

Міністерство освіти і науки України  
Національний університет «Одеська політехніка»  
Навчально-науковий інститут комп'ютерних систем  
Кафедра інформаційних систем

## **АЛГОРИТМІЗАЦІЯ ТА ПРОГРАМУВАННЯ**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

до курсової роботи

для студентів спеціальності

122 Комп'ютерні науки

першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

Одеса 2024

Міністерство освіти і науки України  
Національний університет «Одеська політехніка»  
Навчально-науковий інститут комп'ютерних систем  
Кафедра інформаційних систем

## **АЛГОРИТМІЗАЦІЯ ТА ПРОГРАМУВАННЯ**

### **МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

до курсової роботи

для студентів спеціальності

122 Комп'ютерні науки

першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

**Затверджено**  
на засіданні кафедри  
інформаційних систем  
Протокол № 1 від 04.09.2024

Одеса 2024

Методичні вказівки до курсової роботи з дисципліни «Алгоритмізація та програмування» для студентів спеціальності «122 Комп'ютерні науки» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти / Укл.: О.Ю. Бабілунга, О.В. Іванов, О.С. Манікаєва. Одеса : «Одеська політехніка», 2024. 30 с.

Укладачі:	О.Ю. Бабілунга кандидат техн. наук, доцент
	О.В. Іванов доктор філософії, ст. викладач
	О.С. Манікаєва кандидат техн. наук, доцент

**ЗМІСТ**

Вступ.....	5
1 Порядок виконання курсової роботи.....	6
2 Захист курсової роботи .....	7
3 Варіанти завдань.....	8
4 Зміст курсової роботи .....	19
Навчально-методичні матеріали з дисципліни.....	21
Додаток А Правила оформлення пояснювальної записки .....	22
Додаток Б Приклад оформлення титульного аркуша .....	27
Додаток В Приклад оформлення анотації до курсової роботи .....	28
Додаток Г Приклад оформлення завдання до курсової роботи .....	30

## **ВСТУП**

Курсова робота призначена для закріплення навичок програмування у студентів денної та заочної форм навчання спеціальності «122 Комп'ютерні науки» в рамках дисципліни «Алгоритмізація та програмування».

Метою курсової роботи є закріплення і поглиблення знань, одержаних студентами в курсі «Алгоритмізація та програмування», розвиток навичок при виборі представлення початкових даних, вдосконалення техніки використання засобів тестування і налагоджування програми, грамотне оформлення документації на програмну розробку.

## 1 ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Курсова робота з дисципліни «Алгоритмізація та програмування» виконується індивідуально кожним студентом згідно з графіком виконання (табл. 1.1) відповідно до виданого викладачем варіанту. Курсова робота виконується на мовах С та С++ з використанням імперативного підходу.

Таблиця 1.1 – Зразковий графік виконання роботи та її оцінювання

№	Етап курсової роботи	Тиждень семестру	Бали
1	Отримання завдання	2	5
2	Вибір форми представлення початкових даних і результатів, розробка алгоритмів, використовуваних при рішенні задачі	3-5	10
3	Вибір структур даних	5-6	5
4	Розробка логіки виклику програмних функцій введення/виведення даних, реалізація інтерфейсу	7	10
<b>Перший модуль (всього)</b>			<b>30</b>
5	Розробка алгоритмів обробки даних та основних програмних функцій	8-10	20
5	Налагоджування і тестування програми	11	10
6	Оформлення пояснювальної записки	12	10
7	Подання пояснювальної записки на перевірку керівнику	13	
8	<b>Перевірка та захист курсової роботи (всього)</b>	14-15	<b>70</b>
	<b>Всього</b>		<b>100</b>

В процесі роботи студент повинен:

- вибрати форму представлення початкових даних і результатів;
- розробити і обґрунтувати алгоритми для вирішення завдання;
- розробити структури даних;
- розробити користувацький інтерфейс для введення і отримання інформації;
- провести налагоджування і тестування програми;
- оформити програмну документацію.

Всі етапи роботи повинні бути відображені в пояснювальній записці.

Консультації щодо виконання курсової роботи проводяться протягом семестру згідно графіка консультацій викладача, затвердженого на кафедрі. Після виконання кожного етапу роботи отримані результати і прийняті рішення потрібно узгоджувати з керівником роботи.

## 2 ЗАХИСТ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Закінчена та оформлена курсова робота підписується студентом і здається на перевірку керівнику.

У випадку відсутності зауважень керівник підписує пояснювальну записку (ПЗ) та визначає термін захисту.

Якщо керівник має зауваження до змісту курсової роботи або оформлення ПЗ, він складає перелік зауважень та повертає ПЗ студенту на доробку. Після усунення зауважень робота повинна бути повторно подана на перевірку з обов'язковим додатком переліку попередніх зауважень.

Для захисту курсової роботи подаються:

- роздрукована пояснювальна записка та графічна частина;
- електронний варіант пояснювальної записки, графічної частини та програмної частини курсової роботи. Захист курсової роботи здійснюється з використанням ПЕОМ.

При оцінці враховується:

- 1) обґрунтованість вибору методів програмування та алгоритмів реалізації окремих операцій;
- 2) повнота виконання завдань та функціоналу програмного коду;
- 3) зміст і форма доповіді на захисті і відповідей на запитання;
- 4) уміння демонструвати роботу програми;
- 5) ступінь самостійності, оригінальність роботи;
- 6) якість виконання і оформлення роботи.

Правильне оформлення пояснювальної записки не є тільки формальним питанням. Враховується технічний рівень, пізнавальний зміст та технічна культура оформлення курсової роботи, відповідно до правил написання науково-технічних документів у відповідності з вимогами державних стандартів.

### 3 ВАРІАНТИ ЗАВДАНЬ

Розробити зазначену викладачем динамічну структуру даних (табл. 3.1). Розробити інтерфейс програми, що дозволяє вводити дані і отримувати результати в зручній для користувача формі. Програма повинна перевіряти правильність введених даних. У разі виникнення помилок повинні видаватися повідомлення.

Необхідно передбачити можливість отримання даних з файлу і запис результатів у файл.

У роботі необхідно передбачити обробку виняткових ситуацій:

- введені користувачем дані не відповідають формату поля (наприклад, символи в числовому полі);
- введені користувачем дані є некоректними (наприклад, негативна ціна товару);
- файл з даними для читання не існує;
- нічого не знайдено за результатами пошуку;
- номер запису, що видається, виходить за межі масиву / вектора;
- можливість повернення назад (навігація);
- запит на виконання необоротних процесів, а саме, підтвердження видалення виду «Ви дійсно хочете видалити файл (запис)?»;
- зворотний зв'язок з користувачем, наприклад, виведення повідомлення про успішність створення файлу / видалення запису / тощо.

У варіанті зазначені вид даних і операції, що виконуються з вказаною структурою.

Таблиця 3.1 – Варіанти завдань

Варіант	Завдання
1.	<p>Предметна область – кіоск «Морозиво».</p> <p>Реалізувати динамічну структуру даних (двозв'язний список), що містить наступну інформацію: найменування товару, фірма виробник, термін придатності, ціна роздрібна, кількість, постачальник, закупівельна ціна.</p> <p>Програма повинна забезпечувати:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– додавання елемента;</li> <li>– видалення елемента;</li> <li>– можливість коригування даних;</li> <li>– виведення всіх даних;</li> <li>– пошук елементів по введеному параметру (найменування товару);</li> <li>– пошук товарів за роздрібною ціною в заданому діапазоні;</li> <li>– виведення списку товарів з терміном придатності нижче заданого;</li> <li>– сортування товарів за кількістю;</li> <li>– підрахунок кількості товарів заданого постачальника.</li> </ul>
2.	<p>Реалізувати динамічну структуру (стек), що містить інформацію про інвесторів трастової компанії «ALMAZ».</p> <p>Кожен запис містить: прізвище вкладника; номер договору; домашню адресу; суму вкладу; на який термін укладено договір.</p> <p>Програма повинна забезпечити:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– додавання елементів списку;</li> <li>– видалення записів за заданим прізвищем вкладника;</li> <li>– виведення всього списку;</li> <li>– можливість коригування даних;</li> <li>– видачу відомостей про кожного з вкладників (за прізвищем, введеним на вимогу);</li> </ul>



Продовження таблиці 3.1

Варіант	Завдання
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– видачу відомостей про вкладників, внесок яких перевищує задану суму;</li> <li>– видачу відомостей про вкладників, у яких термін договору понад 12 місяців;</li> <li>– сортування за прізвищем вкладника.</li> </ul>
3.	<p>Реалізувати динамічну структуру (однобічна черга) для автоматизації роботи багажного відділення аеропорту.</p> <p>Кожен запис містить: прізвище, ім'я та по батькові пасажирів; номер рейсу; номер багажної квитанції; кількість місць багажу; сумарну вагу багажу пасажирів.</p> <p>Програма повинна забезпечити:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– додавання елементів списку;</li> <li>– видалення записів за номером багажної квитанції та прізвищем пасажирів;</li> <li>– можливість коригування даних;</li> <li>– виведення всього списку;</li> <li>– пошук відомостей про пасажирів, вага багажу яких перевищує 30 кг;</li> <li>– видачу відомостей про сумарну вагу багажу всіх пасажирів рейсу;</li> <li>– видачу відомостей про місцезнаходження багажу (номер рейсу) за заданим номером багажної квитанції;</li> <li>– сортування за прізвищем пасажирів.</li> </ul>
4.	<p>Предметна область – інвестиційний проект.</p> <p>Реалізувати динамічну структуру даних (однозв'язний список), що містить наступну інформацію: назва проекту, галузь застосування, мета проекту, об'єм інвестицій, термін здачі, термін повернення інвестицій.</p> <p>Програма повинна забезпечувати:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– додавання елемента;</li> <li>– видалення елемента;</li> <li>– можливість коригування даних;</li> <li>– виведення всіх даних;</li> <li>– виведення списку елементів з терміном здачі пізніше, ніж введенний;</li> <li>– сортування по полю «обсяг інвестицій»;</li> <li>– пошук по самому тривалому терміну повернення інвестицій;</li> <li>– виведення всіх проектів із заданою областю застосування.</li> </ul>
5.	<p>Предметна область – веломагазин.</p> <p>Реалізувати динамічну структуру даних (двобічна черга), що містить наступну інформацію: назва фірми виробника, марка велосипеда, кількість, дата поставки в магазин, вартість одиниці товару, кількість проданого товару.</p> <p>Програма повинна забезпечувати:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– додавання елемента;</li> <li>– видалення елемента;</li> <li>– можливість коригування даних;</li> <li>– виведення всіх даних;</li> <li>– формування списку товарів заданого виробника;</li> <li>– виведення списку товарів, які надійшли в заданий день;</li> <li>– виведення повної інформації про товар по введеній марці велосипеда;</li> <li>– підрахунок загальної вартості товарів заданого виробника;</li> <li>– підрахунок загальної вартості проданих товарів;</li> <li>– формування списку товарів, що є в наявності в магазині;</li> <li>– сортування за вартістю.</li> </ul>

Продовження таблиці 3.1

Варіант	Завдання
6.	<p>Предметна область – діяльність компанії із страхування.</p> <p>Реалізувати динамічну структуру даних (двозв'язний список), що містить наступну інформацію: ПІБ страхувальника; вид страхового полісу (здоров'я, майна і т.п.); розмір страхової суми; строк дії договору; страховий випадок (нещасний, крадіжка і т.п.).</p> <p>Програма повинна забезпечувати:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– додавання елемента;</li> <li>– видалення елемента;</li> <li>– можливість коригування даних;</li> <li>– виведення всіх даних;</li> <li>– вивести усі страхові поліси за прізвищем страхувальника;</li> <li>– підрахувати загальний розмір страхових сум полісів автострахування, що укладені фірмою;</li> <li>– виведення даних про усі поліси медичного страхування;</li> <li>– пошук полісів домашнього страхування, що укладені на випадок крадіжки;</li> <li>– сортування за видами страхових полісів і розміром страхової суми.</li> </ul>
7.	<p>Предметна область – театр.</p> <p>Реалізувати динамічну структуру даних (стек), що містить наступну інформацію:</p> <p>Назва вистави; дата та час вистави; призначення за віковим охопленням аудиторії; ціна квитка; кількість вільних місць; кількість проданих квитків.</p> <p>Програма повинна забезпечувати:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– додавання елемента;</li> <li>– видалення елемента;</li> <li>– можливість коригування даних;</li> <li>– виведення всіх даних;</li> <li>– пошук усіх сеансів вистави за назвою на даний місяць;</li> <li>– виведення списку сеансів вистав на сьогоднішній день;</li> <li>– виведення списку вільних місць за ціною квитка на дану виставу;</li> <li>– пошук найбільш успішних вистав за кількістю проданих квитків та сумарною виручкою;</li> <li>– сортування списку за полями «вікове охоплення аудиторії» та «ціна квитка».</li> </ul>
8.	<p>Предметна область – залізничний вокзал.</p> <p>Реалізувати динамічну структуру даних (однобічна черга), що містить інформацію про розклад руху поїздів по певній станції: станція призначення; номер поїзда; час відправлення; час прибуття на станцію призначення; вартість проїзду.</p> <p>Програма повинна забезпечувати:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– додавання елемента;</li> <li>– видалення елемента;</li> <li>– можливість коригування даних;</li> <li>– виведення всіх даних;</li> <li>– видачу довідки про всі поїзди зазначеного напрямку;</li> <li>– видачу довідки про час прибуття кожного з поїздів зазначеного напрямку на станцію призначення;</li> <li>– видачу довідки про час відправлення поїзда з заданим номером;</li> <li>– видалення з бази записів про потяги зазначеного напрямку;</li> <li>– сортування за часом відправлення.</li> </ul>

Продовження таблиці 3.1

Варіант	Завдання
9.	<p>Предметна область – художня галерея.</p> <p>Реалізувати динамічну структуру даних (однозв'язний список), що містить наступну інформацію: назва твору мистецтва; автор; рік створення; балансова ціна; художній напрям.</p> <p>Програма повинна забезпечувати:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– додавання елемента;</li> <li>– видалення елемента;</li> <li>– можливість коригування даних;</li> <li>– виведення всіх даних;</li> <li>– визначення балансової вартості всіх творів напряму авангардизм, що знаходяться в галереї;</li> <li>– пошук усіх творів художника Архипа Куїнджі;</li> <li>– сортування за роком створення і напрямом;</li> <li>– пошук творів мистецтва, що мають балансову вартість більше 10000 грн.;</li> <li>– виведення даних про авторів, що мають у галереї твори напряму імпресіонізм.</li> </ul>
10.	<p>Предметна область – поліграфічний центр.</p> <p>Реалізувати динамічну структуру даних (двобічна черга) що містить наступну інформацію: ПІБ замовника; замовлена поліграфічна продукція; обсяг замовлення (примірників); ціна виробництва одного примірника; строк виконання замовлення; відповідальний працівник.</p> <p>Програма повинна забезпечувати:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– додавання елемента;</li> <li>– видалення елемента;</li> <li>– можливість коригування даних;</li> <li>– виведення всіх даних;</li> <li>– пошук списку замовлень для обраного працівника;</li> <li>– виведення списку замовлень для введеної кінцевої дати;</li> <li>– пошук замовника, який замовив на найбільшу суму за вартістю;</li> <li>– сортування списку за полями «кількість замовленої продукції» та «строк виконання замовлення»;</li> <li>– виведення списку за введеною назвою продукції та обсягом замовлених примірників.</li> </ul>
11.	<p>Реалізувати динамічну структуру (двозв'язний список), що містить інформацію: місто, у яке виконується відрядження; прізвище та ініціали співробітника; сума добових; назва готелю; дата від'їзду; тривалість відрядження.</p> <p>Програма повинна забезпечувати:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– додавання елемента;</li> <li>– видалення заданого елемента;</li> <li>– можливість коригування даних;</li> <li>– виведення всіх даних у вигляді таблиці;</li> <li>– формування списку міст з тривалістю відрядження більше заданого значення;</li> <li>– визначити повну суму добових, що нараховано в певному місяці року;</li> <li>– виведення прізвищ співробітників, відряджених у задане місто не пізніше заданої дати;</li> <li>– виведення даних про відрядження з максимальною тривалістю;</li> <li>– сортування інформації за тривалістю відрядження.</li> </ul>

Продовження таблиці 3.1

Варіант	Завдання
12.	<p>Предметна область – електронна бібліотека методичних видань університету. Реалізувати динамічну структуру даних (стек), що містить наступну інформацію: ПІБ автора, дисципліна, спеціальність, кількість друкованих сторінок, обсяг файлу, формат файлу, реєстраційний номер.</p> <p>Програма повинна забезпечувати:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– додавання елемента;</li> <li>– видалення елемента;</li> <li>– можливість коригування даних;</li> <li>– виведення всіх даних,</li> <li>– формування списку елементів по заданій дисципліні;</li> <li>– сортування по полю «реєстраційний номер»;</li> <li>– виведення елементів з максимальним об'ємом файлів;</li> <li>– формування списку елементів з кількістю сторінок в заданому діапазоні.</li> </ul>
13.	<p>Предметна область – рейтинг кращих шахістів світу. Реалізувати динамічну структуру даних (однобічна черга), що містить наступну інформацію: ПІБ шахіста; країна; рік народження; рейтинг в очках; кількість виграних партій.</p> <p>Програма повинна забезпечувати:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– додавання елемента;</li> <li>– видалення елемента;</li> <li>– можливість коригування даних;</li> <li>– виведення всіх даних;</li> <li>– сортування за роком народження;</li> <li>– вивести дані про 5 найкращих жінок-шахістів України;</li> <li>– пошук даних про наймолодшого шахіста в рейтингу;</li> <li>– підрахувати кількість шахістів у рейтингу із США;</li> <li>– визначити країну, що має найбільше шахістів із рейтингом більше 2500.</li> </ul>
14.	<p>Предметна область – онлайн-кінотеатр. Реалізувати динамічну структуру даних (однозв'язний список), що містить наступну інформацію: Назва кінофільму; рік випуску; жанр; країна походження; режисер; рейтинг глядацьких уподобань (за 10-бальною шкалою).</p> <p>Програма повинна забезпечувати:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– додавання елемента;</li> <li>– видалення елемента;</li> <li>– можливість коригування даних;</li> <li>– виведення всіх даних;</li> <li>– виведення усіх фільмів даної країни походження;</li> <li>– пошук кінофільмів, що відносяться до введеного жанру та країни походження;</li> <li>– пошук кінофільмів, що створені даним режисером;</li> <li>– виведення списку заданого жанру фільмів не пізніше певного року виробництва;</li> <li>– сортування кінофільмів за полями «жанр» та полем «рейтинг» не менше 7.</li> </ul>
15.	<p>Предметна область – ботанічний сад. Реалізувати динамічну структуру даних (двобічна черга), що містить наступну інформацію: назва рослини, вид, інвентарний номер, номер ділянки посадки, рік посадки, оціночна вартість, прізвище садівника, карта поливу рослини</p>

Продовження таблиці 3.1

Варіант	Завдання
	<p>(ранок, день, вечір). Програма повинна забезпечувати:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– додавання елемента;</li> <li>– видалення елемента;</li> <li>– можливість коригування даних;</li> <li>– виведення всіх даних;</li> <li>– формування списку рослин заданого виду;</li> <li>– формування списку рослин, висаджених після / до заданого року;</li> <li>– формування повної інформації про рослину по введеному інвентарному номеру;</li> <li>– пошук всіх рослин, що відносяться до одного садівника;</li> <li>– підрахунок загальної вартості рослин, висаджених на заданій ділянці;</li> <li>– формування списку рослин, що потребують поливу в заданий час;</li> <li>– сортування за оціночною вартістю.</li> </ul>
16.	<p>Предметна область – фармація. Реалізувати динамічну структуру даних (двозв'язний список), що містить наступну інформацію: назва фармацевтичного препарату; група препарату (антибіотик, анальгетик, спазмолітик і т. п.); форма випуску (таблетки, розчин, мікстура і т. п.); дозування; дата випуску (день, місяць, рік); термін придатності; ціна, наявність в аптеці. Програма повинна забезпечувати:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– додавання елемента;</li> <li>– видалення елемента;</li> <li>– можливість коригування даних;</li> <li>– виведення всіх даних;</li> <li>– виведення препаратів, що є в аптеці / що відсутні;</li> <li>– пошук елементів, що відносяться до введеної назви групи;</li> <li>– пошук препаратів заданої групи і форми випуску з зазначеним ціновим діапазоном;</li> <li>– виведення всіх препаратів у яких термін придатності закінчується через 1, 2, 3 місяці;</li> <li>– сортування препаратів заданої групи за полем «ціна».</li> </ul>
17.	<p>Предметна область – база даних автомобільних штрафів України. Реалізувати динамічну структуру даних (стек), що містить наступну інформацію: ПІБ порушника; вид порушення; розмір штрафу; номер автомобіля; термін сплати; відмітка про сплату. Програма повинна забезпечувати:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– додавання елемента;</li> <li>– видалення елемента;</li> <li>– можливість коригування даних;</li> <li>– виведення всіх даних;</li> <li>– сортування за видами порушення;</li> <li>– визначити усіх порушників, які мають більше 3 штрафів за одне й те саме порушення ПДД;</li> <li>– виведення даних про прострочені виплати зі штрафів на поточну дату;</li> </ul>

Продовження таблиці 3.1

Варіант	Завдання
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– пошук штрафів, що виписані на автомобілі, номерні знаки яких починаються з ВН;</li> <li>– виведення 5 перших порушників із найбільшими розмірами штрафів.</li> </ul>
18.	<p>Предметна область – магазин із продажу рослин.</p> <p>Реалізувати динамічну структуру даних (однорічна черга), що містить наступну інформацію: назва рослини; вид (квіткова, декоративна, вічнозелена і т.п.); ціна рослини; вік рослини; відношення до поливу (вибаглива, маловибаглива і т.п.).</p> <p>Програма повинна забезпечувати:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– додавання елемента;</li> <li>– видалення елемента;</li> <li>– можливість коригування даних;</li> <li>– виведення всіх даних;</li> <li>– вивести дані про 5 найдорожчих квіткових рослин;</li> <li>– підрахувати кількість наявних до продажу вуличних рослин із віком більше 1 року;</li> <li>– виведення даних про усі рослини, вартістю менше 150 грн.;</li> <li>– пошук невибагливих до поливу рослин, вартість яких менше 300 грн.;</li> <li>– сортування рослин за видами.</li> </ul>
19.	<p>Предметна область – податкова служба.</p> <p>Реалізувати динамічну структуру даних (однозв'язний список), що містить наступну інформацію: юридична назва платника податків; вид особи (юридична чи фізична); ідентифікаційний код; вид податку; сплачена сума податку; дата сплати податку; граничний термін сплати.</p> <p>Програма повинна забезпечувати:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– додавання елемента;</li> <li>– видалення елемента;</li> <li>– можливість коригування даних;</li> <li>– виведення всіх даних;</li> <li>– пошук оподатковуваних юридичних осіб за видом податку;</li> <li>– пошук для даного платника сплачених/несплачених податків за видом та сумою;</li> <li>– виведення списку платників, які сплатили податок по закінченню кінцевого терміну сплати (або не сплатили взагалі);</li> <li>– виведення списку платників, що сплачують найбільші суми за даним виду податку;</li> <li>– сортування списку за видом податку та граничним терміном сплати.</li> </ul>
20.	<p>Предметна область – агропродовольча фірма.</p> <p>Реалізувати динамічну структуру даних (двобічна черга), що містить наступну інформацію:</p> <p>Місцезнаходження с/г угіддя (район, населений пункт); площа угіддя; культура, що вирощується; врожайність з 1 га; кількість зайнятих працівників.</p> <p>Програма повинна забезпечувати:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– додавання елемента;</li> <li>– видалення елемента;</li> <li>– можливість коригування даних;</li> <li>– виведення всіх даних;</li> <li>– пошук угідь з найбільшою врожайністю для заданого виду культури;</li> <li>– пошук угідь за місцезнаходженням (район);</li> </ul>

Продовження таблиці 3.1

Варіант	Завдання
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– розрахунок та виведення сумарного очікуваного врожаю за врожайністю та площею для даного виду культури;</li> <li>– сортування угідь за місцезорозташуванням та врожайністю;</li> <li>– виведення даних у вигляді таблиці про місцезорозташування ділянок, врожайність та кількість зайнятих працівників.</li> </ul>
21.	<p>Предметна область – місцевий відділ освіти, що опрацьовує інформацію про переможців шкільних олімпіад.</p> <p>Реалізувати динамічну структуру даних (двозв'язний список), що містить наступну інформацію: прізвище, ім'я та по батькові учня; дисципліна, з якої проводилась олімпіада; номер школи; місце, яке зайняв учасник; ПІБ тренера учня.</p> <p>Програма повинна забезпечувати:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– додавання елемента;</li> <li>– видалення елемента;</li> <li>– можливість коригування даних;</li> <li>– виведення всіх даних;</li> <li>– сортування списку за полем «дисципліна» та «зайняте місце»;</li> <li>– виведення списку учнів, що зайняли призові місця;</li> <li>– пошук найрезультативнішої школи (за кількістю учнів, що зайняли призове місце);</li> <li>– пошук учнів, що займали призові місця з декількох дисциплін (один учень – кілька дисциплін з призовими місцями);</li> <li>– виведення найрезультативнішого тренера: за кількістю учнів, що зайняли призове місце;</li> <li>– виведення даних у вигляді таблиці з усіх дисциплін та учнів, що зайняли призові місця (перше-третє) по дисциплінам.</li> </ul>
22.	<p>Предметна область – паркінг.</p> <p>Реалізувати динамічну структуру даних (стек), що містить наступну інформацію: номер місця в паркінгу, прізвище власника автомобіля, марка автомобіля, реєстраційний номер автомобіля, вартість обслуговування за один місяць, наявність заборгованості.</p> <p>Програма повинна забезпечувати:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– додавання елемента;</li> <li>– видалення елемента;</li> <li>– можливість коригування даних;</li> <li>– виведення всіх даних;</li> <li>– виведення списку власників автомобілів, які мають заборгованість;</li> <li>– виведення списку (прізвище власника та реєстраційного номера) автомобілів заданої марки;</li> <li>– пошук автомобіля за реєстраційним номером;</li> <li>– підрахунок загальної суми заборгованості;</li> <li>– сортування списку за полями «номер місця в паркінгу» та «прізвище власника автомобіля».</li> </ul>
23.	<p>Предметна область – вивезення відходів з підприємства.</p> <p>Реалізувати динамічну структуру даних (однобічна черга), що містить наступну інформацію: код підприємства, найменування, адреса, телефон, код відходу, найменування, агрегатний стан, дата вивезення, кількість, вартість послуги вивезення.</p>

Продовження таблиці 3.1

Варіант	Завдання
	<p>Програма повинна забезпечувати:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– додавання елемента;</li> <li>– видалення елемента;</li> <li>– можливість коригування даних;</li> <li>– виведення всіх даних;</li> <li>– формування списку підприємств, які вивозили певний вид відходів в задану дату;</li> <li>– розрахунок вартості наданих послуг з вивезення певного виду відходів з заданого підприємства;</li> <li>– пошук всіх підприємств, розташованих на заданій вулиці;</li> <li>– розрахунок загальної кількості вивезених відходів з підприємства за заданий інтервал часу;</li> <li>– сортування по полю кількість, вартість послуги.</li> </ul>
24.	<p>Предметна область – реєстрація пацієнтів поліклініки.  Реалізувати динамічну структуру даних (однорядковий список), що містить наступну інформацію: ПІБ пацієнта, дата народження, зріст, вага, діагноз, дата обстеження, ПІБ лікаря.  Програма повинна забезпечувати:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– додавання елемента;</li> <li>– видалення елемента;</li> <li>– можливість коригування даних;</li> <li>– виведення всіх даних;</li> <li>– формування списку пацієнтів певного лікаря;</li> <li>– формування списку елементів з датою обстеження в заданому діапазоні;</li> <li>– виведення списку пацієнтів по заданому діагнозу;</li> <li>– сортування по полях «зріст» і «вага».</li> </ul>
25.	<p>Реалізувати динамічну структуру (двобічна черга), що містить інформацію: прізвище замовника; категорія товару; найменування товару; виробник; кількість; ціна.  Програма повинна забезпечувати:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– додавання елементу;</li> <li>– можливість коригування даних;</li> <li>– знаходження елементів з ціною менше заданої;</li> <li>– заміну для даного виробника найменування товару X на товар Y (X і Y вводити з клавіатури);</li> <li>– виведення списку замовників заданої категорії товарів;</li> <li>– пошук та виведення списку замовників даного товару (по введеному найменуванню);</li> <li>– видалення заданих елементів;</li> <li>– сортування за полем «ціна товару»;</li> <li>– виведення всіх даних у вигляді таблиці.</li> </ul>
26.	<p>Предметна область – хірургічне відділення лікарні.  Реалізувати динамічну структуру даних (двобічний список), що містить наступну інформацію: дата, час проведення операції; прізвище, ім'я та по батькові хворого; прізвище, ім'я та по батькові хірурга; вид операції за терміновістю (екстрена, планова, термінова); мета хірургічного втручання</p>



Продовження таблиці 3.1

Варіант	Завдання
	<p>(радикальна, діагностична, косметична, реконструктивна, паліативна тощо). Програма повинна забезпечувати:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– додавання елемента;</li> <li>– видалення елемента;</li> <li>– можливість коригування даних;</li> <li>– виведення всіх даних;</li> <li>– пошук операцій, що виконуються заданим хірургом у цей день;</li> <li>– виведення списку екстрених операцій;</li> <li>– виведення списку планових операцій, запланованих на цей тиждень;</li> <li>– підрахунок загальної кількості операцій, що припадають на кожного хірурга;</li> <li>– пошук операцій за заданою метою хірургічного втручання;</li> <li>– сортування списку операцій за полем «дата» та «час проведення».</li> </ul>
27.	<p>Предметна область – курси іноземної мови.  Реалізувати динамічну структуру (стек), що містить інформацію: найменування курсів; прізвище та ініціали викладача; іноземна мова; кількість уроків на тиждень; вартість навчання; тривалість навчання.  Програма повинна забезпечувати:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– додавання елемента;</li> <li>– видалення заданого елемента (по найменуванню);</li> <li>– виведення всіх даних у вигляді таблиці;</li> <li>– можливість коригування даних;</li> <li>– формування списку елементів з кількістю уроків на тиждень не нижче заданого значення;</li> <li>– обчислення середньої, найменшої та найбільшої вартості навчання;</li> <li>– сортування по полю «тривалість навчання» та «вартість навчання»;</li> <li>– виведення списку курсів з заданою іноземною мовою.</li> </ul>
28.	<p>Реалізувати динамічну структуру (однобічна черга), що містить інформацію про комп'ютерну техніку: найменування, інвентарний номер, рік випуску, країна виробник, прізвище відповідального за технічний стан, дата останнього профілактичного огляду.  Виконати операції:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– додавання елемента в список;</li> <li>– видалення із списку елемента з заданим найменуванням;</li> <li>– коректування даних елемента;</li> <li>– підрахунок кількості елементів в списку;</li> <li>– сортування елементів за роком випуску;</li> <li>– виведення прізвища відповідального за технічний стан за інвентарним номером;</li> <li>– пошук найменувань за заданою країною виробника;</li> <li>– виведення всього списку;</li> <li>– виведення списку найменувань техніки, що підлягає профілактичному огляду (кожні 3 місяці).</li> </ul>
29.	<p>Предметна область – депозитний відділ банку.  Реалізувати динамічну структуру даних (однозв'язний список), що містить наступну інформацію: назва типу вкладу, клієнт, дата початку, дата закінчення, термін, процентна ставка.  Програма повинна забезпечувати:</p>

Продовження таблиці 3.1

Варіант	Завдання
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– додавання елемента;</li> <li>– видалення елемента;</li> <li>– можливість коригування даних;</li> <li>– виведення всіх даних;</li> <li>– сортування по полю «процентна ставка»;</li> <li>– додавання елемента в відсортований список по полю «термін»;</li> <li>– виведення інформації про внесок по клієнту;</li> <li>– підрахунок кількості елементів;</li> <li>– виведення списку всіх елементів по заданому типу вкладу.</li> </ul>
30.	<p>Предметна область – склад продовольчих товарів.</p> <p>Реалізувати динамічну структуру даних (двобічна черга), що містить наступну інформацію: назва товару; категорія товару; кількість на складі; термін зберігання; дата доставки на склад; загальна ємність складських приміщень для даної категорії товару.</p> <p>Програма повинна забезпечувати:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– додавання елемента;</li> <li>– видалення елемента;</li> <li>– можливість коригування даних;</li> <li>– виведення всіх даних;</li> <li>– виведення списку товарів, у яких вийшов термін зберігання на поточну дату;</li> <li>– пошук товарів та їхньої кількості на складі за введеним списком товарів;</li> <li>– сортування списку товару за назвою та датою доставки на склад;</li> <li>– виведення вільних ємностей приміщень для даних видів товарів;</li> <li>– пошук продовольчих товарів за категорією.</li> </ul>

## 4 ЗМІСТ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Курсова робота містить пояснювальну записку та графічну частину. Основні правила оформлення ПЗ дивись у додатку А.

Обсяг основного тексту ПЗ повинен становити 20-40 аркушів машинного тексту.

Структура пояснювальної записки:

- титульний аркуш;
- анотація (українською та англійською мовами);
- зміст;
- завдання на курсове проєктування;
- перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів (за потреби);
- вступ;
- основна частина;
- загальні висновки;
- список використаних джерел;
- додатки.

Титульний аркуш оформляється відповідно до рекомендацій ДСТУ 3008-2015 та вимог кафедри (додаток Б). Титульний аркуш вважається першою сторінкою ПЗ.

Анотація призначається для ознайомлення з ПЗ і повинна відображувати основний зміст роботи, виконаної у ході курсового проєктування (4-5 речень). Анотація містить структуру, що складається з бібліографічного опису курсової роботи, короткого змісту роботи та містить перелік ключових слів. Приклад оформлення наведений у додатку В.

Анотація пишеться двома мовами (українською та англійською), оформлюється на аркуші формату А4 без рамки з основним написом та є другою і третьою сторінками ПЗ відповідно.

Зміст є четвертою сторінкою ПЗ, виконується з основним написом за вимогами ЄСКД.

Завдання на курсове проєктування оформлюється на бланку прийнятого в інституті зразка (додаток Г) та враховується п'ятою сторінкою ПЗ.

Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів містить за алфавітом введені скорочення і пояснення до них. Незалежно від переліку при першій появі цих скорочень у тексті вводяться їхні пояснення. Загальноприйняті скорочення в перелік не вносяться. Перелік не є обов'язковим елементом і складається у разі вживання у ПЗ багатьох скорочень і позначень, розшифрування яких є необхідним для розуміння суті роботи.

Вступ починають з нової сторінки. Він містить скорочену оцінку сучасного стану проблеми, основні тенденції вирішення поставлених задач, актуальність даної роботи, мету роботи, галузь застосування.

Основна частина ПЗ складається з:

- 1) теоретичних відомостей про динамічні структури даних (огляду існуючих методів, опису алгоритмів обробки даних, обґрунтування прийнятих рішень, необхідних рисунків та схем);
- 2) програмної реалізації завдання (опис створених структур даних, розроблених функцій, особливостей інтерфейсу програми тощо);
- 3) інструкції користувача (скріншоти виконання та пояснення до них).

У висновках оцінюють результати роботи, отримані навички програмування та дають рекомендації стосовно використання розробленого програмного продукту.

Список використаних джерел складається з усіх джерел інформації, які були розглянуті при виконанні курсової роботи. У відповідних місцях тексту ПЗ повинні бути

посилання на використане джерело (номер у квадратних дужках). У переліку ці посилання наводяться в порядку згадування в тексті ПЗ. Бібліографічні описання посилань у переліку оформлюють згідно з діючими стандартами до бібліотечної та видавничої справи (див. приклад оформлення у табл. А.1 додатку А).

Додатки містять матеріал курсової роботи, який не входить до складу основних розділів ПЗ (тексти програм, громіздкі таблиці, рисунки, схеми, додаткові методики розрахунку та ін.), але використовувався при написанні курсової роботи та доповнює її зміст.

Графічна частина містить:

- 1) структурні схеми програмного забезпечення;
- 2) схеми алгоритмів функціонування;
- 3) блок-схеми функцій;
- 4) пояснювальні та ілюстративні графіки та діаграми.

Кількість обов'язкових графічних креслень – 1 аркуш формату А1 виконаний згідно з діючими стандартами (комп'ютерне оформлення).

**НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ***Основна література:*

1. Ковалюк Т.В. Алгоритмізація та програмування: підручник. – Львів: «Магнолія 2006», 2021. 400 с.
2. Ришковець Ю.В., Висоцька В.А. Алгоритмізація та програмування. Частина 1 : навч. посіб. Львів : Новий Світ-2000, 2021. 336 с.
3. Ришковець Ю.В., Висоцька В.А. Алгоритмізація та програмування. Частина 2 : навч. посіб. Львів : Новий Світ-2000, 2020. 320 с.
4. Кренивич А.П. Алгоритми і структури даних: підручник. – К.: ВПЦ «Київський Університет», 2021. 200 с.
5. Шпак З.Я. Програмування мовою C: навчальний посібник. – Л.: Львівська політехніка, 2011. 436 с.

*Додаткова література:*

1. Кормен Т.Г., Лейзерсон Ч.Е., Рівест Р.Л., Стайн К. Вступ до алгоритмів : Переклад з англійської третього видання. К. : К. І. С., 2019. 1288 с.
2. Шаховська Н.Б., Голошук Р.О. Алгоритми і структури даних : навч. посіб. Львів : Магнолія, 2018. 216 с.
3. Ільман В.М., Іванов О.П., Панік Л.О. Алгоритми, дані і структури : навч. посіб. Дніпропет. нац. ун-т залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. Дніпро, 2019. 134 с.
4. Wirth N. Algorithms and Data Structures (1985) (Oberon version: August 2004). URL: <https://people.inf.ethz.ch/wirth/AD.pdf> (дата звернення 28.08.2022).
5. Alfred V. Aho, John E. Hopcroft, Jeffrey D. Ullman. Data Structures and Algorithms. 1st ed. Pearson, 1983. 448 p.

## ДОДАТОК А

## ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ

## А.1 Загальні вимоги до оформлення роботи

Оформлення тексту пояснювальної записки має бути виконано згідно з вимогами ДСТУ 3008:2015 «Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання», з іншими державними стандартами та методичними рекомендаціями кафедри щодо опису програмної частини курсових та кваліфікаційних робіт.

Текст ПЗ розміщують на одному боці аркуша білого паперу. Текст записки виконується українською мовою на аркушах формату А4 (210×297 мм) шрифтом *Times New Roman* 14 пунктів, міжрядковий інтервал 1,5. Поля: зліва – 2,5 см, справа – 1 см, зверху та знизу – 2 см.

Абзацний відступ повинен бути однаковим для всього тексту і дорівнювати п'ятьом знакам (1,25 см).

У тексті повинні бути чіткі лінії, букви, цифри та інші знаки. Відображення тексту ПЗ повинно бути однаково чорним.

Текст англійською мовою або латинськими літерами виділяється у тексті ПЗ курсивом.

Розділи, підрозділи, пункти і підпункти повинні мати заголовки. Заголовки структурних елементів: **«ЗМІСТ»**, **«ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ»**, **«ВСТУП»**, **«ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ»**, **«СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ»** не нумерують, друкують великими буквами без крапки наприкінці напівжирним шрифтом та розташовують у середині рядку нової сторінки.

Заголовки розділів слід розташовувати в середині рядку з нової сторінки, друкувати великими буквами без крапки наприкінці напівжирним шрифтом.

Заголовки підрозділів, пунктів і підпунктів слід починати з абзацного відступу і друкувати без крапки наприкінці малими буквами, крім першої великої.

Якщо заголовок складається з двох чи більше речень, їх розділяють крапкою. Переноси слів у заголовках не допускаються. Відстань між заголовком і наступним чи попереднім текстом дорівнює одному рядку.

Не допускається розмішувати заголовок підрозділу, пункту і підпункту на останніх рядках сторінки, якщо після нього не можна розмістити два рядки тексту.

## А.2 Нумерація у пояснювальній записці до курсової роботи

Титульний аркуш є першим аркушем ПЗ (додаток Б). За титульним аркушем слідує: анотація українською та англійською мовами (додаток В); зміст; завдання на КР (додаток Г); перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів (за потреби); вступ; основна частина ПЗ; загальні висновки; список використаних джерел; додатки. Враховуються всі аркуші, починаючи з титульного. Сторінки ПЗ треба нумерувати арабськими цифрами, дотримуючись наскрізної нумерації для всього тексту. Номер сторінки проставляють у верхньому правому куті сторінки. Номер сторінки на титульному аркуші не проставляють.

Розділи, підрозділи, пункти, підпункти ПЗ треба нумерувати арабськими цифрами. Розділи повинні мати порядкову нумерацію в межах тексту курсової роботи та позначатись арабськими цифрами без крапки наприкінці. Номер підрозділу складається з

номера розділу і порядкового номера підрозділу, розділених крапкою. Після номера підрозділу крапку не ставлять, наприклад: 1.1, 1.2 і т.д. Аналогічно нумеруються пункти (1.1.1, 1.1.2 і т.д.) та підпункти (1.1.1.1, 1.1.1.2, 1.1.1.3 і т.д.) у межах.

### А.3 Ілюстративний матеріал

Ілюстративний матеріал КР виконується за допомогою засобів комп'ютерної графіки згідно зі стандартами.

Ілюстрації в тексті ПЗ слід оформлювати у вигляді рисунків та розташовувати в ПЗ безпосередньо після тексту, де вперше посилаються на нього, або якнайближче до нього на наступній сторінці, а за потреби – у додатках. На всі рисунки мають бути посилання в тексті.

Якщо рисунки створені не автором ПЗ, треба дотримуватися вимог чинного законодавства України про авторське право та наводити посилання на джерело рисунків.

Рисунок повинен мати назву, котру розміщують під ним: по центру рядка, якщо довжина тексту назви не перевищує один рядок, або починаючи з абзацного відступу з вирівнюванням по ширині, якщо назва займає більш одного рядка тексту. За потреби, до рисунка подають пояснювальні дані, безпосередньо після його зображення та перед назвою рисунка.

Рисунки треба нумерувати арабськими цифрами. У межах розділу йде порядкова нумерація. Номер рисунку складається з номера розділу і порядкового номера рисунку в даному розділі, розділених крапкою, наприклад, другу ілюстрацію третього розділу слід зазначати наступним чином: «Рисунок 3.2 – Схема концептуальної моделі» без крапки наприкінці.

Після назви рисунку обов'язково робиться відступ в 1 рядок.

Якщо рисунок не вміщується на одній сторінці, можна переносити його на наступні сторінки, при цьому назву рисунку розміщують на першій сторінці, пояснювальні дані – на кожній сторінці, і під ними вказують: «Рисунок \_\_\_, аркуш \_\_\_».

Декілька різних рисунків можна розміщувати на окремому аркуші ПЗ, та наводити їх після найближчих посилань у тексті.

Рисунки розташовують так, щоб їх можна було розглядати без повороту документа. При неможливості виконання цієї вимоги, рисунки розташують так, щоб для їх розгляду документ можна було повернути за годинниковою стрілкою.

При виконанні діаграм, графіків стрілки на осях ставляться, якщо на них не вказані цифрові позначення. Якщо цифрові позначення вказані – стрілки не ставляться.

Специфікації до конструктивних документів-креслень загального виду, складальних – виконуються тільки в ПЗ (у вигляді додатку).

### А.4 Таблиці

Числовий матеріал, як правило, оформлюють у вигляді таблиць.

Таблицю слід розташовувати безпосередньо після тексту, в якому вона згадується вперше, чи на наступній сторінці. На всі таблиці повинні бути посилання в тексті.

Нумерують таблиці арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу. Номер таблиці складається з номера розділу і порядкового номера таблиці, розділених крапкою, наприклад, перша таблиця другого розділу: «Таблиця 2.1 – Порівняння існуючих технологій розробки».

Таблиця має назву, котру друкують малими буквами, крім першої великої, і розміщують над таблицею з абзацного відступу.

Перед назвою таблиці та після таблиці – відступ в 1 рядок (якщо вона не наводиться в кінці поточного аркуша).

Таблиця виконується із використанням одинарного міжрядкового інтервалу. Числові дані в колонках таблиць вирівнюють посередині. Дозволено зменшувати розмір шрифту в таблиці до 11-12 пунктів.

Якщо рядки таблиці не вміщуються на одній сторінці, таблицю переносять на наступну сторінку. При цьому в кожній частині таблиці повторюють найменування її граф. Допускається в продовженні таблиці найменування граф замінювати номерами, при цьому нумерують арабськими цифрами і графи першої частини таблиці. Слово «Таблиця \_\_» вказують один раз ліворуч з абзацного відступу над першою частиною таблиці, над іншими частинами з абзацного відступу пишуть: «Продовження таблиці \_\_» із зазначенням її номера.

Заголовки граф таблиці пишуть з великих букв, а підзаголовки – з малих, якщо вони становлять одне речення із заголовком. Підзаголовки, що мають самостійне значення, пишуть із великої букви. Наприкінці заголовків і підзаголовків таблиць крапки не ставлять. Заголовки і підзаголовки граф вказують в однині.

### А.5 Переліки

Переліки, за необхідністю, можуть бути наведені у середині тексту розділів, пунктів чи підпунктів. Перед переліком наприкінці речення ставлять двокрапку.

Якщо подають переліки одного рівня підпорядкованості, на які у звіті немає посилань, то перед кожним із переліків ставлять знак «тире».

Якщо у звіті є посилання на переліки, підпорядкованість позначають малими літерами української абетки, далі – арабськими цифрами, далі – через знаки «тире».

Після цифри або літери певної позиції переліку ставлять круглу дужку.

Приклад оформлення переліку із підпорядкованістю:

- а) \_\_\_\_\_;
- б) \_\_\_\_\_;
- 1) \_\_\_\_\_;
- \_\_\_\_\_;
- \_\_\_\_\_;
- 2) \_\_\_\_\_;
- в) \_\_\_\_\_.

Текст кожної позиції переліку треба починати з малої літери з абзацного відступу відносно попереднього рівня підпорядкованості.

### А.6 Формули та рівняння

Формули та рівняння розташовують безпосередньо після тексту, у якому вони згадуються, у середині рядка.

Формули і рівняння нумерують порядковою нумерацією в межах розділу, наприклад третя формула першого розділу – (1.3). Номер вказують на рівні формули чи рівняння в дужках у крайньому правому положенні в рядку.

Пояснення значень символів і числових коефіцієнтів, що входять у формулу чи рівняння, слід наводити безпосередньо під формулою в тій послідовності, в якій вони надані у формулі чи рівнянні.



Позначення символів і числових коефіцієнтів, що входять у формулу чи рівняння, наводяться курсивом, шрифтом однакового типу та розміру в межах тексту пояснювальної записки.

Пояснення позначок треба подавати без абзацного відступу з нового рядка, починаючи зі слова «де» без двокрапки. Позначки, яким встановлюють визначення чи пояснення, рекомендовано вирівнювати у вертикальному напрямку.

Далі наведено приклад оформлення математичної формули.

Відомо, що

$$Z = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2}}, \quad (1.1)$$

де  $M_1$ ,  $M_2$  – математичне очікування;

$\sigma_1$ ,  $\sigma_2$  – середні квадратичні відхили.

Фізичні формули подають аналогічно математичним формулам, але з обов'язковим записом у поясненні позначки одиниці виміру відповідної фізичної величини.

Переносити формули чи рівняння на наступний рядок допускається тільки на знаках виконуваних операцій, причому знак операції на початку наступного рядка повторюють. При перенесенні формули чи рівняння на знаку операції множення застосовують знак „×”. Перенесення на знаку ділення «:» слід уникати.

#### А.7 Додатки

Додатки слід оформлювати як продовження основної частини кваліфікаційної роботи на наступних сторінках ПЗ у порядку появи посилань на них в основному тексті. Додатки мають спільну з основною частиною ПЗ нумерацію сторінок.

Кожний додаток починається з наступної сторінки. У середині рядка друкують напівжирним шрифтом слово «ДОДАТОК» і велику літеру української абетки, якою зазначають додаток (крім літер Г, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ї). Додаток повинен мати заголовок, який надруковано малими буквами з першої великої, напівжирним шрифтом, розташований посередині рядка під словом «ДОДАТОК».

Якщо у додатку наводять документ, що має самостійне значення без будь-яких змін (наприклад, довідку, акт, патент, публікацію тощо), то на його копії праворуч у верхньому куті проставляють нумерацію сторінок ПЗ, як належить у разі нумерування сторінок додатку. У цьому разі заголовок додатку розміщують на окремому аркуші, симетрично відносно сторінки, перед аркушами з копіями документів. Аркуш з цим заголовком також нумерують.

До нумерації у додатках розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів ставляться такі ж вимоги, що і до основного тексту ПЗ. При цьому перед кожним номером проставляють зазначення додатку (букву) і точку. Наприклад: А.2 – другий розділ додатку А, ГЗ.1 – підрозділ 3.1 додатку Г.

Рисунки, формули, таблиці нумерують у межах кожного додатку, наприклад: рисунок Г.2 – другий рисунок додатку Г; таблиця А.3 – третя таблиця додатку А і т.д.

#### А.8 Правила оформлення списку використаних джерел

Бібліографічний опис використаних джерел оформлюється згідно з Національним стандартом України ДСТУ 8302:2015 «Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання».

Використані джерела відображаються у розділі з заголовком «**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**», який складається з усіх джерел інформації, які були розглянуті при виконанні КР. У тексті ПЗ повинні бути посилання на використане джерело (номер в квадратних дужках). У переліку посилання наводяться в порядку згадування у тексті ПЗ. Приклади оформлення посилань на джерела наведено у табл. А.1.

Таблиця А.1 – Приклади оформлення джерел в КР

Характеристика джерела	Приклади оформлення
Книги: Один автор	Ваш О. М. Етика : навч.-метод. посіб. Запоріжжя : ЗНУ, 2018. 104 с.
Два автори	Мороз І. С., Василенко Н. Ю. Маркетинг : конспект лекцій. Київ : Молодь, 2016. 102 с.
Три автори	Тарнавська Г. Я., Марценюк Н. С., Герасимова Т. М. Фінанси : навч.посіб. Львів : Магнолія 2006, 2017. 412 с.
Чотири автори	Інновації : навч. посіб. / Гуревич Д. Т., Чекан О. С., Грибан О. М.,Макарова В. В. Запоріжжя : ЗНУ, 2016. 389 с.
П'ять і більше авторів	Операційний менеджмент : підручник / С. М. Поплавська та ін. Київ : ЦУЛ, 2011. 267 с.
Без автора	Міжнародні відносини: монографія / за ред. М. А. Березовського. Київ : ЦУЛ, 2016. 162 с.
Законодавчі та нормативні документи	Про затвердження Вимог до оформлення кандидатської дисертації : наказ Міністерства освіти і науки від 12.01.2018 р. № 50. <i>Офіційний вісник України</i> . 2018. № 25. С. 139–141.
Патенти	Зернозбиральний комбайн : пат. 25742 Україна : МПК6 C09K11/00, G01T1/28, G21H3/00. № 200701472; заявл. 12.02.07; опубл. 27.08.07, Бюл. № 13. 4 с.
Стандарти	ДСТУ 7152:2010. Видання. Оформлення публікацій у журналах і збірниках. [Чинний від 2010-02-18]. Вид. офіц. Київ, 2010. 16 с. (Інформація та документація).
Частина видання матеріалів конференцій (тези доповіді)	Цехмістров І. І., Перець І.П. Про бюджет. <i>Дослідження проблем в Україні очима молодих вчених</i> : матеріали міжнар. наук.-практ. конф. (м. Запоріжжя, 3–4 берез. 2016 р.). Запоріжжя, 2016. С. 50–53.
Частина видання: періодичного видання (журналу, газети)	Коваль Л., Коваль П. Переваги дистанційної роботи. <i>Урядовий кур'єр</i> . 2017. 1 листоп. (№ 205). С. 5. Bletska D. I., Glukhov K. E., Frolova V. V. Electronic structure of 2H-SnSe <sub>2</sub> . <i>Semiconductor Physics Quantum Electronics &amp; Optoelectronics</i> . 2017. Vol. 18, No 2. P. 109–118.
Електронні ресурси	Україна очима дітей : фотовиставка. URL: <a href="http://www.kmu.gov.ua/control/uk/photogallery/gallery?galleryId=15725757&amp;">http://www.kmu.gov.ua/control/uk/photogallery/gallery?galleryId=15725757&amp;</a> (дата звернення: 15.11.2017). Хміль А. А. Функції державної служби за законодавством України. <i>Юридичний науковий електронний журнал</i> . 2017. № 5. С. 115–118. URL: <a href="http://lsei.org.ua/5_2017/32.pdf">http://lsei.org.ua/5_2017/32.pdf</a> (дата звернення: 15.11.2017).

## ДОДАТОК Б

## ПРИКЛАД ОФОРМЛЕННЯ ТИТУЛЬНОГО АРКУША

Міністерство освіти і науки України  
Національний університет «Одеська політехніка»  
Навчально-науковий інститут комп'ютерних систем  
Кафедра інформаційних систем

## КУРСОВА РОБОТА

з дисципліни «Алгоритмізація та програмування»

## ПРОГРАМУВАННЯ ДИНАМІЧНОЇ СТРУКТУРИ ДАНИХ

Студента (ки) \_\_\_\_\_ курсу \_\_\_\_\_ групи  
спеціальності 122 Комп'ютерні науки

\_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

Керівник \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Національна шкала \_\_\_\_\_

Кількість балів: \_\_\_\_\_

Оцінка: ECTS \_\_\_\_\_

Члени комісії

\_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

Одеса – 20\_\_

ДОДАТОК В  
ПРИКЛАД ОФОРМЛЕННЯ АНОТАЦІЇ ДО КУРСОВОЇ РОБОТИ

**АНОТАЦІЯ**

Іваненко І.І. Програмування динамічної структури даних – назва динамічної структури : курсова робота з дисципліни «Алгоритмізація і програмування» / Іван Іванович Іваненко ; керівник Оксана Юріївна Бабілунга. – Одеса : Нац. ун-т «Одес. політехніка», 2025. – 28 с.

Курсова робота містить основну текстову частину на 19 сторінках, список використаних джерел з 5 найменувань, додатки на 4 сторінках.

Коротко: 4-5 речень про те, що зроблено в роботі. Кожне речення починається зі слів: Розглянуто ..... Запропоновано ..... Розроблено ..... і т.п.

*Ключові слова:* динамічні структури даних, інші ключові слова у кількості 5-10 слів, словосполучень, які характеризують зміст роботи.

## ABSTRACT

Ivanenko I.I. Programming of a dynamic data structure – name of a dynamic data structure : coursework in the discipline “Algorithmization and programming” / Ivan Ivanovich Ivanenko ; supervisor Oksana Yuriivna Babilunha. – Odesa : Odesa Polytech. Nat. Univ., 2025. – 28 p.

The coursework contains the main text part on 19 pages, a list of used sources with 5 names, appendices on 4 pages.

Translate the text of Ukrainian abstract in English.

*Keywords:* dynamic data structure, other keywords.

## ДОДАТОК Г

## ПРИКЛАД ОФОРМЛЕННЯ ЗАВДАННЯ ДО КУРСОВОЇ РОБОТИ

Національний університет «Одеська політехніка»  
Навчально-науковий інститут комп'ютерних систем  
Кафедра інформаційних систем

## ЗАВДАННЯ

## НА КУРСОВУ РОБОТУ

---

(прізвище, ім'я, по батькові)

---

(група)

1. Тема роботи \_\_\_\_\_

2. Термін здачі студентом закінченої роботи \_\_\_\_\_

3. Початкові дані до проєкту (роботи) \_\_\_\_\_

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які належить розробити) \_\_\_\_\_

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) \_\_\_\_\_

Завдання видано \_\_\_\_\_

Завдання прийнято до виконання \_\_\_\_\_