 \right) \right],$ <p>де $Q_{\text{с.п}}$ - середня продуктивність насоса підкачки, $\frac{M^3}{год}$; W_p - регулюючий об'єм водоповітряного бака ; M^3 ; $(R_i)_{i=1..n}$ масив чисел , при чому $0.3 \leq l_i \leq 3$; n - число годин, на протязі яких вода поступає в сітку. $Q_{\text{с.н.}} = 5.4$; $W_p = 180$; $n = 8$; $(R_i)_{i=1..8} = (0.4; 0.5; 2.1; 3.0; 2.6; 1.4; 1.6; 1.8)$.</p>
25.	<p>Обчислити та надрукувати значення виразу</p> $y = \frac{Ax - B}{Cx + D},$ <p>де $A = \sum_{i=1}^7 a_i$; $C = \sum_{i=1}^8 c_i$; $B = \prod_{i=1}^4 (a_i^2 - a_i)$ $D = \prod_{i=1}^5 c_i$; $x = 5.83$; $(a_i)_{i=1..7} = (3; 1.5; 4.2; 3.4; 6.8; 2; 1.3)$, $(c_i)_{i=1..7} = (6.5; 3.0; 4.1; 2.3; 1.1; 0.5; 7.3)$.</p>
26.	<p>Населені пункти відносно деякої системи координат задані своїми координатами:</p> <p>$A(1;2)$, $B(8;1)$, $C(5;6)$, $D(4;-4)$, $E(-3;-4)$, $F(-5;2)$, $G(-3;6)$.</p> <p>Визначити, в якому пункті найдоцільніше розмістити пересувну майстерню.</p>

27.	<p>Обчислити та надрукувати значення виразу</p> $S = \frac{\sqrt{\left(\sum_{i=1}^7 t_i\right)^2 + A^2}}{\sqrt{A^2 + B^2}} + \frac{\sqrt{B^2 + \left(\sum_{i=1}^7 t_i\right)^2}}{\sqrt{\left(\sum_{i=1}^7 t_i\right)^2 + C^2}},$ <p>де $A=7.6$; $B=-8.9$; $C=3.65$, $(t_i)_{i=1..10} = (5.2; -5.1; 3.7; 4.5; 8.3; -3.4; 7.2; -8.3; 6.0; 1.8)$.</p>
28.	<p>Обчислити значення виразу</p> $P = \frac{m!}{(m+n)!} - \frac{a^2 \sum_{i=1}^8 b_i^2}{(m-1)! - \left(\sum_{i=1}^6 b_i\right)^2},$ <p>де $a=3.68$ $m=9$; $n=3$; $(b_i)_{i=1..8} = (3.5; 4.0; 2.5; 3.3; 2.1; 1.5; 7.3; 8.5)$.</p>
29.	<p>Обчислити і вивести на друк значення виразів</p> $P = a \sum_{i=1}^8 x_i + b \sum_{i=1}^8 y_i,$ $Q = a \sum_{i=1}^8 x_i y_i + b \prod_{i=1}^8 \frac{y_i}{x_i} + \prod_{i=1}^8 x_i ,$ <p>де $a=0.5$; $b=-7.3$; $(x_i)_{i=1..8} = (1.1; 2.5; 3.4; 1.5; 1.7; 1.9; 2.7; 8.2)$, $(y_i)_{i=1..8} = (-2.0; 3.1; 4.5; 3.3; 2.1; 3.7; 8.7; 9.3)$.</p>

30.

Визначити та надрукувати значення виразу

$$S = \frac{2 + \sum_{i=1}^6 a_i + (\sum_{i=1}^8 b_i)^2}{\pi + \sum_{i=1}^9 a_i + (\sum_{i=1}^5 b_{2i})^2} - (e + \sum_{i=1}^5 a_{2i} + (\sum_{i=1}^6 b_i)^2),$$

де $(a_i)_{i=1..10} = (-1.1; 1.2; 1.7; 3.2; 3.7; 1.0; 2.4; 2.5; 7.5; 8.1)$,

$(b_i)_{i=1..10} = (1.6; 2.3; 4.2; 3.1; 4.0; 7.8; 9.3; 1.4; 5.2; 6.3)$.

Список рекомендованої літератури

- Інформатика : комп’ютерна техніка. Комп’ютерні технології. посіб. / за ред. О. І. Пушкаря. К. : Видавничий центр “Академія”, 2001. 696 с.
- Информатика. Базовый курс / Симонович С.В. и др. СПб : Питер. 640 с. : ил.
- Інформатика. Комп’ютерна техніка. Комп’ютерні технології : підручник. К. : Каравела, 2003. 464 с.
- Мешков А., Тихомиров Ю. Visual C++ и MFC + дискета. / пер. с анг. 2-е перераб. И доп. Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2002. 1040 с.
- Макарова М. В., Карнаухова Г. В., Запара С. В. Інформатика та комп’ютерна техніка : навчальний посібник / за ред. к.е.н., доц. М. В. Макарової. Суми : ВТД “Університетська книга”, 2003. 642 с.