

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Факультет радіофізики, електроніки і комп'ютерних систем



**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
до виконання лабораторних робіт
З КУРСУ
«ОСНОВИ ПРОГРАМУВАННЯ»**

Київ – 2023

Рецензенти:

докт. фіз.-мат. наук, доц. Сугакова О.В.
канд. фіз.-мат. наук, доц. Загороднюк С.П.

Єфіменко С.В.

Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з курсу «Основи програмування»

Методичні рекомендації призначені для студентів факультету радіофізики, електроніки та комп'ютерних систем при вивченні курсу «Основи програмування» і виконанні лабораторних робіт даного курсу. Посібник повністю відповідає програмі курсу, містить завдання для лабораторних робіт, пояснення для їх виконання та рекомендації щодо написання звітів до лабораторних робіт.

*Затверджено вченою радою факультету радіофізики,
електроніки і комп'ютерних систем
(протокол № 8 від 19 квітня 2023 року)*

© Єфіменко С.В., 2023

Вступ

Курс «Основи програмування» – початковий курс блоку з кількох комп'ютерних дисциплін, які вивчають студенти факультету радіофізики, електроніки та комп'ютерних наук. Звичайно, простіше буде в його опануванні тим студентам, які знайомі з азами шкільної інформатики. Проте, ми стартуємо від самого початку комп'ютерних знань і будемо орієнтуватись на нульовий рівень підготовки. Лабораторні заняття разом із лекційними матеріалами мають стати вашими путівниками на шляху до вершин програмування. Проте головний чинник вашого успіху – це щоденна самостійна праця, вивчення зразків кодів, покращення навичок програмування, написання та налагоджування коду, тестування та вдосконалення його.

Цикл лабораторних робіт побудований таким чином, що в лабораторії під керівництвом викладача ви виконуєте певні тематичні «обов'язкові» завдання, маючи при цьому можливість з'ясувати всі складні або незрозумілі моменти кожної теми. Обов'язково фіксуйте свої враження, проблеми, запитання, що виникли, прозріння, помилки та успіхи – саме ці моменти разом з коротким резюме своєї роботи ви маєте внести у звіт, який перевіряє та підписує викладач. По кожній темі вам також необхідно виконати невелике домашнє завдання, в якому ви зможете закріпити свої знання, одержані в аудиторії. Кожна лабораторна робота оцінюється певним балом, а сумарна оцінка за всі виконані аудиторні та домашні завдання, підтверджені звітами, є складовою частиною екзаменаційної оцінки.

То ж вперед, розпочинаємо працювати.

Лабораторна робота (вступна)

Знайомство із середовищем VisualStudio.

Як організувати виведення на консоль та введення інформації з клавіатури?

Мета роботи: знайомство із деякими можливостями середовища VisualStudio – створення та збереження проекту, запуск його на виконання, аналіз синтаксичних помилок, система IntelliSense. Знайомство із функціями, які забезпечують введення та виведення текстової та числової інформації.

Завдання:

- створити проект, слідуючи зразку, запропонованому викладачем;
- запустити його на виконання, виправивши можливі синтаксичні помилки;
- протестувати роботу програми, змінюючи вхідні дані та формат виведення інформації;
- написати коментарі до кожного рядка коду програми, щоб краще запам'ятати призначення окремих операторів;

- написати звіт по роботі.

Зауваження. В цій лабораторній роботі виконання домашнього завдання не передбачене.

Лабораторна робота №1

Обчислення виразів, введення та виведення інформації

Мета роботи: навчитись обчислювати прості вирази з арифметичними операціями, знайомство з функціями та сталими класу **Math**, відпрацювання форматів виведення дійсних значень.

Завдання. Створити проект, в якому послідовно виконати вказані завдання. Написати звіт по виконаній роботі, зробити домашнє завдання №1.

Варіант А.

1. Записати послідовність операторів, які виводять на екран ваше ім'я, вік та місце, куди хочете поїхати на канікулах.
2. Записати послідовність операторів, яка виведе на екран вашу вагу в стоунах (англійська одиниця ваги, 1 стоун рівний 6,350293 кг). Змінити код таким чином, щоб на екран виводилось значення із двома знаками після десяткової коми.
3. Одна морська миля рівна 10 кабельтовим, а один кабельтов (британський) рівний 185,3182 м. Запитати користувача довжину морського шляху в метрах та вивести на екран його довжину в кабельтових та морських милях. Змінити код таким чином, щоб на екран виводилось значення із трьома знаками після десяткової коми.

4. Обчислити наступні математичні вирази:

1. $z_1(x) = \cos^4 x + \sin^2 x + \frac{1}{4} \cos \pi x$

2. $z_2(x) = \operatorname{tg} \frac{3}{4} x - 4$

3. $z_3(x) = \frac{\sin 3x}{\sqrt{|x|+2}}$

Варіант В.

1. Написати програму, яка виводить на екран ваше ім'я, вік та місце, куди хочете поїхати на канікулах.
2. Записати послідовність операторів, яка виведе на екран ваш зріст в хендах

(англійська одиниця довжини, 1 ярд рівний 10,16 см). Змінити код таким чином, щоб на екран виводилось значення із двома знаками після десяткової коми.

3. Один квадратний ярд рівний дев'яти квадратним футам. Один квадратний фут рівний 929,03 квадратним сантиметрам. Запитати користувача площу в квадратних ярдах та вивести на екран її в квадратних футах та сантиметрах. Змінити код таким чином, щоб на екран виводилось значення із трьома знаками після десяткової коми.

4. Обчислити наступні математичні вирази:

$$1. z_1(x) = \cos^2(\pi x - 3) \operatorname{tg} \frac{2}{3} x$$

$$2. z_2(x) = \frac{\sin 2x - \cos(3x)}{\cos x + 2}$$

$$3. z_3(x) = \sqrt{|\sin x|} + 1$$

Запитання для самоконтролю.

1. В якому порядку виконуються арифметичні операції при обчисленні виразів?
2. Що таке пріоритет операцій?
3. Чи виникли у вас проблеми при обчисленні виразів $\operatorname{tg} \frac{3}{4} x$ або $\operatorname{tg} \frac{2}{3} x$? Як ви їх вирішили? Яким є результат обчислення дробів $\frac{3}{4}$ або $\frac{2}{3}$?
4. Що таке формат виведення дійсного числа?
5. Як забезпечити виведення необхідної кількості символів після десяткової коми?
6. Що таке плейсхолдер (placeholder)?

Лабораторна робота №2 **Вивчаємо розгалуження**

Мета роботи: знайомство з операторами розгалуження **if-else** та **if-else if** та оператором вибору **switch** (перемикачем), використання логічних змінних.

Завдання. Створити проект, в якому послідовно виконати вказані завдання. Написати звіт по виконаній роботі, зробити домашнє завдання №2.

Варіант А.

1. Використайте оператор вибору **switch**, щоб вивести на екран залишок від

ділення заданого цілого числа n (число має вводитись з клавіатури) на 4 у вигляді відповідних слів «один», «два», «три» або «ділиться націло». Запрограмуйте два варіанти коду – з гілкою **default** та без неї.

2. Для заданих користувачем дійсних чисел x та y визначити та вивести на екран значення змінної z за наступним правилом (не використовуйте системні функції **Math.Min** та **Math.Max**):

$$z = \begin{cases} \max(x^2, y - 1), & \text{при } |x| \leq 1 \\ \min(x + 1.5, y^3), & \text{при } |x| > 1 \end{cases}$$

3. Логічній змінній *boo* присвоїти значення **true**, якщо задане ціле число c знаходиться між двома іншими заданими цілими числами a та b , та **false** у супротивному випадку. Вивести на екран значення змінної *boo*.
Запрограмуйте два варіанти коду – з використанням тернарної операції та безпосереднім присвоєнням змінній *boo* результатів логічних операцій порівнянь.

Варіант В.

1. Використайте оператор вибору **switch**, щоб вивести на екран залишок від ділення заданого цілого числа n (число має вводитись з клавіатури) на 5 у вигляді відповідних слів «один», «два», «три», «чотири» або «ділиться націло». Запрограмуйте два варіанти коду – з гілкою **default** та без неї.
2. Для заданих користувачем дійсних чисел x та y визначити та вивести на екран значення змінної z за наступним правилом (не використовуйте системні функції **Math.Min** та **Math.Max**):

$$z = \begin{cases} \min(x/2, y^2), & \text{при } |y - 1| \leq 2 \\ \max(2x - y, y), & \text{при } |y - 1| > 2 \end{cases}$$

3. Логічній змінній *boo* присвоїти значення **true**, якщо задане ціле число c менше або більше обох інших заданих цілих чисел a та b , та **false** у супротивному випадку. Вивести на екран змінну *boo*.
Запрограмуйте два варіанти коду – з використанням тернарної операції та безпосереднім присвоєнням змінній *boo* результатів логічних операцій порівнянь.

Запитання для самоконтролю.

1. Сформулюйте, як працює розгалуження **if-else**.

2. Сформулюйте, як працює розгалуження **if-else-if**.
3. Сформулюйте, як діє вибір певної гілки при виконання перемикача **switch**.
4. Що таке гілка перемикача **default**?
5. З якими логічними операціями ви познайомились?
6. Яким є пріоритет виконання логічних операцій?
7. Як працює інструкція вибору (тернарна операція)? Який її пріоритет?

Лабораторна робота №3 Опануємо цикли

Мета роботи: знайомство з операторами циклів (**for**, **while** та **do-while**). Засвоєння різниці виконання префіксного та постфіксного оператору інкременту/декременту.

Завдання. Створити проект, в якому послідовно виконати вказані завдання. Написати звіт по виконаній роботі, зробити домашнє завдання №3.

Варіант А.

1. Запишіть та виконайте наступний фрагмент коду (ви має точно розуміти, що обчислює цей фрагмент коду):

```
int n, i, s;  
n = int.Parse(Console.ReadLine ());  
i = 1;  
s = 0;  
    while (i <= n)  
    {  
        s += i;    // 1  
        i++;      // 2  
    }
```

```
Console.WriteLine ("i = {0}  s = {1}", i, s);
```

Тепер скопіюйте цей фрагмент та поміняйте в ньому місцями інструкції **// 1** та **// 2**. Чи змінився результат? Чому? Що треба поміняти в коді, щоб одержати попереднє значення суми **s** при такій послідовності інструкцій?

Виключіть інструкцію **// 2** з коду, а інкремент додайте в умову циклу. Спробуйте префіксний та постфіксний варіанти інкременту. Що міняється? Добийтесь ідентичних результатів значень суми **s** для обох видів інкрементів. (Таким чином, у вас має бути 4 варіанти обчислення цієї суми – переконайтесь, що ви точно розумієте, що відбувається на кожному кроці циклу у кожному з його варіантів виконання)

2. Запрограмуйте тепер заданий фрагмент коду з допомогою циклу **do-while**:

3. З допомогою циклу **for** з кроком 3 обчислити для довільного заданого n суму

$$s = \frac{1}{3 \cdot 4} + \frac{1}{6 \cdot 7} + \dots + \frac{1}{3k \cdot (3k + 1)}, \text{ де } 3k + 1 < n.$$

Наприклад, при $n = 5$ $s = \frac{1}{3 \cdot 4}$, при $n = 10$ $s = \frac{1}{3 \cdot 4} + \frac{1}{6 \cdot 7}$.

Варіант В.

1. Запишіть та виконайте наступний фрагмент коду (ви має точно розуміти, що обчислює цей фрагмент коду):

```
int n, i, s;
n = int.Parse(Console.ReadLine ());
i = 1;
s = 0;
    do
    {
        s += i;    // 1
        i++;      // 2
    }
    while (i <= n)
Console.WriteLine ("i = {0}  s = {1}", i, s);
```

Тепер скопіюйте цей фрагмент та поміняйте в ньому місцями інструкції **// 1** та **// 2**. Чи змінився результат? Чому? Що треба поміняти в кодї, щоб одержати попереднє значення суми **s** при такїй послїдовностї інструкцій?

Виключіть інструкцію **// 2** з коду, а інкремент додайте в умову циклу. Спробуйте префіксний та постфіксний варіанти інкременту. Що міняється? Добийтесь ідентичних результатів значень суми **s** для обох видів інкрементів. (Таким чином, у вас має бути 4 варіанти обчислення цієї суми – переконайтесь, що ви точно розумієте, що відбувається на кожному кроці циклу у кожному з його варіантів виконання)

2. Запрограмуйте тепер заданий фрагмент коду з допомогою циклу **while**:

3. З допомогою циклу **for** з кроком 4 обчислити для довільного заданого n суму

$$s = \frac{3}{2} + \frac{7}{6} + \dots + \frac{4k-1}{4k-2}, \text{ де } 4k < n.$$

Наприклад, при $n = 5$ $s = \frac{3}{2}$, при $n = 11, 12$ або 13 $s = \frac{3}{2} + \frac{7}{6} + \frac{11}{10}$.

Запитання для самоконтролю.

1. Сформулюйте, що таке цикл, його призначення.
2. Опишіть послідовність виконання етапів кожного кроку циклу **for**.
3. Сформулюйте, як працює цикл **while**.
4. В чому принципова відміна циклу **do-while** від циклу **while**?
5. Як вплинула на кількість кроків виконання циклу із першого завдання заміна префіксної форми оператора інкремента на постфіксну?
6. Як на вашу думку визначити, який з циклів буде найбільш ефективним у тому чи іншому випадку?

Лабораторна робота №4

Працюємо з масивами та знайомимось із методами

Мета роботи: знайомство з масивом – створення та використання масивів;
Знайомство із визначенням методу та способами передачі в нього параметрів:
значення службових слів **ref** та **out**.

Завдання. Створити проект, в якому послідовно виконати вказані завдання.
Написати звіт по виконаній роботі, зробити домашнє завдання №4.

Варіант А.

1. Створити масив **A** з цілими елементами, запитавши у користувача бажану кількість елементів в ньому. Заповнити елементи масиву цілими випадковими числами, використовуючи об'єкт **Random**. Виведіть елементи масиву на екран послідовно в рядок, розділяючи елементи знаком табуляції.
2. Створити метод **Method_1 ()**, в який за значенням передати формальний параметр **form_x** типу **double**. В цьому методі змінній **form_x** присвоїти нове значення – модуль змінної, якщо вона від'ємна, та корінь квадратний із змінної, якщо вона додатна. Метод має виводити на екран нове значення змінної **form_x**.

Далі в методі **Main ()** запишіть виклик цього методу, передавши в нього фактичний параметр **real_x**. Виведіть на екран його значення після виклику методу **Method_1**. Яке значення змінної **real_x**? Чому воно саме таке? Запишіть відповідні міркування у звіт.

3. Створити метод **Method_2** (), який працює так само, як і **Method_1**, але дійсно змінює значення свого формального параметру **form_x**. Яким чином це забезпечити? Який саме модифікатор і чому саме такий ви використали? Запишіть свої міркування у звіт.
4. Створити метод **Method_3** (), в якому створюється масив з цілими елементами, посылаючи користувачеві запит щодо бажаної кількості елементів цього масиву. Заповніть елементи масиву випадковими цілими значеннями із діапазону 0..5 (ви можете використати фрагмент коду із першого завдання). Яким чином можна повернути цей масив із методу **Method_3** в метод **Main** ()? Які 2 способи можливі? Запрограмуйте у методі **Main** () виклик методу **Method_3**, використавши обидва способи, та виведіть на екран елементи визначеного масиву. Які висновки можна зробити щодо передачі масиву, створеного у методі **Method_3** у метод **Main**? Запишіть свої міркування у звіт.

Варіант В.

1. Створити масив **V** з дійсними елементами, запитавши у користувача бажану кількість елементів в ньому. Заповнити елементи масиву дійсними випадковими числами, використовуючи об'єкт **Random**. Виведіть елементи масиву на екран послідовно в рядок, розділяючи елементи знаком табуляції.
2. Створити метод **Method_1** (), в який за значенням передати формальний параметр **form_x** типу **int**. В цьому методі змінній **form_x** присвоїти нове значення – квадрат змінної, якщо вона додатна, та куб змінної, якщо вона від'ємна. Метод має виводити на екран нове значення змінної **form_x**. Далі в методі **Main** () запишіть виклик цього методу, передавши в нього фактичний параметр **real_x**. Виведіть на екран його значення після виклику методу **Method_1**. Яке значення змінної **real_x**? Чому воно саме таке? Запишіть відповідні міркування у звіт.
3. Створити метод **Method_2** (), який працює так само, як і **Method_1**, але дійсно змінює значення свого формального параметру **form_x**. Яким чином це забезпечити? Який саме модифікатор і чому саме такий ви використали? Запишіть свої міркування у звіт.
4. Створити метод **Method_3** (), в якому створюється масив з дійсними елементами, посылаючи запит користувачеві щодо бажаної кількості елементів цього масиву. Заповніть елементи масиву випадковими дійсними значеннями із діапазону 0..1 (ви можете використати фрагмент коду із

першого завдання). Яким чином можна повернути цей масив із методу **Method_3** в метод **Main ()**? Які 2 способи можливі? Запрограмуйте у методі **Main ()** виклик методу **Method_3**, використавши обидва способи, та виведіть на екран елементи визначеного масиву. Які висновки можна зробити щодо передачі масиву, створеного у методі **Method_3** у метод **Main**? Запишіть свої міркування у звіт.

Запитання для самоконтролю.

1. Сформулюйте, що таке масив. Чим змінна-масив відрізняється від числової або символічної змінної?
2. Як створити масив? Усвідомте, що вам зрозумілі всі етапи його створення та використання.
3. Що таке випадковий об'єкт **Random** та які його методи ви використали?
4. Сформулюйте, що таке метод (функція). Навіщо потрібні методи?
5. Що таке параметри методу?
6. Що таке результат методу?
7. Які способи передачі параметрів в метод та із методу вам відомі – опишіть їх та сформулюйте різницю між ними.

Лабораторна робота №5

Клас – що це таке?

Мета роботи: знайомство з об'єктом. Розбираємось, що таке клас, екземпляр класу. Вчимось створювати та використовувати екземпляр класу. Вивчаємо роль конструктору класу у створенні екземпляру.

Завдання. Створити проект, в якому послідовно виконати вказані завдання. Написати звіт по виконаній роботі, зробити домашнє завдання №5.

Варіант А.

1. Створити клас **Stud_Sessiya**, в який включити цілочисельні поля з назвами предметів вашої сесії для збереження відповідних балів. Передбачити конструктор, який задає значення цих полів та метод, що виводить на екран екзаменаційні бали. Створіть екземпляр свого класу та виведіть на екран значення його полів.
Запишіть у звіт, якими правилами створення класу ви скористались.
2. Створити в класі метод для переведення 100-бальної оцінки у 5-бальну («2» при кількості балів меншій за 59, «3» – при кількості балів від 60 до 74, «4» - при кількості балів від 75 до 89, «5» – при кількості балів більшій від 90).
3. Створити в класі метод, який обчислює середню оцінку по всім предметам у

100-бальній та 5-бальній системах, а також метод, який повертає **true**, якщо в сесії у студента є незадовільні оцінки та **false** при їх відсутності.

Варіант В.

1. Створити клас **Car**, в який включити цілочисельні поля з характеристиками автомобіля: потужність двигуна у кінських силах, об'єм двигуна, максимальна швидкість, витрата пального на 100 км. Передбачити конструктор, який задає значення цих полів та метод, що виводить на екран характеристики авто. Створіть екземпляр свого класу та виведіть на екран значення його полів.
Запишіть у звіт, якими правилами створення класу ви скористались.
2. Створити в класі метод для переведення потужності двигуна у кіловатти (Для обчислення потужності двигуна в кіловатах слід використовувати співвідношення $1 \text{ кВт} = 1,35962162 \text{ к.с.}$).
3. Створити в класі метод, який обчислює максимальний пробіг при повному баці пального, а також метод, який повертає **true**, якщо даний автомобіль має потужність більшу за 100 кВт та **false** в іншому випадку.

Запитання для самоконтролю.

1. Сформулюйте, що таке клас.
2. Що таке екземпляр (об'єкт) класу, як його створити?
3. Які види членів класу вам наразі відомі?
4. Як звернутись до поля екземпляру класу?
5. Як звернутись до методу, який є членом класу?
6. Що таке конструктор класу, яка в ньому необхідність?
7. Чи може існувати клас, в якому відсутній явно заданий конструктор?

Завдання домашніх робіт.

Домашня робота №1

Виконати одне завдання на вибір.

1. Обчислити відстань, яку пройшло фізичне тіло за певний час, якщо воно рухається з відомим прискоренням та відомою початковою швидкістю. Час, початкова швидкість та прискорення мають вводиться з клавіатури.
2. Обчислити час вільного падіння деякого тіла з відомої висоти та з заданою початковою швидкістю. Висота та початкова швидкість мають вводиться з клавіатури.
3. Перерахувати заданий з клавіатури інтервал часу у секундах, у години,

- хвилини та секунди. (наприклад, 3665 сек. = 1 год.1хв.5сек.)
4. Обчислити температури розчину води, одержаної при змішанні v_1 літрів води температури t_1 та v_2 літрів води температури t_2 . Всі параметри мають вводитись з клавіатури.
 5. Обчислити периметр правильного n -кутника, описаного навколо кола заданого з клавіатури радіуса.
 6. Обчислити відстань у заданий момент часу між двома тілами, які рухаються рівноприскорено в один бік, стартуючи одночасно, якщо відомі їх початкові швидкості та прискорення.
 7. Обчислити момент зустрічі двох тіл, які рухаються рівноприскорено назустріч один одному, стартуючи одночасно, якщо відомі їх початкові швидкості, прискорення та початкова відстань між ними.
 8. Ввести з клавіатури два ненульових цілих числа. Вивести на екран їх суму, різницю, добуток, ділене та остачу від ділення першого числа на друге.
 9. Ввести з клавіатури два ненульових дійсних числа. Вивести на екран середнє арифметичне їх квадратів і середнє геометричне їх модулів.
 10. Швидкість човна в стоячій воді V км/год, швидкість течії річки U км/год ($U < V$). Час руху човна по озеру T_1 год, а по річці (проти течії) — T_2 год. Визначити шлях S , пройдений човном по озеру та проти течії річки.
 11. Швидкість першого автомобіля V_1 км/год, другого — V_2 км/год, відстань між ними S км. Визначити відстань між ними через T годин, якщо автомобілі віддаляються один від одного по прямій.
 12. Швидкість першого автомобіля V_1 км/год, другого — V_2 км/год, відстань між ними S км. Визначити відстань між ними через T годин, якщо автомобілі рухаються назустріч один одному.
 13. Ввести з клавіатури довжину ребра куба. Вивести на екран площу однієї грані, площу повної поверхні і об'єм цього куба.
 14. Вивести на екран площу кільця, внутрішній радіус якого рівний R_1 , а зовнішній радіус рівний R_2 ($R_1 < R_2$). Радіуси вводити з клавіатури.
 15. Ввести з клавіатури величину сторони рівностороннього трикутника. Вивести на екран площу цього трикутника та радіуси вписаного і описаного кіл.
 16. Ввести з клавіатури величину довжини кола. Вивести на екран радіус та площу круга, обмеженого цим колом.
 17. Ввести з клавіатури величину площі круга. Вивести на екран радіус та довжину кола, що обмежує цей круг.
 18. Вивести на екран відстань між двома точками із заданими координатами (x_1, y_1, z_1) і (x_2, y_2, z_2) .
 19. Ввести з клавіатури координати трьох вершин трикутника на площині (x_1, y_1) , (x_2, y_2) , (x_3, y_3) . Вивести на екран його периметр і площу.
 20. Ввести з клавіатури коефіцієнти A, B, C (коефіцієнт A не рівний 0)

квадратного рівняння $A \cdot x^2 + B \cdot x + C = 0$. Знайти корені цього рівняння, якщо відомо, що його дискримінант невід'ємний.

21. Знайти розв'язок системи рівнянь вигляду $A1 \cdot x + B1 \cdot y = C1$, $A2 \cdot x + B2 \cdot y = C2$, заданої своїми коефіцієнтами $A1, B1, C1, A2, B2, C2$, якщо відомо, що цей розв'язок єдиний.
22. Ввести з клавіатури ціле чотиризначне число. Використовуючи операції цілочисельного ділення та остачу, знайти і вивести на екран суму його цифр.
23. Ввести з клавіатури ціле чотиризначне число. Використовуючи операції цілочисельного ділення та остачу, знайти добуток його цифр.

Домашня робота №2

Виконати два завдання: одне завдання на вибір з номерів 1-36, інше завдання на вибір з номерів 37-51.

Умовні оператори

1. З трьох заданих чисел вивести на екран найменше і найбільше.
2. Значення заданих змінних x, y, z поміняти місцями так, щоб вони виявилися впорядкованими за зростанням.
3. Значення заданих змінних x, y, z поміняти місцями так, щоб вони виявилися впорядкованими за спаданням.
4. Ввести значення двох змінних цілого типу: a і b . Якщо їх значення не рівні, то присвоїти кожній змінній значення суми цих значень, а якщо рівні, то – нульові значення.
5. Ввести три змінні: x, y, z . Якщо їх значення впорядковані за спаданням, то подвоїти їх; інакше замінити значення кожної змінної на протилежне.
6. Ввести три змінні: x, y, z . Якщо їх значення впорядковані за зростанням або спаданням, то подвоїти їх; інакше замінити значення кожної змінної на протилежне.
7. Ввести дві дійсні координати точки, що не лежить на координатних осях Ox і Oy . Вивести номер квадранту, в якому знаходиться дана точка.
8. На числовій осі довільно розташовані три точки: A, B, C . Визначити, яка з двох точок B або C розташована ближче до A , і вивести її координату, а також її відстань від точки A .
9. Ввести номер деякого року (додатне ціле число). Вивести число днів цього року, враховуючи, що звичайний рік налічує 365 днів, а високосний – 366 днів. Високосним вважається рік, що ділиться на 4, за винятком тих років, які діляться на 100 і не діляться на 400 (наприклад, роки 300, 1300 і 1900 не є високосними, а 1200 і 2000 – є).
10. Ввести ціле число в діапазоні від -999 до 999 . Вивести на екран рядок –

- словесний опис даного числа вигляду "від'ємне двозначне число", "нульове число", "додатне однозначне число" і т.д.
11. Ввести ціле число в діапазоні від 1 до 9999. Вивести на екран рядок – словесний опис даного числа вигляду "парне двозначне число", "непарне чотиризначне число" і т.д.
 12. Попросити користувача ввести зріст (в сантиметрах) та вагу (в кілограмах). Визначити оптимальну вагу користувача (за формулою: Зріст – 100) та вивести рекомендацію щодо схуднення або набору ваги. Розумність вхідних даних повинна контролюватись в програмі.
 13. Попросити користувача ввести вартість товару. Визначити та вивести на екран вартість покупки з урахуванням знижки. Знижка надається в таких розмірах: при вартості покупки від 1 до 100 гривень – 0 %, від 100 до 500 гривень – 1%, від 500 до 1000 гривень – 2%, від 1000 гривень – 3%.
 14. Вивести на екран кількість дійсних коренів квадратного рівняння $ax^2 + bx + c = 0$ в залежності від введених значень його параметрів a, b, c .
 - 15.*) Вивести на екран кількість дійсних коренів бікватратного рівняння $ax^4 + bx^2 + c = 0$ в залежності від значень його параметрів a, b, c .
 - 16.*) Вивести на екран кількість дійсних коренів рівняння $|ax^2 + bx + c| = d$ в залежності від значень параметрів a, b, c, d .
 - 17.*) Вивести на екран наступний момент часу за введеним моментом часу, визначеним годинами, хвилинами, секундами.
 - 18.*) Написати програму, яка по введеному моменту часу (години, хвилини, секунди) визначає попередній момент часу.
 - 19.*) Написати програму, яка по введений даті (число, місяць, рік) визначає дату наступного дня. (Наявністю високосних років знехтувати)
 - 20.*) Написати програму, яка по введений даті (число, місяць, рік) визначає дату попереднього дня. (Наявністю високосних років знехтувати).

Логічні вирази

У всіх завданнях даного пункту потрібно вивести логічне значення **true**, якщо приведений вислів для запропонованих початкових даних є істинним, і значення **false** у супротивному випадку. Всі числа, для яких вказано кількість цифр (двозначне число, тризначне число і т.д.), вважаються цілими.

21. Перевірити істинність вислову: "Квадратне рівняння $A \cdot x^2 + B \cdot x + C = 0$ із даними коефіцієнтами A, B, C має дійсні корені".
22. Перевірити істинність вислову: "Дані числа x, y, z є координатами точки, що лежить у другому октанті".
23. Перевірити істинність вислову: "Дані числа x, y, z є координатами точки, що лежить у першому або третьому октанті".

24. Перевірити істинність вислову: "Точка з координатами (x, y) лежить всередині прямокутника, ліва верхня вершина якого має координати (x_1, y_1) , а права нижня – (x_2, y_2) , а сторони паралельні координатним осям".
25. Перевірити істинність вислову: "Дане ціле число є парним двозначним числом".
26. Перевірити істинність вислову: "Дане ціле число є непарним тризначним числом".
27. Перевірити істинність вислову: "Серед трьох даних цілих чисел є хоч би одна пара співпадаючих".
28. Перевірити істинність вислову: "Серед трьох даних цілих чисел є хоч би одна пара взаємно протилежних".
29. Перевірити істинність вислову: "Сума цифр даного тризначного числа є парним числом".
30. Перевірити істинність вислову: "Сума двох перших цифр даного чотиризначного числа рівна сумі двох його останніх цифр".
31. Перевірити істинність вислову: "Дане чотиризначне число читається однаково зліва направо і справа наліво".
32. Перевірити істинність вислову: "Всі цифри даного тризначного числа різні".
33. Перевірити істинність вислову: "Цифри даного тризначного числа утворюють зростаючу послідовність".
34. Перевірити істинність вислову: "Цифри даного тризначного числа утворюють зростаючу або спадаючу послідовність".
35. Перевірити істинність вислову: "Цифри даного тризначного числа утворюють арифметичну прогресію".
36. Перевірити істинність вислову: "Цифри даного тризначного числа утворюють геометричну прогресію".

Оператор вибору

37. Даний номер місяця (1 – січень, 2 – лютий, ...). Вивести назву відповідної пори року ("зима", "весна" і т.д.).
38. Даний номер місяця (1 – січень, 2 – лютий, ...). Вивести число днів цього місяця для невисокосного року.
39. Дано ціле число в діапазоні 0 – 9. Вивести рядок – назва відповідної цифри українською (0 – "нуль", 1 – "один", 2 – "два", ...).
40. Дано ціле число в діапазоні 1 – 5. Вивести рядок – словесний опис відповідної оцінки (1 – "погано", 2 – "незадовільно", 3 – "задовільно", 4 – "добре", 5 – "відмінно").
41. Арифметичні дії над числами пронумеровані таким чином: 1 – додавання, 2 – віднімання, 3 – множення, 4 – ділення. Дано номер дії і два числа A і

- В (В не рівно нулю). Виконати над числами вказану дію і вивести результат.
42. Одиниці довжини пронумеровані таким чином: 1 – дециметр, 2 – кілометр, 3 – метр, 4 – міліметр, 5 – сантиметр. Дані номер одиниці довжини і довжина відрізка L в цих одиницях (дійсне число). Вивести довжину даного відрізка в метрах.
 43. Одиниці маси пронумеровані таким чином: 1 – кілограм, 2 – міліграм, 3 – грам, 4 – тонна, 5 – центнер. Дані номер одиниці маси і маса тіла M в цих одиницях (дійсне число). Вивести масу даного тіла в кілограмах.
 44. Елементи кола пронумеровані таким чином: 1 – радіус (R), 2 – діаметр (D), 3 – довжина (L), 4 – площа круга (S). Даний номер одного з цих елементів і його значення. Вивести значення решти елементів даного кола (у вказаному ж порядку).
 45. Елементи рівнобедреного прямокутного трикутника пронумеровані таким чином: 1 – катет (a), 2 – гіпотенуза (c), 3 – висота, опущена на гіпотенузу (h), 4 – площа (S). Даний номер одного з цих елементів і його значення. Вивести значення решти елементів даного трикутника (у вказаному порядку).
 46. Елементи рівностороннього трикутника пронумеровані таким чином: 1 – сторона (a), 2 – радіус вписаного кола (R_1), 3 – радіус описаного кола (R_2), 4 – площа (S). Даний номер одного з цих елементів і його значення. Вивести значення решти елементів даного трикутника (у вказаному порядку).
 47. Дані два цілих числа: D (день) і M (місяць), що визначають правильну дату невисокосного року. Вивести значення D і M для дати, що передує вказаній.
 48. Дані два цілих числа: D (день) і M (місяць), що визначають правильну дату невисокосного року. Вивести значення D і M для дати, наступної за вказаною.
 49. Дано ціле число в діапазоні 16 – 49, що визначає вік людини (в роках). Вивести рядок – словесний опис вказаного віку, забезпечивши правильне узгодження числа із словом "рік", наприклад: 20 – "двадцять років", 32 – "тридцять два роки", 41 – "сорок один рік".
 50. Дано ціле число в діапазоні 100 – 999. Вивести рядок – словесний опис даного числа, наприклад: 256 – "двісті п'ятдесят шість", 814 – "вісімсот чотирнадцять".
 51. У східному календарі прийнятий 60-річний цикл, що складається з 12-річних підциклів, що позначаються назвами кольору: зелений, червоний, жовтий, білий і чорний. У кожному підциклі роки носять назви тварин: щура, корови, тигра, зайця, дракона, змії, коня, вівці, мавпи, курки, собаки

і свині. По номеру року вивести його назву, якщо 1984 рік був початком циклу – роком зеленого щура.

Домашня робота №3

Вибрати одне завдання. Кожне завдання послідовно виконати тричі – трьома різними видами циклів.

Обов'язково передбачити можливість повторного запуску, а також мінімально необхідну перевірку вхідних даних.

1. Тіло вільно падає з початковою швидкістю v_0 . Вивести послідовність значень його швидкостей та пройденого шляху в кінці кожної секунди до заданого часу T секунд включно.
2. Тіло підкинуто вертикально вгору з початковою швидкістю v_0 . Вивести послідовність значень його швидкостей та висоти над Землею в кінці кожної секунди до заданого часу T секунд включно.
3. Тіло рухається рівноприскорено з початковою швидкістю v_0 та прискоренням a . Вивести послідовність значень його швидкостей та відстаней від початкової точки в кінці кожної секунди до заданого часу T секунд включно.
4. Тіло підкидається вертикально вгору n разів із різними початковими швидкостями, що змінюються дискретно зі сталим кроком від v_0' до v_0'' .
(Підказка: крок = $\frac{(v_0'' - v_0')}{n-1}$). Вивести послідовність значень його максимальної висоти над землею та моментів падіння для кожного значення початкової швидкості.
5. Тіло кидається вертикально вниз n разів у яму глибиною h метрів із різними початковими швидкостями, що змінюються дискретно зі сталим кроком від 0 до v метрів на секунду. Вивести послідовність значень моментів падіння цього тіла на дно ями. (Підказка: крок = $\frac{v}{n-1}$).
6. Задана кількість n резисторів з'єднана паралельно. Їх величини утворюють арифметичну прогресію з різницею d ом, опір першого з них рівний a ом. Визначити та вивести на екран опір всього ланцюга. Перевіряти розумність вхідних даних (врахуйте, що різниця прогресії може бути і від'ємна)
7. Депозитний вклад розміром x гривень покладено у банк із ставкою α % річних. Визначити величину вкладу в кінці кожного року до n років включно.

8. Вивести таблицю n значень функції $y = ax^2 + bx + c$ із заданими коефіцієнтами a, b, c в діапазоні $x \in [x_1, x_2]$ із сталим кроком $x_step = (x_2 - x_1)/(n - 1)$.
9. Вивести таблицю n значень функції $y = a \cos bx + c \sin bx$ із заданими коефіцієнтами a, b, c в діапазоні $x \in [-\pi, \pi]$ із сталим кроком $x_step = 2 \cdot \pi / (n - 1)$.
10. Вивести таблицю n значень функції $y = C \arctg Bx$ із заданими коефіцієнтами B, C у заданому діапазоні від $-A$ до A з кроком $x_step = 2 \cdot A / (n - 1)$.
11. Для заданого цілого числа n вивести в стовпчик його цифри, починаючи з самої правої цифри. Використати лише операції цілочисельного ділення та взяття залишку від ділення.
12. Дано натуральне число n . Визначте, яким за рахунком числом Фібоначчі воно є. Якщо n не є числом Фібоначчі, виведіть значення -1. (Послідовність Фібоначчі - це серія чисел 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, ... - кожне наступне число знайдено шляхом додавання двох попередніх чисел.)
13. Вивести всі натуральні дільники заданого цілого числа n .
14. Для заданого цілого (не обов'язково додатного!) числа вивести суму його цифр.
15. Для заданого натурального числа n та цифри k вивести позицію цієї цифри в числі n , рахуючи від самої правої цифри числа. Якщо ця цифра зустрічається в числі кілька разів, вказати лише саму праву позицію. Якщо цифра k відсутня в числі n , вивести 0. Наприклад, для числа 1234456789 та цифри 4 потрібно вивести 6, а для цього ж числа та цифри 0 - вивести 0.
16. Для заданого натурального числа n вивести число, утворене перестановкою цифр початкового числа у зворотному порядку. Врахувати, що число може закінчуватись нулем, а починатись з нуля - ні. Наприклад для числа 120 має бути виведено 21, а для числа 12345 має бути виведено 54321.
17. Тіло підкинуто під кутом α градусів до горизонту з початковою швидкістю v_0 . Вивести послідовність значень відстаней точки падіння тіла від початкової точки та максимальних висот над Землею в залежності від кута α для n значень кута у заданому діапазоні від α_0 до $\pi/2$ включно з кроком $x_step = (\pi/2 - \alpha_0)/(n - 1)$.
18. Тіло знаходиться на висоті h над землею. Далі воно було підкинуто під кутом α градусів до горизонту з початковою швидкістю v_0 . Вивести послідовність значень відстаней точки падіння тіла від початкової точки

та максимальних висот над Землею в залежності від кута α для n значень кута у заданому діапазоні від α_0 до $\pi/2$ включно з кроком $x_step = (\pi/2 - \alpha_0)/(n-1)$.

19. Для заданого натурального числа n та заданого дійсного числа x запрограмувати обчислення значення многочлену:
$$x^n + 2 \cdot x^{n-1} + 3 \cdot x^{n-2} + \dots + (n-1) \cdot x^2 + n \cdot x + (n+1).$$
20. Дано натуральне число n . Чи існує трійка таких натуральних чисел x, y, z , що $n = x^2 + y^2 + z^2$. Вивести ці числа x, y, z в разі позитивної відповіді.

Домашня робота №4

Вибрати одне завдання: або про одновимірний масив (оцінюється, як правило, меншою кількістю балів, окрім задач, помічених зірочкою), або про двовимірний масив (оцінюється більшою кількістю балів).

Завдання має бути виконане у вигляді проекту, який реалізує модульне програмування, тобто містить кілька методів – як мінімум, для введення та перевірки вхідних даних, обрахунків, виведення результатів.

Обов'язково передбачити можливість повторного запуску.

Одновимірні масиви

1. Даний масив розміру N . Перетворити його так, щоб елементи були розташовані у зворотному порядку.
2. Даний масив розміру N . Перетворити його так, щоб спочатку були розташовані ті елементи, що мали парні індекси, а потім – ті, що мали непарні індекси.
3. Даний масив цілих чисел розміру N . Перетворити його, додавши до всіх парних елементів перший елемент. При цьому перший і останній елементи масиву не змінювати.
4. Даний масив цілих чисел розміру N . Перетворити його, додавши до всіх непарних елементів останній елемент. При цьому перший і останній елементи масиву не змінювати.
5. Даний масив цілих чисел розміру N . Перетворити його так, щоб спочатку були розташовані парні елементи, а потім – непарні.
6. Даний масив розміру N . Поміняти в ньому місцями мінімальний і максимальний елементи.
7. Даний масив цілих чисел розміру N . Замінити всі додатні елементи на значення мінімального елементу масиву.

8. Даний масив розміру N . Переставити в зворотному порядку ті елементи масиву, які розташовані між його мінімальним і максимальним елементами.
9. Даний масив розміру N . Здійснити циклічний зсув елементів масиву ліворуч/праворуч на одну позицію.
10. Даний масив розміру N і число k до ($0 < k < N$). Здійснити циклічний зсув елементів масиву ліворуч/праворуч на k позицій.
11. Даний масив цілих чисел розміру N . Перевірити, чи утворюють його елементи арифметичну прогресію. Якщо так, то вивести різницю прогресії, якщо ні – вивести 0.
12. Даний масив ненульових цілих чисел розміру N . Перевірити, чи чергуються в ньому додатні і від'ємні числа. Якщо чергуються, то вивести 0, якщо ні, то вивести номер першого елемента, що порушує закономірність.
13. Даний масив розміру N . Знайти кількість його локальних мінімумів/максимумів. (Локальний мінімум/максимум – це елемент, що менший/більший за обидва сусідніх елементи, або за єдиний сусідній елемент, якщо перевіряється перший або останній елементи масиву).
14. Даний масив розміру N . Знайти максимальний з його локальних мінімумів та мінімальний з його локальних максимумів.
15. Даний масив розміру N . Визначити кількість його проміжків монотонності (інтервалів індексів, для яких його елементи монотонно зростають або спадають).
16. Дано дійсне число R і масив дійсних чисел розміру N . Знайти той елемент масиву, який найближчий/найдалший від даного числа.
17. *)Дано дійсне число R і масив дійсних чисел розміру N . Знайти два елементи масиву, сума яких найближча/найдалша від даного числа.
18. Даний дійсний масив розміру N . Знайти номери двох найближчих чисел з цього масиву.
19. Даний дійсний масив цілих чисел розміру N . Визначити максимальну кількість його однакових елементів.
20. Даний масив цілих чисел розміру N . Видалити з масиву всі елементи, що зустрічаються 1) менше двох разів; 2) рівно двічі.
21. Даний масив цілих чисел розміру N . Якщо він є перестановкою, тобто містить всі числа від 1 до N , то вивести 0, інакше вивести номер першого неприпустимого елемента.
22. Даний масив розміру N . Перетворити його, вставивши перед кожним додатним елементом початковий елемент масиву.
23. *)Даний масив цілих чисел розміру N . Назвемо серією групу однакових елементів, що розташовані підряд, а довжиною серії — кількість цих

- елементів (довжина серії може бути рівна 1). Вивести масив, що містить довжини всіх серій початкового масиву.
24. Даний масив цілих чисел розміру N . Перетворити масив, збільшивши кожен його елемент на один елемент.
 25. *)Даний масив цілих чисел розміру N . Перетворити масив, збільшивши першу та останню серії найбільшої довжини на один елемент.
 26. Даний масив цілих чисел розміру N . Перетворити масив, вписавши в нього перед та після кожної серії початковий елемент.

Двовимірні масиви (матриці)

27. Дана матриця розміру $m * n$ та число k ($0 < k < \max(m, n)$). Знайти суму і добуток елементів k -го стовпчика даної матриці.
28. Дана матриця розміру $m * n$. Знайти суми елементів всіх її 1) парних рядків; 2) непарних стовпчиків.
29. Дана матриця розміру $m * n$. Визначити масиви 1) мінімальних та максимальних значень в кожному рядку; 2) мінімальних та максимальних значень в кожному стовпчику.
30. Дана матриця розміру $m * n$. Створити одновимірний масив, в який записати кількість елементів, більших середнього арифметичного всіх елементів кожного рядка (стовпчика).
31. Дана матриця розміру $m * n$. Перетворити матрицю, помінявши місцями мінімальний і максимальний елемент в кожному рядку (стовпчику).
32. Дана матриця розміру $m * n$. Знайти мінімальне значення серед сум елементів всіх її рядків (стовпчиків) і номер рядка (стовпчика) з цим мінімальним значенням.
33. Дана матриця розміру $m * n$. Знайти максимальне значення серед сум елементів всіх її рядків (стовпчиків) і номер рядка (стовпчика) з цим максимальним значенням.
34. Дана матриця розміру $m * n$. Знайти мінімальний серед максимальних елементів кожного рядка (стовпчика).
35. Дана матриця розміру $m * n$. Знайти максимальний серед мінімальних елементів кожного рядка (стовпчика).
36. Дана матриця цілих чисел розміру $m * n$. Вивести номер її останнього рядка (стовпчика), що містить рівну кількість додатних і від'ємних елементів (нульові елементи не враховуються). Якщо таких рядків (стовпчиків) немає, то вивести 0.
37. Дана матриця розміру $m * n$. Вивести номер її першого рядка (стовпчика), що містить тільки додатні елементи. Якщо таких рядків (стовпчиків) немає, то вивести 0.

38. Дана матриця розміру $m * n$. Вивести номер її останнього рядка (стовпчика), що містить тільки додатні елементи. Якщо таких рядків (стовпчиків) немає, то вивести 0.
39. Дана матриця цілих чисел розміру $m * n$. Знайти кількість її рядків (стовпчиків), всі елементи яких різні.
40. Дана квадратна матриця порядку m . Знайти суму елементів її 1) головної; 2) побічної діагоналей.
41. Дана квадратна матриця порядку m . Замінити нулями елементи матриці, що лежать 1) нижче 2) вище її головної діагоналі.
42. Дана квадратна матриця порядку m . Замінити нулями елементи матриці, що лежать 1) нижче 2) вище її побічної діагоналі.
43. Дані два числа $k1$ і $k2$ і матриця розміру $m * n$. Поміняти місцями рядки (стовпчики) матриці з номерами $k1$ і $k2$.
44. Дана матриця розміру $m * n$. Поміняти місцями рядки (стовпчики), матриці, що містять мінімальний і максимальний елементи матриці.
45. Дана матриця розміру $m * n$. Поміняти місцями перший стовпчик та останній із стовпчиків, що містять тільки додатні елементи.
46. Дано число k і матриця розміру $m * n$. Створити новий масив, видаливши рядок (стовпчик) матриці з номером k .
47. Дана матриця розміру $m * n$. Створити новий масив, видаливши рядок (стовпчик), що містить мінімальний елемент матриці.
48. Дана матриця розміру $m * n$. Створити новий масив, видаливши рядок (стовпчик), що містить максимальний елемент матриці.
49. Дана матриця розміру $m * n$. Створити новий масив, видаливши 1) перший; 2) останній стовпчик, що містить тільки додатні елементи.
50. Дано число k і матриця розміру $m * n$. Створити новий масив, включивши перед рядком (стовпчиком) матриці з номером k рядок (стовпчик) з нулів.
51. Дано число k і матриця розміру $m * n$. Створити новий масив, включивши після рядка (стовпчика) матриці з номером k рядок (стовпчик) з нулів.
52. Дана матриця розміру $m * n$. Створити новий масив, продублювавши рядок (стовпчик) матриці, що містить її 1) мінімальний; 2) максимальний елемент.
53. Дана матриця розміру $m * n$. Створити новий масив, включивши перед першим стовпчиком, що містить тільки додатні елементи, стовпчик, що складається з одиниць. Якщо такого стовпчика не існує, то вставити одиничний стовпчик першим.
54. Дана матриця розміру $m * n$. Створити новий масив, включивши після останнього стовпчика, що містить тільки додатні елементи, стовпчик, що складається з одиниць. Якщо такого стовпчика не існує, то вставити одиничний стовпчик останнім.

55. Дана матриця розміру $m * n$. Елемент називається локальним мінімумом, якщо він менший за всі сусідні з ним елементи. Замінити всі локальні мінімуми даної матриці на 0.
56. Дана матриця розміру $m * n$. Елемент називається локальним максимумом, якщо він більший за всі сусідні з ним елементи. Замінити всі локальні максимуми даної матриці на 0.

Домашня робота №5

Виконати одне завдання на вибір.

1. Визначити клас **Person**, що містить інформацію про особу. Створити похідні класи **Pupil** (школяр) та **Student** (студент), в яких замістити (**override**) необхідні методи.
2. Визначити клас **Book**, що містить інформацію про книгу. Створити похідні класи **Textbook** (підручник) та **Dictionary**(словник), в яких замістити (**override**) необхідні методи.
3. Визначити клас **Car**, що містить інформацію про автомобіль. Створити похідний класи **Racing_Car** (автомобіль для перегонів), в якому замістити (**override**) необхідні методи.
4. Визначити клас **Sportman**, що містить інформацію про спортсмена. Створити похідні класи **Runner** та **Swimmer**, в яких замістити (**override**) необхідні методи.
5. Визначити клас **Runner**, що містить інформацію про спортсмена-бігуна. Створити похідний клас **Sprinter**, в якому замістити (**override**) необхідні методи.
6. Визначити клас **Transport**, що містить інформацію про пасажирський транспорт. Створити похідні класи **Bus** та **Tram**, в яких замістити (**override**) необхідні методи.
7. Визначити клас **Account**, що містить інформацію про банківський рахунок. Створити похідний класи **Deposit**, в якому замістити (**override**) необхідні методи.
8. Визначити клас **Rectangle**, що містить інформацію про прямокутник та методи її обробки. Створити похідний клас **Squire**, в якому замістити (**override**) необхідні методи.
9. Визначити клас **Matrix** (матриця), передбачити у ньому методи знаходження максимального та мінімального елементи. Визначити похідний клас **Squire_Matrix**, в якому замістити (**override**) необхідні методи.

10. Визначити клас **Screen**, що містить інформацію про екран комп'ютера. Створити похідний клас **GraphicSquire**, в якому замістити (**override**) необхідні методи.
11. Визначити клас **Animal**, що містить інформацію про тварину-хижака. Створити похідні класи **Dog** та **Cat**, в яких замістити (**override**) необхідні методи.
12. Створити клас **Vector_2** (вектор на площині). Перевантажити в класі операції додавання, віднімання векторів, знаходження протилежного вектора, множення вектора та скаляра, операцію скалярного множення векторів.
13. Створити клас **Vector_3D** (вектор у просторі). Перевантажити в класі операції додавання, віднімання векторів, знаходження протилежного вектора, множення вектора та скаляра, операцію скалярного множення векторів.
14. Створити клас **Matrix** (квадратна матриця). Перевантажити в класі операції додавання, віднімання матриць, знаходження протилежної матриці, множення матриці та скаляра, операцію множення матриць.
15. Створити клас **Complex** (комплексне число). Перевантажити в класі операції додавання, віднімання, множення та ділення комплексних чисел, знаходження протилежного числа.
16. Створити клас **Drib** (раціональний дріб). Перевантажити в класі операції додавання, віднімання, множення та ділення дробів.
17. Створити клас **Hex** (шістнадцяткове число). Перевантажити в класі операції додавання, множення, ділення націло та знаходження остачі від ділення шістнадцяткових чисел.
18. Створити клас **Bin** (двійкове число). Перевантажити в класі операції додавання, множення, ділення націло та знаходження остачі від ділення двійкових чисел.

Зауваження. Всі завдання носять суто навчальний характер, тому вміст класів типу **Person**, **Runner** або **Animal** – довільний, щодо методів та полів класу можна сміливо фантазувати.

Як написати звіт до лабораторної роботи?

Правильним підходом до написання звіту є розуміння невідворотності цієї роботи, тому корисно думати про формат звіту прямо під час виконання лабораторної роботи. Фіксуйте подумки (чи письмово) всі моменти, щодо яких у вас виникли питання, непорозуміння або помилки. Для кращого закріплення цього матеріалу на майбутнє корисно записати у підсумку звіту саме ці моменти.

Подумайте також, над чим саме ви працювали, сформулюйте свої думки щодо виконаної роботи. Усвідомте, що саме і для чого ви зробили. Запишіть свої думки у висновки звіту.

Формально ж у звіт ви маєте обов'язково записати, яку саме лабораторну роботу ви виконували, яка її тема, завдання. Не забудьте записати свої ім'я і прізвище. Обов'язково включіть у звіт код вашої роботи. Добре, якщо цей код оснащений коментарями з усвідомленням того, що ви їх врешті пишете для себе, щоб не забути нюанси виконання. Код можна включити або у вигляді тексту, або як скрін екрану. Не забудьте додати також скрін екрану з результатами виконання вашої програми, можливо, декілька скрінів, якщо програма має галуження і можуть виконуватись різні гілки коду в залежності від вхідних даних.

Висновки (або резюме, або підсумок, або зауваження) – обов'язкова частина звіту. Тут, як у дзеркалі відбивається ваша здатність формулювати власні думки, ваш рівень оволодіння темою. Немає чого сказати? Тоді принаймні запишіть у звіт відповіді на всі запитання до самоконтролю.

Бажаю всім успішного виконання лабораторних робіт.

Література

1. Основи програмування. Мова С#. Методичний посібник для студентів радіофізичного факультету університету. / В.О. Грязнова, С.В.Єфіменко, К.Е.Юштин – К.: КНУ, 2009 .
2. Програмування мовою С# 6.0 / І.В.Коноваленко – Тернопіль: ТНТУ, 2016 .
3. Вступ до об'єктно орієнтованого програмування С# / Дібрівний О.А., Гребенюк В.В. – К.: Державний університет телекомунікацій, 2018
4. Н.Schildt С# 4.0 The Complete Reference. - McGraw-Hill, 2010, 976 .

Зміст

Вступ	3
Лабораторна робота (вступна)	
Знайомство із середовищем VisualStudio . Як організувати виведення на консоль та введення інформації з клавіатури?	3
Лабораторна робота №1	
Обчислення виразів, введення та виведення інформації	4
Лабораторна робота №2	
Вивчаємо розгалуження	5
Лабораторна робота №3	
Опановуємо цикли.	7
Лабораторна робота №4	
Працюємо з масивами та знайомимось із методами.	9
Лабораторна робота №5	
Клас – що це таке?	11
Завдання домашніх робіт..	12
Домашня робота №1.	12
Домашня робота №2.	14
Домашня робота №3.	18
Домашня робота №4.	20
Домашня робота №5.	24
Як написати звіт до лабораторної роботи?	25
Література	26
Зміст	27

Навчальне видання

***ЄФІМЕНКО** Світлана Володимирівна*

**Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт
з курсу «Основи програмування»**