**Державний торговельно-економічний університет**

**Кафедра цифрової економіки та системного аналізу**

**АЛГОРИТМІЗАЦІЯ ТА ПРОГРАМУВАННЯ**

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ**

**До виконання курсових робіт**

**освітній ступінь «бакалавр»**

**галузь знань 12 «Інформаційні технології»**

**cпеціальність 124 «Системний аналіз»**

**спеціалізація «Інформаційні технології та бізнес-аналітика (Data Science)»**

Київ – 2024

Розповсюдження і тиражування без офіційного дозволу ДТЕУ заборонено.

Автор: В. В. Кулаженко, к.е.н., доц., доцент кафедри цифрової економіки та системного аналізу

Розглянуто і схвалено на засіданні кафедри цифрової економіки та системного аналізу «\_\_» \_\_\_\_\_\_\_ 2024 р., протокол № \_.

Рецензенти: А. А. Роскладка, д.е.н., проф.

М. В. Лога, інженер-розробник, ТОВ «WhaleApp»

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИКОНАННЯ КУРСОВИХ РОБІТ

освітній ступінь «бакалавр»

галузь знань 12 «Інформаційні технології»

cпеціальність 124 «Системний аналіз»

спеціалізація «Інформаційні технології та бізнес-аналітика (Data Science)»

Автор: КУЛАЖЕНКО Володимир Валерійович, к.е.н., доц.

ЗМІСТ

[ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ 4](#_Toc157893620)

[ВИБІР І ЗАТВЕРДЖЕННЯ ТЕМИ. СКЛАДАННЯ ПЛАНУ КУРСОВОЇ РОБОТИ 5](#_Toc157893621)

[ВИМОГИ ДО ЗМІСТУ ТА ОБСЯГУ КУРСОВОЇ РОБОТИ 6](#_Toc157893622)

[ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ РОБОТИ 11](#_Toc157893623)

[Заголовки 12](#_Toc157893624)

[Переліки 12](#_Toc157893625)

[Таблиці 12](#_Toc157893626)

[Реалізація програмного додатку 13](#_Toc157893627)

[Графічний матеріал 14](#_Toc157893628)

[Формули 15](#_Toc157893629)

[Правила цитування та використання посилань на використані джерела 16](#_Toc157893630)

[Додатки 16](#_Toc157893631)

[ЗАХИСТ КУРСОВОЇ РОБОТИ 17](#_Toc157893632)

[СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ 23](#_Toc157893633)

## ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Відповідно до навчального плану, нормативних документів ДТЕУ, у тому числі «Положення про організацію виконання та захисту курсових робіт (проектів) у ДТЕУ» студенти спеціальностей «Інформаційні технології та бізнес-аналітика (Data Science)» освітнього ступеня бакалавр виконують курсову роботу з дисципліни «Алгоритмізація та програмування».

***Метою підготовки курсової роботи*** є поглиблення теоретичних і практичних знань студентів у предметній галузі «Алгоритмізація та програмування» та їх систематизація; набуття досвіду самостійного аналізу наукових праць та програмних додатків вітчизняних та зарубіжних фахівців; вивчення і аналіз питань, пов’язаннях з різними аспектами проектування та реалізації програмних додатків; методики та інструментарію написання програмних продуктів, а також їх тестування; формування культури пошуку актуальних досягнень та надбань у цій сфері та вміння самостійно застосовувати їх для вирішення прикладних проблем.

Виконання курсової роботи з дисципліни «Алгоритмізація та програмування» та її захист є формою контролю рівня знань студентів з цієї навчальної дисципліни.

Під час роботи над курсовою студент має знати:

* основні поняття та терміни, що використовуються у сфері програмування;
* особливості проектування програмного продукту та окремих його функціональних модулей;
* функціональні можливості основних модулів (бібліотек) обраної мови програмування;
* основні алгоритми та шаблони об’єктно-орієнтованого програмування;
* основні програмні засоби, що використовуються під час збору, обробки та аналізу даних.

вміти:

* аналізувати, узагальнювати, досліджувати літературні джерела та інформаційні бази даних;
* працювати з науковими статтями, монографіями, а також з методичними, інструктивними матеріалами, критично аналізувати та виявляти їхні позитивні й негативні аспекти;
* використовувати сучасний інструментарій реалізації програмних продуктів, які складаються з оптимізованих алгоритмічних структур об’єктно-орієнтованої парадигми програмування;
* писати програмний код, який відповідає сучасним стандартам іменування об'єктів, коментування та логічного структурування;
* проводити якісне тестування власних програмних розробок;
* використовувати математичні, статистичні, експертні та інші способи оброблення інформації;
* узагальнювати й аналізувати фактичний матеріал, робити відповідні як теоретичні, так і прикладні висновки;
* логічно й чітко викладати матеріал, давати ґрунтовні оцінки різним явищам і процесам;
* швидко знаходити та опановувати інструментарій, призначений для вирішення поточної задачі;
* оформляти результати наукового дослідження відповідно до існуючих стандартів.

Курсова робота є результатом самостійної роботи студента за обраною темою. Матеріал роботи має бути логічно-послідовно викладений, зі стислістю і точністю формулювань, практичною спрямованістю рекомендацій, чіткими висновками. Програмний додаток, який є результатом виконання курсової роботи, повинен вирішувати поставлене завдання, мати інтуїтивно-зрозумілий інтерфейс, інструкцію для використання, оптимізований, чіткий та зрозумілий програмний код, написаний у об’єктно-орієнтованому стилі.

Наукове керівництво курсової роботи здійснюється викладачами кафедри цифрової економіки та системного аналізу. Керівник проводить індивідуальні консультації для студентів за відповідним графіком, встановленим на кафедрі.

Етапи виконання курсової роботи:

* Вибір теми.
* Вивчення літературних джерел з обраної теми.
* Збирання та оброблення інформації.
* Виконання практичної частини.
* Обґрунтування висновків та пропозицій.
* Написання та оформлення роботи.
* Подання на кафедру та захист.

Виконання роботи здійснюється в межах одного семестру. Кожний студент самостійно обирає тему дослідження курсової роботи (із запропонованих у тематиці). Він може також запропонувати власну тему не передбачену у переліку, але близьку за спрямованістю. Тема обов’язково має бути узгодженою з науковим керівником.

Студент має виконати курсову роботу згідно з графіком та вчасно подати її на кафедру. Курсові роботи, подані на кафедру з порушенням встановлених графіком строків без поважних причин не рецензуються і повертаються студентам. Якщо курсова не виконана в строк з поважних причин, то за заявою студента деканат встановлює індивідуальний термін її рецензування, обов’язковий як для студента, так і для керівника.

## ВИБІР І ЗАТВЕРДЖЕННЯ ТЕМИ. СКЛАДАННЯ ПЛАНУ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Робота над курсовою починається з вибору теми, яка має бути актуальною, відповідати профілю дисципліни «Алгоритмізація та програмування» бакалаврської програми. Тематика курсових робіт (орієнтовна) пропонується кафедрою, а список тем щорічно оновлюється.

Виконання курсової роботи з однієї теми кількома студентами однієї групи не припустиме. Для затвердження теми курсова робота студент подає письмову заяву на ім’я завідувача кафедри (додаток В). Заява про затвердження теми та картка контролю обов’язково додається до виконаної курсової роботи.

Обрані студентами й узгоджені з науковими керівниками теми робіт затверджуються на засіданні кафедри. Курсові роботи виконані за темами, що не затверджені кафедрою, не розглядаються.

Після вибору теми студент розробляє завдання з курсового проекту і узгоджує його з науковим керівником. Після цього студент за допомогою наукового керівника може розпочати роботу над курсовою роботою. Насамперед конкретизується призначення дослідження, тобто чітко формулюється його завдання. До плана курсової можна вносити зміни, але їх обов’язково слід погодити з керівником.

Для ефективної роботи студенту рекомендується угоджувати свою курсову роботу з науковим керівником поетапно, тобто при написанні кожного наступного розділу або підрозділу.

Перед передачею керівнику будь-якого підрозділу у чистовому чи чорновому варіанті, студент зобовязаний перевірити текст на дотримання вимог оформлення, а також на граматичні помилки за допомогою редактора MS Word.

## ВИМОГИ ДО ЗМІСТУ ТА ОБСЯГУ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Курсова робота, як оригінальне теоретично-прикладне дослідження, має бути логічно побудоване, з послідовним викладом і завершеністю. Для успішного виконання роботи слід чітко дотримуватись основних вимог до її теоретичного рівня, змісту, структури, обсягу, форми викладення матеріалу, оформлення і захисту. Загальний обсяг курсової роботи має становити близько 22-30 сторінок друкованого тексту (не враховуючи титульний аркуш, анотацію, список використаних джерел і додатки).

В якості демонстрації навичок з самостійного пошуку та оброблення інформації, при виконанні курсової роботи бажано використовувати інструментальні засоби, які не вивчались під час вивчення дисципліни «Алгоритмізація та програмування». Самостійно опрацьований матеріал *обов’язково* має бути зазначений у вступі курсового проекту. У випадку, якщо курсова робота має аналітичний характер, самостійно опрацьований матеріал замінюється встановленням причинно-наслідкових зв’язків щодо даних, що досліджуються.

Робота має бути виконана з урахуванням державних і галузевих стандартів (ДСТУ 3008-95. Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлення).

Змістовне наповнення курсової роботи може відрізнятись, в залежності від обраного напряму дослідження – робота із розробки (програмних додатків, веб-сайту, рекомендаційної системи, нейромережевої моделі, тощо) та аналітична (проведення системного, статистичного, візуального аналізу, тощо). Напрям роботи впливає на характер та наповнення розділів проєкту.

При виконанні роботи із розробкою, студент повинен усвідомлювати особливості практичного застосування результату своєї роботи, відповідну бізнес-модель, характеристики конкурентів, користувачів, стану відповідного ринку в Україні та світі, тощо.

Перший розділ такої курсової роботи повинен бути присвячений розкриттю саме цих питань. Наведення в ньому деталізованого опису роботи типових програмних додатків, теоретичних відомостей, абстрактних описів, технологій, методик та прийомів програмування (якщо вони не є основною темою дослідження) та ін. вважається ознакою слабкого заглиблення студента у проблематику розробки. Головна мета даного розділу – показати передумову розробки та умови її подальшого використання.

*Рекомендованою* структурою першого розділа такої роботи є:

* 1. Розгляд об’єкта, зовнішнього середовища та його внутрішніх процесів, які будуть реалізовані у практичній частині курсової роботи
  2. Короткий огляд конкуретнів. Дозволяється використання однієї таблиці, де будуть описані головні особливості існуючих альтернатив. Наприклад, існуючих додатків, що реалізують потрібний функціонал (із заначенням головних особливостей, недоліків та переваг їх використання), інших алгоритмів побудови рекомендаційних систем (із зазначенням їх основних особливостей застосування, тощо).
  3. Короткий огляд технологій, що використовуються. Дозволяється використання однієї таблиці, де будуть зазначені інструментальні засоби дослідження, що не входять у стандартний пакет python. Мають бути зазначені актуальна версія інструменту, його основне призначення. Інструменти, які не вивчались слід описати в тому обсязі, який необхідний для розуміння функціонування програмного продукту.

Другий розділ такої курсової роботи може містити архітектуру (проект) додатку (2.1), основні особливості розробки програмного продукту (2.2), а також – отриманий результат (2.3). В разі доцільності, розділ можна доповнити рекомендаціями щодо подальшої роботи над розробленим додатком. Повний код додатку повинен бути наведений у додатках курсової роботи або у Github за посиланням.

Вибір теми у сфері аналізу даних за допомогою відповідних програмних засобів передбачає не тільки візуальний або математичний аналіз даних, а й його аналітичне тлумачення (встановлення причинно-наслідкових зв’язків). Тобто, побудова моделей або графіків - не є самоціллю, а одним із інструментів аналізу певного явища або процесу.

Перший розділ такої аналітичної роботи повинен надавати чітке уявлення про об’єкт аналізу (компанію, економічний/технічний процес, тощо). Тут потрібно розкрити умови функціонування об’єкту, його головні особливості, мету існування, конкурентів, споживачів/клієнтів, а також основні події, які мали місце у його історії. Зосередження лише на одному з цих напрямів не дасть читачу уявлення про зміст та актуальність дослідження.

Опис повної історії формування об’єкта є НЕ БАЖАНИМ. Наведення історичних даних має проводитись у тих випадках, коли воно допомагає у встановленні причинно-наслідкових зв’язків.

Таким чином, перший розділ *може* складатися з наступних підрозділів:

* 1. Опис стану та особливостей функціонування середовища/галузі, до складу якої входить даний об’єкт.
  2. Опис зовнішнього середовища об’єкта. До нього можна віднести зовнішні фактори, які впливають на його розвиток, суб’єкти ринку, з якими він має взаємовідносини, тощо.ДС
  3. Опис сучасного стану об’єкта дослідження, його складових частин та внутрішніх процесів, тощо.

Другий розділ повинен бути присвячений опису самого дослідження. Використаний інструментарій, який вивчався у дисципліни «Алгоритмізація та програмування», слід лише зазначити. Інструменти, які не вивчались слід описати в тому обсязі, який необхідний для розуміння етапів та результатів аналізу даних (2.1). Також, слід зробити короткий опис даних, які будуть використовуватись, а саме – їх основні змістовні характеристики, період та джерела їх збору, короткий приклад типових даних (повний масив даних, на який спирається аналіз потрібно навести в додатках або у хмарному середовищі за посиланням) (2.2).

*Основною частиною* даного розділу є послідовне викладення ходу дослідження. Розміщення у роботі всього коду (у вигляді тексту або рисунків) не є обов’язковим, інтерес представляють лише ті частини дослідження, які є ключовими або незнайомими для слухачів дисципліни «Алгоритмізація та програмування». Повний хід дослідження з кодом повинен бути наведений у додатках або у хмарному середовищі за посиланням. Будь-який аналіз повинен супроводжуватись відповідною візуалізацією (2.2-2.3).

Кінець даного розділу повинен бути присвяченим співставленню результатів аналізу та існуючих даних про об’єкт дослідження. Тобто саме тут повинна бути підтверджена актуальність роботи студента, зроблені аналітичні висновки (щодо знайдених закономірностей, прогнозування, тощо) (2.3).

Варто ще раз наголосити, що справжній аналіз має ПОЯСНЮВАТИ стан речей, який склався, а НЕ ОПИСУВАТИ його.

Який би напрям роботи не був обраний студентом, остаточну структуру роботи *має коригуватись і затверджуватись керівником*.

Студент, за бажанням, може обрати таку мову програмування або інструментарій, які будуть на його думку, краще вирішувати поставлені завдання.

Мова курсової роботи – державна (українська) або іноземна (англійська), стиль – науковий, чіткий, без орфографічних і синтаксичних помилок. Наприкінці кожного розділу слід наводити висновки, що підсумовують проведене дослідження.

У разі використання студентом абревіатур та скорочень, слід перед змістом слід додати розділ «Перелік абревіатур та умовних скорочень».

***Загальна структура*** курсової роботи є такою:

* *титульний аркуш*, який оформлюється за наведеним зразком (див. дод. А);
* *анотація* (0,5–1 сторінка), в якій слід викласти в дуже стислій формі сутність роботи. Анотація має бути поданою українською та іноземною (англійською) мовами;
* *зміст роботи*;
* *список використаних абревіатур та скорочень*;
* *вступ*;
* *основний текст*;
* *висновки;*
* *список використаних джерел;*
* *додатки.*

***Зміст*** курсової роботи розміщують на 1–1,5 сторінках. В ньому наводяться назви всіх розділів і підрозділів із зазначенням початкових сторінок. План роботи має відображати сутність проблеми, її складність і логіку дослідження. Назви розділів і підрозділів мають бути стислими і зрозумілими, літературно грамотними, тісно пов’язаними з назвою роботи, але не повторювати її. Зміст повинен бути інтерактивним та розробленим за допомогою відповідного пункту меню MS Word.

*У* ***вступі*** (2–3 сторінок) дається наукове обґрунтування вибору даної теми. Повинні бути чітко висвітлені актуальність даної тематики, формулюються мета, завдання, об’єкт та предмет дослідження, наводиться перелік застосованих методів дослідження, самотійно опрацьований інструментарій, структура роботи. За бажанням студента, може бути висвітлений ступінь розробки проблеми українськими та зарубіжними вченими та фахівцями.

Змістовні вимоги до ***теоретичної частини*** наведені вище***.*** Обсяг теоретичної частини має складати до 10-15 сторінок.

***Змістовні вимоги до практична частини наведені вище.*** наведені вище***.*** Обсяг теоретичної частини має складати не більше 20 сторінок.

Алгоритм роботи програмного додатку може бути візуалізований за допомогою блок-схеми, UML-діаграми, тощо.

UML — уніфікована мова моделювання, яка використовується у парадигмі [об'єктно-орієнтованого програмування](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B1%E2%80%99%D1%94%D0%BA%D1%82%D0%BD%D0%BE-%D0%BE%D1%80%D1%96%D1%94%D0%BD%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B5_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F) (рис. 1). Вона є невід'ємною частиною уніфікованого [процесу розробки програмного забезпечення,](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%86%D0%B5%D1%81_%D1%80%D0%BE%D0%B7%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BA%D0%B8_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D0%B7%D0%B0%D0%B1%D0%B5%D0%B7%D0%BF%D0%B5%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F) використовує графічні позначення для створення [абстрактної моделі](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B1%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%BD%D0%B0_%D0%BC%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D1%8C) [системи](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0).

В такій діаграмі повинні знайти відображення всі структурні об'єкти програмного додатку, а також їх важливі методи та властивості, які відповідають за взаємодію класів між собою та безпосерднє виконання поставленої задачі.

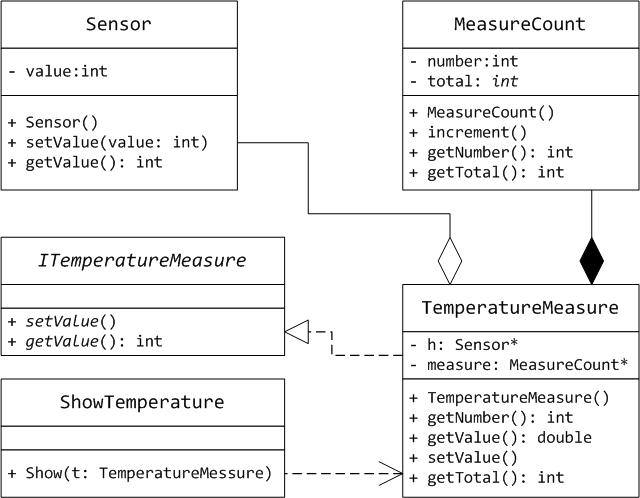


Рис. 1. Приклад UML-діаграми

У курсовій роботі у повній мірі повинен бути розглянутий весь функціонал створеного користувацького інтерфейсу. Він може складатись зі скріншотів програмного додатку та коментарів до них.

*За бажанням*, студент може підготувати даний підрозділ у вигляді записаного відео, в якому глядач буде ознайомлений з особливостями інтерфейсу (відеоряд повинен мати голосовий аудіо-супровід). Тривалість даного відео не повинна перевищувати 2 хвилин. Відео-файл потрібно прикласти до курсової роботи, або передати науковому керівнику для розміщення на загальнодоступному Інтернет-ресурсі на весь час зберігання курсової роботи (в цьому випадку, в курсову роботу вставляється посилання на відео-файл). Дане відео в обов’язковому порядку повинне демонструватись під час захисту.

Для тестування програми слід навести декілька прикладів, які всебічно характеризують функціональні можливості програми (проекту). У випадку, коли вивід результатів програми займає більше однієї сторінки, дозволяється не наводити у друкованому варіанті проміжні результати обчислень для всіх прикладів. У цьому випадку потрібно вибрати найбільш показовий приклад і повністю навести вивід його результатів, а для решти прикладів обмежуватись лише остаточними результатами.

***Висновки*** (2-3 сторінки) є завершальною частиною курсової роботи. Вони містять стислий виклад актуальності теми, результатів використання розробленого додатку або проведення аналізу, а також пропозиції автора щодо їх подальшого розвитку. Ознайомлення з текстом висновків має сформувати у читача уявлення про ступінь реалізації автором курсової роботи, поставленої мети і завдань.

Ця частина курсової роботи повинна містити певні узагальнення у вигляді коротких тез, основних висновків, практичних розрахунків та пропозицій. Вона не повинна містити нові матеріали, що не були висвітлені в розділах курсової роботи.

***Список використаних джерел*** включає складений за існуючими правилами перелік літературних джерел, які використовуються для підготовки курсової роботи (ДСТУ 8302:2015 [9] або APA Style [10]). Студент може обрати стиль оформлення за власним бажанням, але не допустимим є їх змішування.

У ***додатках*** може міститись код створеного додатку, громіздкі (тобто такі, що не вміщаються на 1 аркуш) та допоміжні таблиці, блок-схеми, зразки форм, таблиць та анкет соціологічного опитування тощо.

## ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ РОБОТИ

Курсова робота має бути виконана й оформлена з додержанням усіх технічних вимог до наукових робіт. Текст має бути набраний на комп’ютері в текстовому редакторі *MS Word* на одному боці аркушів білого паперу формату А4. Шрифт Times New Roman, 14 пт, з 1,5 міжрядковим інтервалом та відступом у новому абзаці від лівого краю у 1,25 см. Інтервали перед та після абзаців мають бути відсутні. Можна також подати таблиці та ілюстрації на аркушах формату A3. Звичайний текст має бути вирівняний за шириною рядка.

Текст розміщується на сторінці, яка обмежується полями: лівим – 30 мм, правим – 10 мм, верхнім – 20 мм, нижнім – 20 мм. Відстань між заголовком – 15–20 мм.

Список використаних абревіатур і скорочень обов’язково має бути окремим підрозділом і передувати викладенню основної частини курсової роботи.

Скорочення, символи та терміни розміщуються у два стовпчика: ліворуч – символи, абревіатури та спеціалізовані терміни, праворуч – їхнє тлумачення.

Назви розділів і параграфів у змісті й тексті мають бути однаковими. Рецензію не нумерують. Вступ, кожний розділ, висновки і список літератури починаються з нової сторінки, а наступний підрозділ – одразу після закінчення попереднього.

Номери сторінок мають бути розміщені у верхньому правому кутку аркуша. Нумерація має починатись зі вступу, з номером «3».

Розділи, підрозділи, пункти й підпункти слід нумерувати арабськими цифрами та друкувати з абзацним відступом.

Розділи мають мати порядкову нумерацію у межах усього тексту за винятком додатків (1, 2, 3 і т.д.).

Номер підрозділу або пункту включає номер розділу і порядковий номер підрозділу або пункту, відокремлені крапкою (1.1, 1.2 і т.д.).

Після номеру розділу, підрозділу в тексті роботи крапку не ставлять.

Якщо текст поділяють тільки на пункти, то їх слід нумерувати (за винятком додатків) порядковими номерами в межах усього тексту.

## Заголовки

Розділи, підрозділи повинні мати заголовки, що чітко й коротко відображають їх зміст. Заголовки розділів, підрозділів слід друкувати з абзацним відступом з великої літери без крапки в кінці та без підкреслень.

Якщо заголовок складається з двох речень, то їх відокремлюють крапкою. Переноси в словах у заголовках розділів не допускаються. При використанні набірних друкарських форм заголовки розділів і підрозділів слід виділяти шрифтом.

## Переліки

Всі переліки в тексті повинні будуватись за допомогою відповідного меню MS Word. Перелік пунктів або підпунктів може бути позначений арабськими цифрами, дефісом (або іншим маркером; слід уникати використання декількох видів маркерів у курсовій роботі) або малою літерою з дужкою. Для подальшої деталізації переліку необхідно використовувати арабські цифри, після яких ставити дужки.

Перелік першого рівня деталізації друкують малими літерами з абзацного відступу, другого рівня – з відступом відносно місця розташування переліків першого рівня.

Приклад:

а)

б)

1)

2)



## Таблиці

Таблиці використовують для уточнення та зручності порівнювання показників. Їх слід розташовувати безпосередньо після тексту, в якому вона згадується вперше, або на наступній сторінці. Назва таблиці має точно і стисло відображати її зміст. Назву слід розміщувати один раз по центру над першою частиною таблиці, над іншими частинами таблиці пишуть «Продовження табл. » із зазначенням номера таблиці.

Таблиці (за винятком таблиць у додатках) слід нумерувати арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу. Номер таблиці складається з номеру розділу і порядкового номера таблиці, відокремлених крапкою, наприклад, «Таблиця 2.1» – перша таблиця другого розділу.

В кінці таблиці має бути наведено джерело, на основі якого побудовано таблицю. Приклад таблиці наведений нижче.

*Таблиця 1.1.*

*Основні характеристики підприємства ТОВ «Веселка»*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | ПІБ | Посада | Заробітна плата |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Величко В. І. | бухгалтер | 32000 |
| … | | | |

*Джерело: [1]*

Таблиці кожного *додатка* позначають нумерацією арабськими цифрами з додаванням перед цифрою позначення додатка.

Якщо в тексті роботи є тільки одна таблиця, то її позначають «Таблиця 1» або «Таблиця В.1» (якщо таблицю наведено у додатку В).

На всі таблиці мають бути посилання в тексті, які складаються зі слова «таблиця» із зазначенням її номера.

Заголовки стовпців і рядків таблиці слід друкувати з великої літери, підзаголовки стовпців – з малої, якщо вони є продовженням заголовка, або з великої, якщо вони мають самостійне значення. У кінці заголовків і підзаголовків таблиць крапки не ставлять, заголовки і підзаголовки стовпців друкують в однині.

Розділення заголовків і підзаголовків боковика і стовпців діагональними лініями не допускається.

Горизонтальні та вертикальні лінії, що розмежовують рядки таблиці, можна не креслити, якщо їх відсутність не ускладнює сприйняття даних.

Заголовки стовпців, як правило, друкують паралельно рядкам таблиці. За потреби допускається перпендикулярне розміщення заголовків стовпців.

Допускається розміщення таблиці на сторінці з альбомною орієнтацією.

Якщо рядки або стовпці таблиці виходять за формат сторінки, то її ділять на частини, які розміщують одна під одною або поряд. При цьому в кожній частині таблиці повторюють її шапку й боковик.

У разі поділу таблиці на частини допускається її шапку або боковик заміняти відповідно номерами стовпців і рядків. При цьому нумерують арабськими цифрами стовпці та (або) рядки першої частини таблиці.

Якщо в кінці сторінки таблиця переривається і її продовження буде на наступній сторінці, то в першій частині таблиці нижню горизонтальну лінію, що обмежує таблицю, не креслять. Перед наступною частиною таблиці пишуть "Продовження таблиці", після чого вказують номер таблиці за правилами, наведеними вище.

## Реалізація програмного додатку

Інтерфейс програмного додатку повинен відповідати завданням, поставленим перед студентом. Вибір бібліотеки (модуля) для його створення, студент узгоджує з науковим керівником.

Створюючи даний програмний додаток, студент повинен розуміти, що кінцевими користувачами таких додатків є, як правило, спеціалісти інших напрямків. Тому основними вимогами до інтерфейсу є його інтуїтивна зрозумілість, цілісність, зручність. Кількість віджетів не повинно бути надмірним для сприйняття.

Крім того, користувацький інтерфейс повинен бути виконаний на українській або англійській мові.

Програмний додаток повинен містити користувацьку інструкцію, інтерактивні та інші підказки, що допоможуть користувачу самостійно навчитись працювати з даним продуктом.

Програмний код повинен мати чітку логічну структурованість. Важливим є написання всієї програми у одній стилистиці (логіка іменування об’єктів, змістовне наповнення методів та функцій тощо). Імена об’єктів повинні відображати своє призначення. Кожний блок коду, процедура(метод, функція), клас і т.д. повинні супроводжуватись короткими та зрозумілими коментарями щодо їх змісту та характеру використання.

Написання коду повинно виконуватись згідно об’єктно-орієнтовної парадигми програмування.

Програмний додаток оцінюється за такими критеріями:

* виконання поставлених завдань;
* легкість освоєння інтерфейсу для користувачів;
* якість проектування додатку;
* легкість «читання» програмного коду.

Код програмного додатку у повному обсязі розміщується в додатках курсової роботи.

## Графічний матеріал

Графічний матеріал – рисунки (схеми, діаграми, тощо) розміщують у курсовій роботи для встановлення властивостей або характеристик об’єкта, а також для кращого розуміння тексту, в якому мають бути посилання на нього. Графічний матеріал розміщують безпосередньо після тексту, в якому про нього згадується вперше або на наступній сторінці, а за потреби – у додатку.

Таблиці, що доповнюють графічний матеріал, наводять після нього.

Графічний матеріал може мати тематичну назву, яку розміщують під ним.

За потреби під графічним матеріалом наводять пояснювальні дані. Слово «рисунок» і назву подають після пояснювальних даних.

Графічний матеріал (за винятком графічного матеріалу додатків) слід нумерувати арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу. Якщо рисунок другий у другому розділі, його позначають «Рис. 2.2».



*Рис. 2.2. Діаграма продажу товарів за регіонами*

*Джерело: [1]*

Номер рисунка складається з номерів розділу та порядкового номера рисунка, відокремлених крапкою (рис. 2.2).

Графічний матеріал кожного додатка нумерують арабськими цифрами, перед якими наводять позначення додатка (рис. В.3).

Рисунок (діаграму, схему, тощо), як правило, наводять на одній сторінці. Якщо рисунок не вміщується, то можна перенести його на наступну сторінку.

## Формули

Формули, за винятком тих, які є в додатках, нумеруються арабськими цифрами у межах розділу, які друкують на рівні формули праворуч у круглих дужках.

Номер формули складається з номера розділу і порядкового номера формули, відокремлених крапкою.

Формули друкуються виключно за допомогою MS Microsoft Equation або математичних формул.

Посилання в тексті на порядкові номери формули наводять у дужках.

*Приклад*:

 (1.1)

Формули в додатках нумерують арабськими цифрами в межах кожного додатка з наведенням перед цифрою позначення додатка.

У формулі як символи фізичних величин слід застосовувати позначення, встановлені відповідними стандартами або іншими документами.

Пояснення символів і числових коефіцієнтів, що входять до формули, якщо вони не пояснювалися в тексті, мають бути наведені безпосередньо під формулою. Пояснення давати з нового рядка в тій послідовності, в якій символи наведено у формулі. Перший рядок пояснення має починатися словом «де» без двокрапки.

Формули, що подаються одна за одною і не розділені текстом, відокремлюють комою.

## Правила цитування та використання посилань на використані джерела

При написанні курсової роботи студент має надавати посилання на джерела, матеріали, ідеї, програмний код або висновки, які наводяться в курсовій роботі. Такі посилання дають змогу відшукати документи і перевірити достовірність відомостей про цитування документа, надають необхідну інформацію щодо нього, допомагають з’ясувати його зміст, мову тексту, обсяг. Посилатися слід на останні видання публікацій (тобто такі, що видані не більше 10 років тому). На більш ранні видання можна посилатися лише тоді, коли в них є матеріал, який не включено до сучасних видань.

Якщо використовують відомості, матеріали з монографій, оглядових статей, інших джерел з великою кількістю сторінок, тоді в посиланні необхідно точно вказати номери сторінок, ілюстрацій, таблиць, формул з джерела, на яке дано посилання в курсовій роботі.

Посилання додаються одразу після закінчення цитати у квадратних дужках, де вказується порядковий номер джерела у списку літератури та відповідна сторінка джерела (наприклад [4, с. 35]), або під текстом цієї сторінки у вигляді виноски, в якій вказують прізвище та ініціали автора, назву джерела, видавництво, рік видання та сторінку, у випадку, якщо це інтернет-ресурс – назву веб-сторінки та її електронну адерсу.

Стилістика виконання посилань є наступною:

* *[1]* – матеріал повністю чи у більшій мірі взятий із зазначеного джерела;
* *Розроблено на основі [1]* – матеріал був розроблений на основі даних, взятих із джерела, і доповнений автором;
* *Розроблено автором / авторська розробка* – матеріал був розроблений особисто автором.

## Додатки

Матеріал, що доповнює положення курсової роботи, може бути розміщений в додатках у вигляді: графічних матеріалів, таблиць великого формату, розрахунків, програмного коду, описів алгоритмів і програм задач тощо.

Додатки можуть бути обов’язковими (програмний код розробленого студентом додатку) та інформаційними. Інформаційні додатки мають рекомендований або довідковий характер.

Додатки позначають великими літерами української абетки, починаючи з А (за винятком літер Ґ, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ь). Після слова «Додаток» друкують літеру, що позначає його послідовність.

Допускається позначення додатків літерами латинської абетки за винятком літер І та О.

У разі повного використання літер української та латинської абеток допускається позначення додатків арабськими цифрами.

Якщо у курсовій роботі один додаток, то він позначається «Додаток А».

Кожний додаток слід починати з нової сторінки із зазначенням угорі в середині сторінки слова «Додаток» і його позначення, а під ним у дужках для обов’язкового додатка друкують слово «обов’язковий», а для інформаційного – «рекомендований» чи «довідковий». Додаток має заголовок, який друкують симетрично до тексту з великої літери окремим рядком.

Текст кожного додатка за потреби може бути поділений на розділи, підрозділи, пункти, підпункти.

Запозичена з літературних чи статистичних джерел інформація (формули, таблиці, схеми, графіки, висновки тощо) потребує обов’язкових посилань (у квадратних дужках) на порядковий номер джерела у списку використаних джерел та номери сторінок.

**Список використаних джерел** наводиться у такій послідовності:

* 1. Конституція України;
  2. Кодекси законів України;
  3. Закони України;
  4. інструкції та нормативні акти міністерств і відомств;
  5. наукова, навчально-методична, спеціальна література, видана курсова робота українською або російською мовами;
  6. наукова, навчально-методична, спеціальна література, видана іноземними мовами;
  7. електронні джерела.

## ЗАХИСТ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Після завершення написання курсової роботи студент подає та реєструє роботу на кафедрі із зазначенням строку здачі у спеціальному журналі обліку курсових робіт (за підписом студента) (у разі проведення захисту з фізичною присутністю студента у ЗВО).

На курсову має бути надано відгук наукового керівника, який вирішує питання про допуск студента до захисту, роблячи відповідний запис у журналі обліку курсових робіт (у разі проведення захисту з фізичною присутністю студента у ЗВО).

У разі невідповідності курсової роботи вимогам даних рекомендацій керівник може не допустити студента до її захисту.

Рішення керівника щодо недопущення студента до захисту має бути затверджене на засіданні кафедри.

Якщо робота допущена до захисту, студент має ознайомитись із відгуком і підготуватись до захисту. При цьому він повинен підготувати відповіді на питання, згадані у відгуку й показати усунені недоліки.

Захист курсової роботи відбувається перед початком екзаменаційної сесії. Процедуру із захисту організовує комісія у складі принаймні двох викладачів у присутності всіх студентів групи. Захист передбачає стислий виклад студентом головних проблем дослідження (в т.ч. за допомогою презентації) та їх вирішення упродовж 10–15 хвилин (з яких на доповідь студента відводиться 5-7 хвилин, решта – відповіді на запитання членів комісії та всіх присутніх на захисті).

**При оцінці курсової роботи береться до уваги:**

* зміст і складність роботи;
* якість виконання;
* відповідність роботи щодо її оформлення;
* набуті студентом навички, які пов’язують теоретичні знання з питаннями їх практичного застосування;
* повнота та точність відповідей на поставлені запитання.

При захисті курсової роботи (проекту) студент має продемонструвати глибокі знання з досліджуваної теми, вміти чітко викладати власні думки, використовувати ілюстративний матеріал, аргументовано відповідати на питання.

Оцінюючи курсову роботу, комісія враховує не лише якість самої роботи, а й вміння захистити сформульовані положення та висновки і відповідність оформлення встановленим вимогам.

Курсова робота, в якій розкрито тему, прореферовано використані джерела, здійснено аналіз певної інформаційної та статистичної бази даних, сформульовано висновки без необхідного їх обґрунтування, розроблено програмний додаток, який реалізовує лише частину із поставлених задач, буде оцінена в межах оцінок *E-D*.

Робота, в якій зроблено власну оцінку використаних джерел, самостійно розроблено повнофункціональний додаток із інтуїтивно-зрозумілим користувацьким інтерфейсом та читабельним прокоментованим програмним кодом, зроблені висновки та сформульовано пропозиції, але вони не є достатньо аргументованими, може бути оцінена в межах оцінок *C-B*.

Робота, в якій зроблено власну оцінку різноманітних джерел, побудована інформаційно-логічна модель системи, блок-схема програмного додатку, самостійно розроблено повнофункціональний додаток із інтуїтивно-зрозумілим користувацьким інтерфейсом та читабельним прокоментованим програмним кодом, виконано власні дослідження, розрахунки, і на їх основі зроблено аргументовані висновки та обґрунтовані пропозиції, може бути оцінена на *A*.

Робота аналітичного напряму, що не містить аналіз причинно-наслідкових зв’язків, може бути оціненою в межах оцінок *E-C*.

Якщо студент не захистив курсову роботу (проект), то він вважається неатестованим з даної дисципліни і не допускається до екзамену.

Захищені курсові роботи (проекти) передаються на кафедру, де зберігаються згідно з вимогами до такого виду документів.

ДОДАТКИ

Додаток А

**Державний торговельно-економічний університет**

**Кафедра цифрової економіки та системного аналізу**

*Захищено на кафедрі цифрової економіки та системного аналізу*

*« » 20 р.*

*з оцінкою*

Підписи членів комісії:

**КУРСОВА РОБОТА**

**з дисципліни**

**«*АЛГОРИТМІЗАЦІЯ ТА ПРОГРАМУВАННЯ*»**

**на тему:**

(назва теми)

Студента(-ки) факультету групи

прізвище, ім’я, по батькові (підпис)

Науковий керівник

Вчений ступень, звання Прізвище, ім’я, по батькові

(підпис)

Київ 20

Додаток Б

**Завідувачу кафедри**

(назва кафедри)

(прізвище, ініціали)

**Студент(а/ки)** \_

(прізвище, ім’я, по батькові)

\_

(факультет, курс, група, форма навчання)

**З А Я В А**

Прошу дозволити виконати курсову роботу (проект) з

дисципліни за

(вказати назву дисципліни)

темою . (вказати бажану тему курсової роботи (проекту)

(дата) (підпис студента)

Додаток В

**Державний торговельно-економічний університет**

**Рецензія на курсову роботу (проект) і результат захисту**

Студента

(прізвище, ім'я та по батькові)

курсу групи факультету

Курсова робота (проект) з

(назва навчальної дисципліни)

Тема

Реєстраційний № , дата одержання “ ” 20 р.

Науковий керівник

(вчене звання, прізвище, ініціали)

**Зміст рецензії**

Допущено до захисту “ ” 20 р.

Захист планується о “ ” 20 р.

(час)

(місце роботи комісії)

(підпис наукового керівника)

Курсова робота захищена “ ” 20 р.

з оцінкою

(за шкалою КНТЕУ, національною шкалою та шкалою ЄКТС)

**Комісія:**

1.

(підпис) (прізвище, ініціали)

2.

(підпис) (прізвище, ініціали)

3.

(підпис) (прізвище, ініціали)

## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

***Основний***

1. Michael Dawson Python Programming for the Absolute Beginner / Michael Dawson. - Cengage Learning PTR. – 480 pages.
2. Зацерковний В. І. Алгоритмізація та програмування: навчальний посібник / В. І. Зацерковний, В. І. Гур’єв, І. В. Фірсова. – Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя, 2013. – 302 с.
3. Клакович Л. М., С. М. Левицька Теорія алгоритмів: Навчальний посібник. — Друге видання, доповнене / Л. М. Клакович, С. М. Левицька. — Львів : Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2015. — 161 с.
4. Raschka S. Python Machine Learning, 1st Edition / S. Raschka. – Birmingham: Packt Publishing, 2015. – 456 p.
5. Mark L. Learning Python, 5th Edition / L. Mark – Sebastopol: O'Reilly Media, 2013. – 648 p.

***Додатковий***

1. Richert W. Building Machine Learning Systems with Python / W. Richert,‎ L. P. Coelho – Birmingham: Packt Publishing, 2013. – 290 с.
2. *Мельник Р. А. Програмування для Інтернету на основі Java-технології: Навч.посібник для студентів напряму «Комп'ютерні науки» / Р. А. Мельник. – Л. : Львівська політехніка, 2003. – 184с.\**
3. *Степанов, В. П. Основи алгоритмізації та програмування : навч.-практ. посіб. для самостійної роботи студ. / В. П. Степанов, І. П. Ковріжних. – Харків : ХНЕУ, 2007. – 208с.\**

***Інтернет-ресурси***

1. ДСТУ 8302:2015 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://knute2017-my.sharepoint.com/:b:/g/personal/o\_litviniuk\_knute\_edu\_ua/EeBW64Y6m-BCsTlZI\_v\_p5ABsYUyWM0irXaUQNx6ddmx0w?e=LqodMs)
2. APA Style [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://knute2017-my.sharepoint.com/:b:/g/personal/o_litviniuk_knute_edu_ua/EdLdT4Qd4A1GiHYwnoVxPFYB-bmSag9CLij2E1VWcfDc6A?e=KbPcjZ>
3. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського. – Режим доступу [: http://www.nbuv.gov.ua/](http://www.nbuv.gov.ua/)
4. Сайт розробника Python [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.python.org>.
5. Сайт про мову програмування С++ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.cplusplus.com/>.

*\* курсивом зазначені джерела, наявні в бібліотеці ДТЕУ*

1. Крос-платформна бібліотека чисельного аналізу [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://alglib.net/.
2. Сайт розробника PyQt [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.riverbankcomputing.com>.
3. Сайт підтримки бібліотеки NumPy [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.numpy.org>.
4. Сайт підтримки бібліотеки Pandas [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.pandas.pydata.org/>.
5. Безкоштовні онлайн курси [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://prometheus.org.ua/.
6. Суспільство програмістів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.dou.ua/
7. Довідник по IDE Visual Studio [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://msdn.microsoft.com>.
8. SQLBolt Learning SQL [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://sqlbolt.com/>
9. Coursera. Online courses & Credentials From Top Educators [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.coursera.org/>
10. Udemy: Вивчайте будь-яку тему у власному темпі [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://www.udemy.com](https://www.udemy.com/)
11. DB Browser for SQLite [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://sqlitebrowser.org/>
12. Пошук питань та відповідей з програмування [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://qaru.site/>
13. Reddit: підрозділ «Python» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.reddit.com/r/Python/>
14. Reddit: підрозділ «Data Science» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.reddit.com/r/datascience/>
15. <https://www.kaggle.com/->Kaggle: Your home for Data Science [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.kaggle.com/
16. Forums: Python Anywhere [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://www.pythonanywhere.com](https://www.pythonanywhere.com/)
17. Telegram APIs [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://core.telegram.org/>
18. Python framework for Telegram Bot API [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://github.com/nickoala/telepot>
19. Git [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://git-scm.com/>
20. The world's leading software development platform · GitHub [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://github.com/>
21. Bitbucket | The Git solution for professional teams [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://bitbucket.org/>
22. <https://www.jetbrains.com/pycharm/->PyCharm - The Python IDE for Professional Developers [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.jetbrains.com/pycharm/
23. Anaconda Python/R Distribution [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.anaconda.com>
24. Jupyter Notebook [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://jupyter.org/>
25. The Web framework for perfectionists with deadlines [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.djangoproject.com/>
26. Matplotlib: Python plotting [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://matplotlib.org/>