

Міністерство освіти і науки України
Західноукраїнський національний університет
Факультет комп'ютерних інформаційних технологій
Кафедра інформаційно-обчислювальних систем і управління

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
до виконання курсового проекту зі спеціальності
з освітньо-професійної програми «Комп'ютерні науки»
спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»
за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти

Тернопіль – 2021

Методичні рекомендації до виконання курсового проекту зі спеціальності з освітньо-професійної програми «Комп'ютерні науки» спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти. – Тернопіль: ЗУНУ, 2021. – 44 с.

Укладачі: М.П. Комар, д.т.н., доцент

Н.М. Васильків, к.т.н., доцент

І.В. Турченко, к.т.н., доцент

В.І. Дорош, викладач

Відповідальний за випуск

М.П. Комар, д.т.н., доцент, завідувач кафедри інформаційно-обчислювальних систем і управління ЗУНУ

Методичні рекомендації розглянуто та рекомендовано до друку на засіданні кафедри інформаційно-обчислювальних систем і управління (протокол № 1 від 23 серпня 2021 р.)

Розглянуто та схвалено групою забезпечення спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» (протокол № 1 від 26 серпня 2021 р.)

ЗМІСТ

ВСТУП	4
1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ	6
1.1 Мета та завдання курсового проекту	6
2 ОРГАНІЗАЦІЯ ВИКОНАННЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ	7
2.1 Тематика курсових проектів	7
2.2 Основні етапи виконання курсового проекту	7
2.3 Порядок захисту курсового проекту	8
3 СТРУКТУРА ТА ОБСЯГ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ	11
3.1 Структура пояснювальної записки	11
4 СТРУКТУРА ОСНОВНОЇ ЧАСТИНИ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ	14
4.1 Моделювання і його засоби	14
4.2 Організаційні діаграми	16
4.3 Функціональне моделювання	18
4.4 Функціонально-вартісний аналіз	20
4.5 Моделювання потоків даних	21
4.6 Програмна реалізація інформаційної системи	23
5 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ	24
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	38
ДОДАТОК А ЗРАЗОК ЗАЯВИ СТУДЕНТА НА ЗАТВЕРДЖЕННЯ ТЕМИ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ	39
ДОДАТОК Б ФОРМА ЗАВДАННЯ НА КУРСОВИЙ ПРОЕКТ	40
ДОДАТОК В ВЗІРЕЦЬ ТИТУЛЬНОЇ СТОРІНКИ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ	42
ДОДАТОК Г ПРАВИЛА БІБЛІОГРАФІЧНОГО ОПИСУ ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ РІЗНОГО ТИПУ	43

ВСТУП

Дані вказівки регламентують організацію виконання і захисту курсового проекту зі спеціальності студентами освітньо-професійної програми «Комп'ютерні науки» спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти.

Курсовий проект виконується з метою закріплення, поглиблення і узагальнення знань, одержаних студентами за час вивчення окремих дисциплін циклу професійної підготовки та їх застосування до комплексного вирішення конкретного фахового завдання – використання сучасних програмних засобів для моделювання та проектування інформаційних систем. Виконання курсового проекту передбачає виконання студентом низки стандартних дій щодо проектування інформаційних систем, моделювання бізнес-процесів, програмної реалізації інформаційних систем. Курсовий проект зі спеціальності поєднує отримані теоретичні знання з практичною підготовкою у сфері комп'ютерних наук, що дає змогу сформувати висококваліфікованого фахівця, який здатний:

– застосовувати знання методології та CASE-засобів проектування складних систем, методів структурного аналізу систем, об'єктно-орієнтованої методології проектування при розробці та дослідженні функціональних моделей організаційно-економічних і виробничо-технічних систем;

– застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук;

– проектувати, розробляти та аналізувати алгоритми розв'язання обчислювальних та логічних задач, оцінювати ефективність та складність алгоритмів на основі застосування формальних моделей алгоритмів та обчислюваних функцій;

– використовувати методологію системного аналізу об'єктів, процесів і систем для задач аналізу, прогнозування, управління та проектування динамічних процесів в макроекономічних, технічних, технологічних і фінансових об'єктах.

— розробляти програмні моделі предметних середовищ, вибирати парадигму програмування з позицій зручності та якості застосування для реалізації методів та алгоритмів розв’язання задач в галузі комп’ютерних наук;

— використовувати інструментальні засоби розробки клієнт-серверних застосувань, проєктувати концептуальні, логічні та фізичні моделі баз даних, розробляти та оптимізувати запити до них, створювати розподілені бази даних, сховища та вітрини даних, бази знань, у тому числі на хмарних сервісах, із застосуванням мов веб-програмування;

— володіти навичками управління життєвим циклом програмного забезпечення, продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог і обмежень замовника, вміти розробляти проєктну документацію (техніко-економічне обґрунтування, технічне завдання, бізнес-план, угоду, договір, контракт).

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

1.1 Мета та завдання курсового проекту

Метою курсового проекту є закріплення знань, набутих при вивченні окремих дисциплін циклу професійної підготовки, набуття практичних навичок у застосовуванні CASE-технологій при проектуванні та моделюванні інформаційних систем за допомогою сучасних програмних засобів; автоматизації проектних робіт з використанням програмних засобів.

Задачами курсового проектування є:

— систематизація, закріплення та розширення теоретичних знань і практичних навичок з окремих дисциплін циклу професійної підготовки, застосування цих знань та навичок при виконанні конкретних завдань курсового проекту;

— розвиток та закріплення навичок самостійної роботи;

— удосконалення вміння користуватись сучасними системами програмування, вирішувати інженерні задачі з проектування інформаційних систем та їх елементів, використовуючи сучасні методології, інформаційні технології, здійснювати комп'ютерне моделювання, а також вміння обробляти і систематизувати результати досліджень, використовуючи комп'ютерну техніку та відповідні інструментальні засоби;

— визначення відповідності рівня підготовки студента вимогам Національної рамки кваліфікацій, його готовності та спроможності до самостійної роботи.

Виконуючи курсовий проект, студент повинен повною мірою використовувати набуті знання, на високому теоретичному і професійному рівні виконувати проектування обраних технічних рішень, грамотно, повно і разом з тим лаконічно викладати свої рішення в пояснювальній записці.

2 ОРГАНІЗАЦІЯ ВИКОНАННЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ

2.1 Тематика курсових проектів

Тематика курсового проекту повинна бути актуальною, зміст повинен відповідати ОПП «Комп'ютерні науки» і відображати сучасний стан розвитку науки, техніки, технологій та виробництва.

Для курсового проекту обираються теми різної проблематики. Тематика курсових проектів повинна відповідати завданням навчальних дисциплін і тісно пов'язуватися з практичними потребами конкретного фаху. При бажанні і погоджені з керівником курсового проекту допускається формулювання власних тем.

Вибравши тему курсового проекту, студент пише заяву на ім'я завідувача кафедри інформаційно-обчислювальних систем і управління про її затвердження і призначення керівника КП (додаток А).

Після затвердження обраної теми керівник видає студентові завдання на курсовий проект (додаток Б).

Курсовий проект студент виконує самостійно. Це вимагає чіткої організації його роботи з моменту вибору теми проекту й до його захисту.

2.2 Основні етапи виконання курсового проекту

У календарному плані виконання курсового проекту, залежно від поставленого завдання на розробку, повинні бути передбачені наступні етапи:

1. Постановка завдання.
2. Аналіз технічного завдання, огляд бібліографічних матеріалів.
3. Вибір стандартів та технологій моделювання інформаційної системи.
4. Розробка основних розділів курсового проекту:
 - 4.1 Організаційні діаграми;
 - 4.2 Функціональне моделювання IDEF0;
 - 4.3 Функціонально-вартісний аналіз ABC;
 - 4.4 Моделювання потоків даних DFD;

4.5 Програмна реалізація інформаційної системи.

5. Оформлення пояснювальної записки до курсового проекту.

6. захист курсового проекту.

Терміни виконання етапів курсового проекту вказуються в завданні на курсовий проект.

Впродовж виконання курсового проекту керівник проводить консультації; контролює процес виконання проекту відповідно до календарного плану; рекомендує студентові науково-технічну літературу з теми проекту; перевіряє матеріали роботи; здійснює попереднє заслуховування результатів виконання курсового проекту.

Контроль керівника курсового проекту не звільняє студента від повної відповідальності за обґрунтованість прийнятих рішень, дотримання стандартів, термінів виконання календарного плану.

2.3 Порядок захисту курсового проекту

Попередній розгляд курсового проекту на кафедрі проводиться керівником, не менше як за сім днів до захисту проекту. Виявлені недоліки студент зобов'язаний виправити і результати представити на повторний перегляд.

На підставі представлених матеріалів керівник визначає рекомендації студенту щодо змісту пояснювальної записки, її оформлення, доповіді, демонстрації програмного додатку, відповідей на запитання.

Допуск до захисту можливий при позитивному рецензуванні курсового проекту під час попереднього перегляду. Виявлені при розгляді неточності чи помилки студент зобов'язаний виправити і результати представити керівнику, який остаточно перевіряє відповідність виконаної роботи завданню і встановленим вимогам та складає рецензію на курсовий проект.

У рецензії керівник повинен вказати оцінку, на яку заслуговує виконаний проект ("відмінно", "добре", "задовільно", "незадовільно").

Курсові проекти, які не пройшли рецензування, до захисту не допускаються.

Захист курсового проекту проводиться перед комісією у складі двох-трьох викладачів кафедри за участю керівника курсового проекту.

На захист студент подає такі документи:

- а) зброшурований (у м'яких палітурках) курсовий проект;
- б) рецензію на курсовий проект;
- д) електронний варіант курсового проекту.

До основного захисту необхідно підготувати доповідь. Структура доповіді повинна містити наступне:

- тема курсового проекту;
- поставлене завдання (що потрібно зробити);
- порівняння з існуючими рішеннями, обґрунтування роботи;
- суть вирішення завдання (що зроблено);
- особливості і переваги прийнятих рішень (чому зроблено так, а не інакше);
- отримані результати;
- можливість практичного використання;
- відомості про перспективне вдосконалення чи розширення проектованої системи.

Захист курсового проекту відбувається у такому порядку:

- 1) оголошується початок чергового захисту КП;
- 2) студент чітко і грамотно доповідає про зміст КП (до 10 хв.);
- 3) студент відповідає на запитання членів комісії;
- 4) зачитується рецензія керівника;
- 5) студент відповідає на зауваження керівника;
- 6) виступають члени комісії, керівник проекту;
- 7) оголошується закінчення захисту.

Захист одного курсового проекту, як правило, не має перевищувати 20 хвилин.

Після закінчення захисту комісія проводить закрите обговорення кожного захисту і оцінює його відповідно до критеріїв оцінювання. При цьому береться до уваги рівень виконаного проекту та розробленого програмного продукту, якість

оформлення пояснювальної записки, рівень наукової, практичної та теоретичної підготовки студента.

Курсовий проект оцінюється за наступними критеріями:

- 1) відповідність результатів проектування поставленому завданню;
- 2) якість результатів моделювання;
- 3) якість програмного продукту;
- 4) повнота і правильність виконання кожної структурної частини курсового проекту;
- 5) оформлення пояснювальної записки;
- 6) виступ та відповіді на запитання.

Результати захисту курсового проекту визначаються оцінками за 100-бальною шкалою та доводяться до відома студентів.

3 СТРУКТУРА ТА ОБСЯГ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ

3.1 Структура пояснювальної записки

Текстову частину курсового проекту умовно поділяють на:

- вступну частину (титульний аркуш, завдання, зміст);
- основну частину (перелік умовних позначень, вступ, основна текстова частина, висновки, список використаних джерел);
- додатки.

У таблиці 2.1 подано орієнтовний обсяг структурних частин пояснювальної записки до курсового проекту.

Таблиця 2.1 – Структура та обсяг пояснювальної записки до курсового проекту

Назва структурної частини	Обсяг, стор.
Титульний аркуш	1
Завдання на курсовий проект	1
Зміст	1-2
Вступ	1-2
Основна частина	25-35
Висновки	1-2
Список використаних джерел	1-2
Додатки	

Загальними вимогами до тексту пояснювальної записки є логічна послідовність та чіткість викладення теоретичних і практичних результатів роботи, суті постановки завдання та мети роботи, методів дослідження, прийнятих рішень, доведеність висновків і обґрунтованість рекомендацій. У тексті пояснювальної записки необхідно дотримуватись єдиної термінології. Вона не має бути перевантажена малоінформативним матеріалом, описом загальновідомих даних, виведенням формул тощо. Обов'язково необхідно посилатися на джерела інформації. У тексті

пояснювальної записки має бути наведений використаний математичний апарат та результати виконаних розрахунків за допомогою ПК.

Текст пояснювальної записки не слід викладати від першої особи, а у безособовій формі (наприклад, «обчислюється», «здійснюється»).

При викладенні матеріалу не слід використовувати:

- розмовні звороти;
- різні терміни для позначення одного поняття;
- іншомовні слова та терміни за наявності в українській мові рівнозначних слів і термінів;
- скорочення слів і словосполучень, крім встановлених правилами орфографії та нормативними документами.

Зразок **титульної сторінки** курсового проекту подано у додатку В.

Завдання на курсовий проект заповнюється за формою, приведеною у додатку Б.

У **вступі** коротко викладають оцінку сучасного стану проблеми, актуальність даного проекту, мету проекту й сферу застосування.

Основна частина – це викладення відомостей про предмет дослідження або розроблення, котрі є необхідними й достатніми для розкриття суті даного проекту (опис теорії, методів проекту, характеристик і/або властивостей моделювання інформаційної системи) та його результатів.

Суть текстової частини курсового проекту викладають, поділяючи матеріал на розділи.

Обов'язковими питаннями, які висвітлюються в основній частині є:

- 1) постановка задачі на розробку;
- 2) аналіз задачі, вибір методів та засобів вирішення;
- 3) вибір стандартів та технологій моделювання інформаційної системи;
- 4) моделювання інформаційної системи;
- 5) програмна реалізація інформаційної системи (опис структури програми, алгоритмів, які використовуються, та даних).

У **висновках** подається інформація, яка стосується загальної характеристики спроектованої системи та вирішення поставлених завдань (ця інформація повинна

відповідати суті основної частини курсового проекту: окремими позиціями з нумерацією арабськими цифрами коротко аналізуються проведені дослідження та етапи проектування, отримані результати проекту тощо). Крім того, вказуються пропонувані сфери використання результатів проекту та можливість подальшого проектування з метою перспективного розвитку інформаційної системи.

Список використаних джерел, які використані в процесі виконання курсового проекту та на які є посилання в основній частині пояснювальної записки, наводять у кінці тексту, починаючи з нової сторінки. Список використаних джерел повинен мати 10-30 найменувань. Його формують або в порядку посилань на них в тексті, або в алфавітному порядку.

Правила бібліографічного опису використаних джерел різного типу подані в додатку Г.

У **додатках** приводяться додаткові ілюстрації або таблиці, вихідні тексти програм, графічні схеми тощо.

Студент повинен подати на кафедру **електронний варіант** курсового проекту Microsoft Word Document, який повинен повністю відповідати друкованому варіанту курсового проекту. Окремі додатки з розробленим програмним забезпеченням можуть подаватися у вигляді файлів інших форматів.

4 СТРУКТУРА ОСНОВНОЇ ЧАСТИНИ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ

4.1 Моделювання і його засоби

Для вирішення завдань моделювання складних систем існують апробовані методології та відповідні стандарти. Найбільш застосовуваними є методології сімейства IDEF (таблиця 3.1).

Таблиця 3.1 - Стандартні методології опису процесів сімейства IDEF

Скорочення	Повна назва	Характеристики
IDEF0	Методологія функціонального моделювання	За допомогою наочної графічної мови IDEF0 система, що досліджується, подається у вигляді набору взаємопов'язаних функцій (блоків). Це перший етап вивчення будь-якої системи
IDEF1	Методологія моделювання інформаційних потоків усередині системи (Information Modeling Method)	Надає можливість відобразити та аналізувати структуру та взаємозв'язки взаємопов'язаних процесів
IDEF1X IDEF1 Extended	Методологія побудови реляційних структур (Data Modeling Method)	Використовується для моделювання реляційних баз даних, які стосуються системи, що розглядається
IDEF2	Методологія динамічного моделювання розвитку систем	Спрямована на перетворення набору статичних діаграм IDEF0 на динамічні моделі на базі "розфарбованих мереж Петрі" (CPN - Color Petri Nets). Існують відповідні алгоритми та їх комп'ютерні реалізації
IDEF3	Методологія документування процесів системи (Process Description Capture Method)	Використовується для опису сценарію та послідовності операцій для кожного процесу. IDEF3 має прямий взаємозв'язок із методологією IDEF0 - кожна функція (функціональний блок) може бути подана у вигляді окремого процесу засобами IDEF 3
IDEF4	Методологія побудови об'єктно орієнтованих систем (Object-Oriented Design Method)	Засоби IDEF 4 дають змогу наочно відобразити структуру об'єктів та принципи їх взаємодії, дозволяючи аналізувати та оптимізувати складні об'єктно орієнтовані системи
IDEF5	Методологія онтологічного дослідження складних систем (Ontology Description Capture Method)	За допомогою IDEF5 онтологія системи може бути описана за допомогою визначеного словника термінів та правил, з використанням яких можуть бути сформовані достовірні твердження щодо стану системи, що розглядається в певний момент часу. На основі цих тверджень формуються висновки щодо подальшого розвитку системи та виконується її оптимізація

За допомогою цієї методології можна ефективно відобразити та аналізувати моделі діяльності широкого спектра складних систем у різних розрізах. При цьому широта та глибина обстеження процесів у системі визначається самим розробником, що дозволяє не перенавантажувати модель зайвими даними.

Повна бізнес-модель складається із чотирьох взаємопов'язаних уявлень:

Функціональне подання описує функції (операції), які повинні виконуватися, а також їх ієрархічні відношення.

Подання даних описує події і становища оточення на яке є посилання.

Організаційне подання описує організаційні одиниці, а також їх відношення і структури.

Процесне подання (подання управління) описує зв'язки між трьома іншими поданнями.

Ідея подання повної бізнес-моделі є підґрунтям цього курсового проекту із деякими зауваженнями:

Організаційне подання реалізується у вигляді організаційних діаграм (**Organization Chart**).

Функціональне і процесне подання реалізується у вигляді ієрархічного дерева діаграм у нотації **IDEF0** (SADT – Structured Analysis & Design Technique).

У доповнення до функціонального подання виконується його функціонально-вартісний аналіз **ABC** (Activity-Based Costing).

Подання даних реалізується у вигляді ієрархічного дерева діаграм у нотації **DFD** (Data Flow Diagrams).

Таким чином, ми маємо чотири основних частини курсового проекту, що взаємопов'язані між собою і які формують повну бізнес-модель.

Все моделювання виконується із застосуванням засобів автоматизації моделювання інформаційних систем (Computer-Aided System Engineering, CASE). Головними CASE-засобами моделювання для цього курсового проекту є:

Computer Associates AllFusion Process Modeler (BPwin 4.1) – використовується для моделювання організаційної структури, побудови функціональної моделі IDEF0 і моделі потоків даних DFD.

PLATINUM ERwin - могутній і простий у використанні засіб конструювання баз даних завоювало широке визнання і популярність. Воно забезпечує високу продуктивність праці при розробці і супроводі додатків з використанням баз даних. Протягом всього процесу - від логічного моделювання вимог до інформації та бізнес-правил, які визначають базу даних, до оптимізації фізичної моделі у відповідності з заданими характеристиками - ERwin дозволяє наочно відобразити структуру та основні елементи БД

Microsoft Office Visio – використовується для побудови функціональної організаційної діаграми і альтернативних представлень інших діаграм.

У кожній частині роботи слід не тільки провести моделювання, але й проаналізувати модель на предмет будь-яких недоліків, після чого запропонувати способи їх усунення з графічною ілюстрацією (*Visio, Word*).

4.2 Організаційні діаграми

Організаційна діаграма це ієрархія будь-якого бізнес-контекста. Візуально це виглядає як багатоярусне дерево яке складається із блоків, поєднаних між собою лініями..

Організаційну діаграму потрібно створювати в *AllFusion Process Modeler*, у тому ж файлі моделі, де в подальшому буде створена IDEF0-модель.

Послідовність побудови:

1. Запустити **AllFusion Process Modeler**, створити нову модель (**File > New**) або відкрити існуючу (**File > Open**).

Визначити кількість рівнів у дереві організаційної діаграми, та створити записи типу «Level 1», «Level 2» в словнику груп ролей (**Dictionary > Role Group... > поле Name**).

Визначити всі блоки діаграми і зв'язати їх із створеними раніше рівнями в словнику ролей (**Dictionary > Role... > поля Name и Role Group**).

При бажанні є можливість визначити реальні бізнес-процеси і зв'язати їх з раніше створеними процесами в словнику ресурсів (**Dictionary > Resource... > поля Name и Associations**).

Створити нову організаційну діаграму (**Diagram > Add Organization Chart...**) та побудувати дерево раніше визначених процесів та зв'язків між ними.

Якщо процеси не були визначені або вони не повинні відображатися на діаграмі, то необхідно прибрати прапорець **Diagram > Diagram Properties... > Style > Drawing > Show Resource Name**.

Для побудови організаційних діаграм також можна скористатися програмним продуктом **MS Visio**.

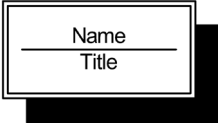
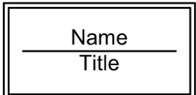
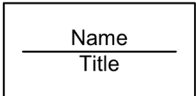
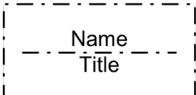
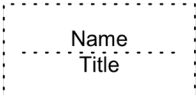

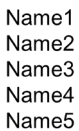
Після опису діаграми виконується її аналіз, у якому слід визначити недоліки статичної структури (або обґрунтувати відсутність недоліків). У випадку виявлення недоліків, надаються пропозиції щодо усунення цих недоліків із відповідною графічною ілюстрацією (наприклад створеною у **Visio**).

Функціональна організаційна діаграма. Фактично це адміністративна організаційна діаграма, але для якої застосовується для обраного бізнес-процесу. Для її побудови слід вибрати бізнес-процес у якому адміністративне підпорядкування може порушуватися і замінюється функціональним підпорядкуванням, яке будується задля досягнення головної мети цього бізнес-процесу. На чолі нової ієрархії може тепер бути людина, яка є відповідальною за цей процес, а у партнерських відносинах можуть виступати як підлеглі (по адміністративних відносинах співробітники) так і замовники результату процесу.

Функціональні організаційні діаграми слід будувати у MS Visio (File - New – Organization Chart). Цей програмний продукт надає достатній перелік графічних елементів для побудови діаграм. Деякі позначення та блоки показані у таблиці 3.2.

Після наведення рисунка побудованої функціональної діаграми дається її скорочений опис із зазначенням функціональної субординації/порушення субординації у обраному бізнес-процесі та реальних функціональних обов'язках кожного учасника.

Таблиця 3.2 - Елементи організаційних діаграм

Графічний символ	Назва
	Виконавець (Executive)
	Керівник (Manager)
	Посада (Position) Помічник (Assistant)
	Консультант (Consultant)
	Вакансія (Vacancy)
	Межі команди (Team Frame)
	Список співробітників (Multi Staff)

Після опису діаграми дається її аналіз, у якому слід виявити який-небудь недолік функціонального підпорядкування у обраному бізнес-процесі (або обґрунтувати відсутність недоліків). В результаті слід надати пропозиції щодо усунення недоліку з графічною ілюстрацією (наприклад, зміненою діаграмою).

4.3 Функціональне моделювання

Функціональна модель будується у відповідності до техніки структурного аналізу і проектування (Structured Analysis & Design Technique, SADT) у нотації IDEF0. Типова IDEF0-діаграма подана на рисунку 3.1.

IDEF0-модель будується у **AllFusion Process Modeler** і являє собою ієрархію діаграм (рисунок 3.2), найвища із яких (див.рисунок 3.1) має назву **контекстної** (індекс А-0) і складається із одного блока, який перетворює **входи** на **виходи** за допомогою **механізмів** та під впливом **керування**.

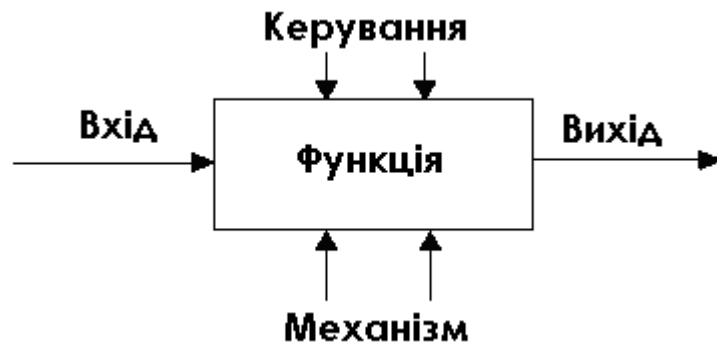


Рисунок 3.1 - Типова IDEF0-діаграма

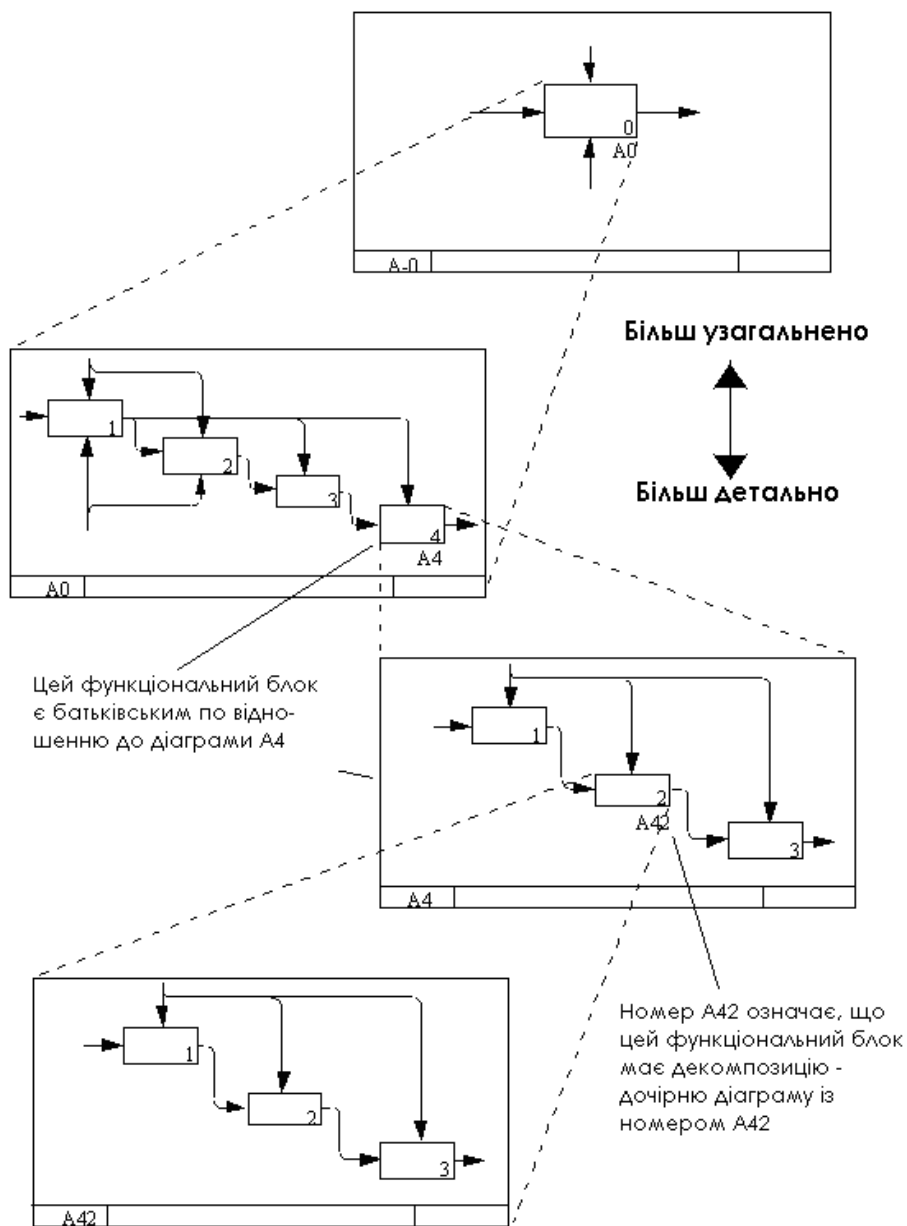


Рисунок 3.2 - Ієрархічна IDEF0-модель

У пояснювальній записці стосовно функціональної моделі слід записати: «Була побудована функціональна бізнес-модель процесу «...», контекстна діаграма якої показана на рис...» – після чого у тексті впроваджується відповідний рисунок із діаграмою, а під ним виконується опис діаграми – «що саме, із чого та завдяки чому перетворюється».

Виконується посилання на додаток, у якому повинна вміщуватися повна функціональна модель, яка складається із трьох рівнів:

- 1) контекстна діаграма A-0;
- 2) діаграма A0, яка є декомпозицією контекстної діаграми;
- 3) діаграми із індексами A1, A2, ..., які є декомпозиціями кожного із блоків другого рівня.

Діаграми можна друкувати безпосередньо із **AllFusion Process Modeler**, розташовувати в основному тексті або у додатках у ієрархічній послідовності в лінію: A-0, A0, A1, A2, ... До кожної IDEF0-діаграми повинні додаватися глосарії її термінів: глосарій блоків та глосарій стрілок.

Після посилання на рисунок, на якому розміщено функціональні діаграми, потрібно виконати аналіз функціональної моделі, вибрати одну з діаграм, розташувати її на рисунку прямо в тексті, після чого описати існуючий у цій діаграмі функціональний недолік.

Після цього надається пропозиція щодо усунення недоліку та приводиться графічна ілюстрація зміненої діаграми, що може здійснюватися як у **AllFusion Process Modeler**, або з використанням **Visio**.

4.4 Функціонально-вартісний аналіз

Функціонально-вартісний аналіз проводиться на основі функціональної моделі, яка побудована раніше. Головна ідея полягає у тому, що всім блокам кінцевих діаграм (діаграми самого нижнього рівня) функціональної моделі надаються важелі у часових та/або грошових одиницях, а вага (вартість) блоків більш верхніх рівнів

розраховуються автоматично простим додаванням ваги блоків декомпозуючих діаграм, а в окремих випадках можуть бути задані так само жорстко (вручну). Побудову діаграм функціонально-вартісного аналізу доцільно виконувати у **AllFusion Process Modeler**.

Розділ починається зі слів: «Проведено функціонально-вартісний аналіз розробленої IDEF0-моделі, завдяки чому усі бізнес-функції та бізнес-процеси було замірено в часі їх виконання та/або фінансовій вартості...». При цьому всі діаграми, повинні вміщувати вартості (вартість вказується у гривнях для кожного блоку діаграм).

Далі серед усіх діаграм обирається одна найбільш вартісна або найбільш тривала за часом. Після чого вноситься пропозиція щодо усунення виявленого недоліку (зменшенню вартості, скороченню термінів виконання окремих процесів) та наводиться графічна ілюстрація (змінена діаграма), яка виконана у **AllFusion Process Modeler**, або у **MS Visio**.

4.5 Моделювання потоків даних

Модель потоків даних забезпечує останню складову повної бізнес-моделі (див. рисунок 3.1). Модель потоків даних будується у відповідності до нотації DFD (Data Flow Diagrams) (рисунок 3.3).

Існує дві основні нотації DFD, нотація Йордана-Де-Марко і нотація Гейна-Сарсона. Остання і реалізована в **AllFusion Process Modeler**, у якому і бажано будувати діаграму.

DFD-модель у **AllFusion Process Modeler** являє собою ієрархію діаграм, най верхня з яких має назву **контекстної** і складається із одного процесу, який повинен називатися так, як і блок контекстної IDEF0-діаграми. Подальша декомпозиція також може бути схожа на IDEF0-модель, або навпаки може сильно відрізнятись, тому що бізнес-процеси розглядаються вже не з точки зору функцій, а з точки зору даних.

Текст розділу починається: *«Побудована модель потоків даних «....», контекстна діаграма якої наведена на рисунку...»* – після чого у тексті впроваджується

відповідний рисунок із діаграмою, а під ним виконується опис діаграми. У додатку потрібно розмістити повну модель потоків даних, яка може складатися із 3 рівнів (A-0, A0 та декілька Ax).

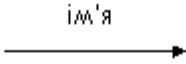
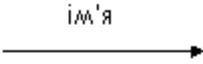
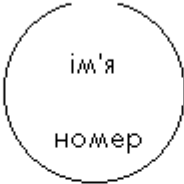
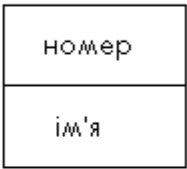
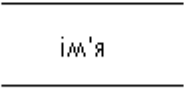
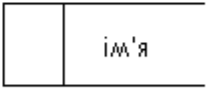
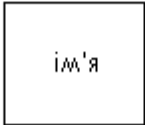
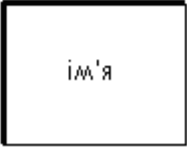
Компонента	Нотація Йордана-Де-Марко	Нотація Гейна-Сарсона
потік даних		
процес		
хранилище		
зовнішня сутність		

Рисунок 3.3 - Елементи нотацій DFD

До кожної DFD-діаграми повинна додаватися мініспецифікація, яка описує кожен з процесів на діаграмі: його назву, вхід/входи, вихід/виходи і список підпроцесів (якщо у процесі є декомпозиція), або алгоритм на псевдоалгоритмічній мові (якщо декомпозиції немає) з виділенням ключових слів. Мініспецифікації оформлюються у вигляді документа **Microsoft Word** і розташовуються за відповідними діаграмами. В основному тексті необхідно провести аналіз моделі потоків даних, для чого вибрати одну діаграму з ієрархії діаграм потоків даних, відобразити її безпосередньо у тексті, після чого описати виявлений недолік (дублювання даних, відсутність

сховища тощо). Далі надається пропозиція щодо усунення недоліку та наводиться графічна ілюстрація (наприклад, змінена діаграма).

4.6 Програмна реалізація інформаційної системи

Програмна реалізація проектного рішення повинна бути виконана на одній із мов програмування. Інформаційна система повинна обов'язково включати розроблений інтерфейс та керівництво користувача.

5 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ

5.1 Загальні вимоги

Пояснююча записка до курсового проекту виконується комп'ютерним способом з використанням друкуючих і графічних пристроїв виводу ЕОМ.

Курсовий проект оформляють на аркушах формату А4 (210 х 297 мм). За необхідності (для ілюстративного матеріалу) допускається використання аркушів формату А3 (297–420 мм). Друк виконують на одному боці аркушу білого паперу з розрахунку не більше 30 рядків на сторінці за умови рівномірного її заповнення.

Набір тексту роботи слід виконувати з використанням текстового редактора MS Word, шрифт Times New Roman, кегль (розмір) 14 з міжрядковим інтервалом 1,5.

Рекомендований обсяг роботи (без додатків) складає приблизно 60-70 друківаних сторінок формату А4 (до зазначеного обсягу не належать додатки, список використаних джерел, реферат, таблиці та рисунки, що займають цілу сторінку).

Курсовий проект повинен бути переплетений у м'яку палітурку.

Текст роботи слід друкувати на аркушах з обмежуючою рамкою (відступи від країв аркуша: зліва – 20 мм, з інших сторін – по 5 мм) та основними написами: для текстових конструкторських документів (185х40мм, подається на першій сторінці змісту), для креслень та схем (185х55 мм) та для наступних сторінок (185х15 мм).

Вирівнювання основного тексту проводиться «за шириною» сторінки.

При цьому необхідно дотримуватись рівномірної щільності, контрастності й чіткості зображення.

Абзацний відступ повинен бути однаковим впродовж усього тексту роботи і дорівнювати п'яти знакам (1,25 см).

Весь текст звіту, включаючи назви її структурних елементів, виконується шрифтом однакової жирності. Не дозволяється використання курсиву та підкреслення.

Курсовий проект повинен бути ретельно відредагований.

Окремі слова, формули, знаки, які вписують у надрукований текст, повинні бути чорного кольору; щільність вписаного тексту має бути максимально близькою до щільності основного зображення. Помилки, описки та графічні неточності

допускається виправляти підчищенням або зафарбовуванням білим кольором і нанесенням на тому ж місці або між рядками виправленого зображення від руки. Виправлене повинно бути чорного кольору.

Структурні елементи «ЗМІСТ», «ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ», «ВСТУП», «ВИСНОВКИ», «СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ» не нумерують, а їх назви правлять за заголовки структурних елементів. У кінці назви крапка не ставиться. Кожний із вказаних структурних елементів, а також кожен розділ починають з нової сторінки.

Перелік умовних позначень повинен розташовуватись двома колонками. Ліворуч в алфавітному порядку наводять умовні позначення (символи, скорочення, терміни тощо), праворуч - їх детальну розшифровку.

Заголовки структурних елементів роботи і заголовки розділів слід розташовувати посередині рядка і друкувати великими літерами без крапки в кінці. Номер розділу проставляють арабськими цифрами, після номера крапку не ставлять.

Наприклад:

1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД МЕТОДІВ, АЛГОРИТМІВ І ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ

Розділи і підрозділи повинні мати заголовки, а пункти і підпункти можуть мати заголовки. Заголовки підрозділів (пунктів чи підпунктів) слід починати з абзацного відступу і друкувати малими літерами, крім першої великої, без крапки в кінці, наприклад:

2.4 Тестування програмного засобу

Якщо заголовок складається з двох і більше речень, їх розділяють крапкою. Перенесення слів у заголовках не дозволяється.

Відстань між заголовком (за винятком заголовка пункту чи підпункту) і наступним чи попереднім текстом має бути 3-4 інтервали. Відстань між основами рядків

заголовку, а також між двома заголовками приймають такою, як у тексті. Не допускається розміщувати назву підрозділу (пункту, підпункту) в нижній частині сторінки, якщо після неї вистачає місця тільки на один рядок тексту.

5.2 Нумерація

Сторінки пояснювальної записки слід нумерувати арабськими цифрами, дотримуючись наскрізної нумерації впродовж усього тексту роботи. Номер сторінки проставляють у відповідній графі основного напису, або у правому нижньому куті сторінки, якщо це документи у додатках. Титульний аркуш (першу сторінку роботи) включають до загальної нумерації сторінок, але номер сторінки на ньому не проставляють. Ілюстрації та таблиці, розміщені на окремих сторінках, також включають до загальної нумерації.

Розділи, підрозділи, пункти, підпункти роботи слід нумерувати арабськими цифрами.

Розділи повинні мати порядкову нумерацію в межах викладення суті роботи і позначатися арабськими цифрами без крапки, наприклад, 1, 2, 3 і т.д.

Підрозділи повинні мати порядкову нумерацію в межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу і порядкового номера підрозділу, відокремлених крапкою, наприклад 1.1, 1.2 і т.д. Після номера підрозділу крапку не ставлять.

Пункти повинні мати порядкову нумерацію в межах кожного підрозділу. Номер пункту складається з номера розділу, порядкового номера підрозділу та порядкового номера пункту, відокремлених крапкою, наприклад, 1.1.1, 1.1.2 і т.д.

Після номера пункту крапку не ставлять. Номер підпункту складається з номера розділу, порядкового номера підрозділу, порядкового номера пункту і порядкового номера підпункту, відокремлених крапкою, наприклад, 1.1.1.1, 1.1.1.2, 1.1.1.3 і т.д. Після номера підпункту крапку не ставлять. Якщо розділ або підрозділ складається з одного пункту, або пункт складається з одного підпункту, його нумерують.

5.3 Подання текстового матеріалу

Прості кількісні числа (в межах від 1 до 9), якщо при них немає одиниць виміру, пишуться словами (наприклад: п`ять випадків, сім працівників). Складні числа пишуться цифрами, за винятком тих, якими починається абзац. Числа із скороченим позначенням одиниць виміру пишуться цифрами (24 кг, 125 грн.). При переліку однорідних чисел (величин, відношень) скорочена назва одиниць виміру ставиться після останньої цифри. Числа, які входять до складних слів, пишуться цифрою (наприклад, 30-відсотковий обсяг).

У дипломних проектах часто використовуються позначення та скорочення, зокрема: літерні аббревіатури; складноскорочені слова; умовні позначення за початковими літерами слів; умовні скорочення за частинами слів та початковими літерами.

Літерні аббревіатури складаються з перших (початкових) літер повних найменувань (наприклад, ЕОМ, ЛОМ, САПР тощо). Якщо використовуються не загальноприйняті аббревіатури, а запропоновані автором, то при першому згадуванні вони вказуються у круглих дужках після повного найменування, надалі вживаються у тексті без розшифрування та подаються у переліку умовних позначень.

Прізвища, назви установ, організацій, фірм та інші власні назви у роботі подають мовою оригіналу. Допускається транслітерувати власні назви і подавати назви організацій у перекладі на українську мову, додаючи (при першій згадці) оригінальну назву.

5.4 Правила подання ілюстрацій

Ілюстрації слід розміщувати у роботі безпосередньо після тексту, де вони згадуються вперше, або на наступній сторінці. На всі ілюстрації мають бути посилання у тексті. Якщо ілюстрації створені не автором роботи, необхідно при їх поданні дотримуватись вимог чинного законодавства про авторські права, тобто посилатися на використане джерело.

Ілюстрації, розміщені на окремих сторінках, включають до загальної нумерації сторінок роботи. Рисунок або схему, розміри яких більше формату А4, враховують як одну сторінку. Рисунки, виконані на аркушах великих форматів, подають у додатках.

Ілюстрації виконують чорним кольором.

Ілюстрації слід нумерувати арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу, за винятком ілюстрацій, поданих у додатках. Номер ілюстрації складається з номера розділу і порядкового номера ілюстрації, відокремлених крапкою, наприклад, рисунок 3.2 (- другий рисунок третього розділу).

Ілюстрації повинні мати назву, яку розміщують під ілюстрацією. За необхідності під ілюстрацією розміщують пояснювальні дані (підрисунковий текст). Ілюстрація позначається словом «Рисунок», яке разом з номером і назвою ілюстрації розміщують після пояснювальних даних, наприклад, «Рисунок 3.1 – Схема розташування об'єктів».

Якщо ілюстрація не вміщується на одній сторінці, можна продовжувати її на наступних сторінках, подаючи назву ілюстрації на першій сторінці, пояснювальні дані - на кожній сторінці, і під ними позначають: «Рисунок ____, аркуш ____».

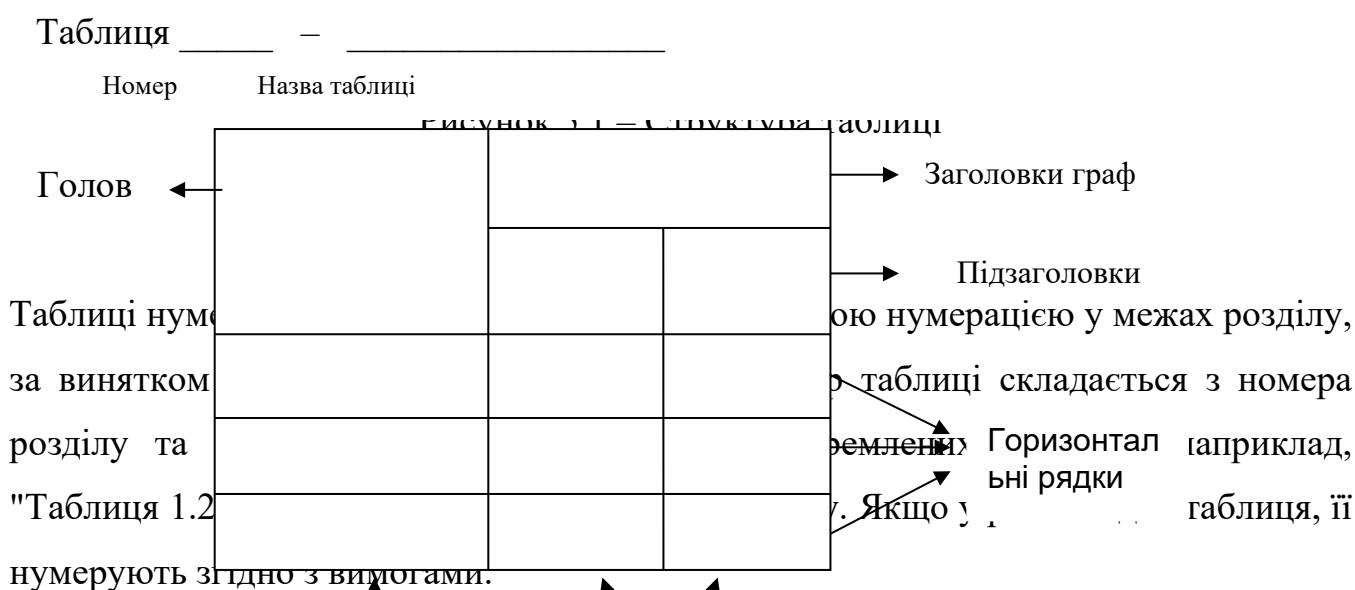
5.5 Правила побудови таблиць

Цифровий матеріал, зазвичай, оформляють у вигляді таблиць.

Таблицю слід розташовувати безпосередньо після тексту, у якому вона згадується вперше, або на наступній сторінці. На всі таблиці мають бути посилання в тексті роботи.

Таблиці повинні мати верхню, нижню та бічні обмежуючі лінії. Горизонтальні та вертикальні лінії, які розмежовують інформацію в рядках таблиці, можна не проводити, якщо їх відсутність не утруднює користування таблицею.

Графу «№ п/п» у таблицю не вносять (рисунок 5.1).



Зліва над таблицею пишуть слово "Таблиця", після чого вказують порядковий номер. Таблиця (боковик графа для заголовків) і графи (колонки) пишуть малими літерами (крім першої великої) і вміщують над таблицею після її номера (через тире). Назва має бути стислою та відбивати зміст таблиці. Заголовки граф таблиці починають з великої літери, а підзаголовки - з малої, якщо вони складають одне речення з заголовком. Заголовки і підзаголовки граф вказують в однині. Підзаголовки, що мають самостійне значення, пишуть з великої літери. У кінці заголовків і підзаголовків крапки не ставлять.

Якщо рядки або графи таблиці виходять за межі формату сторінки, таблицю поділяють на частини, розміщуючи одну частину під одною, або поруч, або переносячи частину таблиці на наступну сторінку, повторюючи в кожній частині таблиці її головку і боковик. При поділі таблиці на частини допускається її головку

або боковик замінити відповідно номерами граф чи рядків, нумеруючи їх арабськими цифрами у першій частині таблиці. Слово "Таблиця 1.2" та її назву вказують один раз зліва над першою частиною таблиці, над іншими частинами пишуть: "Продовження таблиці 1.2" (із зазначенням номера таблиці).

Нумерація граф таблиці доцільна і при невеликих розмірах таблиці, якщо для зручності користування нею в тексті є посилання на конкретну графу.

Коли текст, який повторюється в графі таблиці, складається з одного слова, його можна замінювати лапками, якщо з двох чи більше слів, то при першому повторенні його замінюють словами «Те саме», а далі - лапками. Ставити лапки замість цифр, марок, знаків, математичних символів, які повторюються, не можна. Якщо цифрові або інші дані в якомусь рядку таблиці не подають, то в ньому ставлять прочерк.

У курсових проектах можна використовувати, так звані, спрощені таблиці, які містять бічні заголовки і одну чи дві графи, наприклад:

Центральний процесор	550 грн.
Жорсткий диск	700 грн.
Монітор	1100 грн.
Інші витрати	233 грн.

5.6 Подання переліків

Переліки подаються всередині тексту. Перед переліком ставлять двокрапку. Перед кожною позицією переліку слід ставити малу літеру української абетки з дужкою (якщо в подальшому тексті є посилання на позиції переліку), або (не нумеруючи) дефіс (-). Це, так званий, перший рівень деталізації.

Для подальшої деталізації переліку слід використовувати арабські цифри з дужкою (другий рівень деталізації). Переліки першого рівня деталізації друкують малими літерами з абзацного відступу, другого - з абзацним відступом відносно позиції розташування переліків першого рівня.

Приклад:

Найтипівіші запити до бази даних “Бібліотека”:

а) по читачах:

- 1) знайти факультет, на якому навчається студент;
- 2) знайти прізвище читача, який використовує певну книгу.

б) по УДК.

5.7 Примітки

Примітки вміщують у роботі при необхідності пояснення змісту тексту, таблиці або ілюстрації. Їх розташовують безпосередньо після тексту, таблиці, ілюстрації, яких вони стосуються.

Одну примітку не нумерують. Слово "Примітка" друкують з великої літери з абзацного відступу, не підкреслюють, після слова "Примітка" ставлять тире і з великої літери у тому ж рядку подають текст примітки, наприклад:

Примітка - _____

Декілька приміток нумерують послідовно арабськими цифрами з крапкою. В такому разі після слова "Примітки" ставлять двокрапку і у наступному рядку з абзацу після номера примітки з великої літери подають текст примітки, наприклад:

Примітки:

1 _____

2 _____

5.8 Виноски

Пояснення до окремих даних, поданих у тексті або таблицях, допускається оформляти виносками. Виноски позначають надрядковими знаками у вигляді «зірочок» (максимум чотири на сторінці) або арабських цифр (порядкових номерів) з дужкою. Нумерація виносок - окрема для кожної сторінки. Знаки виноски проставляють безпосередньо після того слова, числа, символу, речення, до якого дають пояснення, та перед текстом пояснення.

Текст виноски вміщують внизу сторінки або під таблицею, якої вона стосується (над нижньою обмежуючою лінією), й відокремлюють від таблиці або тексту лінією довжиною 30 - 40 мм, проведеною зліва. З абзацного відступу повторюють знак виноски і друкують пояснення з мінімальним міжрядковим інтервалом.

5.9 Подання формул та рівнянь

Формула входить до речення, як його рівноправний елемент. Тому після формул і в тексті перед ними розділові знаки ставлять відповідно до правил пунктуації.

Невеликі та нескладні формули, що не мають самостійного значення і на них немає посилання у тексті, вписують всередині рядків тексту, тобто вносять безпосередньо у структуру речення.

Громіздкі формули, які містять знаки суми, добутку, диференціювання, інтегрування тощо, розміщують на окремих рядках. Це стосується також і всіх нумерованих формул, на які є посилання у тексті. Для економії місця кілька коротких однотипних формул, відокремлених від тексту, можна подати в одному рядку, а не одну під одною.

Формули та рівняння розташовують безпосередньо після тексту, в якому вони загадуються, посередині рядка, з відступом зверху та знизу не менше одного рядка.

Розміри символів та індексів у формулах повинні бути однаковими в межах всієї роботи (рисунок 5.2).

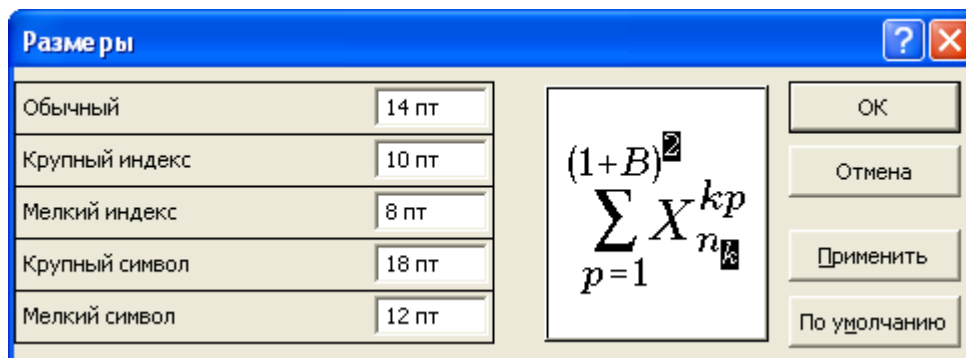


Рисунок 5.2 – Рекомендовані розміри символів та індексів у формулах

Формули і рівняння у роботі (за винятком формул і рівнянь, поданих у додатках) слід нумерувати порядковою нумерацією в межах розділу. Нумерувати необхідно лише ті формули, на які є посилання у наступному тексті.

Номер формули або рівняння складається з номера розділу і порядкового номера формули або рівняння, відокремлених крапкою, наприклад, формула (1.3) - третя формула першого розділу.

Номер формули або рівняння зазначають на рівні формули або рівняння в круглих дужках у крайньому правому положенні на рядку.

Номер, який не вміщається у рядку з формулою, переносять у наступний, нижче формули. Номер формули при її перенесенні вміщують на рівні останнього рядка.

Номер формули-дробу подають на рівні основної горизонтальної риски формули.

Номер групи формул, розміщених на окремих рядках і об'єднаних фігурною дужкою (парантезом), ставиться справа від вістря парантеза, яке звернене в сторону номера.

Пояснення значень символів і числових коефіцієнтів, що входять до формули, слід подавати безпосередньо під формулою у тій послідовності, в якій вони приведені у формулі (зліва направо в напрямку зверху вниз). Перший рядок пояснення починають з абзацу словом «де» без двокрапки. Пояснення значення кожного символу та числового коефіцієнта слід давати з нового рядка.

Приклад:

Підвищення вартості грошей (нарощування) F_t у майбутньому визначається за формулою:

$$F_t = P(1 + r)^t, \quad (5.1)$$

де P – нинішня вартість грошей;

r – річна банківська процентна ставка (ставка дисконту – прийнятна для інвестора норма прибутку на капітал);

t – порядковий номер року, якому відповідає значення F_t .

Перенесення формули чи рівняння у наступний рядок допускається тільки на знаках виконуваних операцій, повторюючи знак операції на початку наступного рядка.

Формули, що йдуть одна за одною й не розділені текстом, відокремлюють комою.

Приклад:

$$f_1(x, y) = S_1 \quad i \quad S_1 \leq S_{1\max}, \quad (5.2)$$

$$f_2(x, y) = S_2 \quad i \quad S_2 \leq S_{2\max}. \quad (5.3)$$

Розділовими знаками між формулами, які йдуть одна за одною і не відокремлені текстом, можуть бути кома або крапка з комою безпосередньо за формулою (до її номера).

5.10 Оформлення додатків

Додатки розташовують в порядку появи посилань на них у тексті. Кожний додаток подається з нової сторінки. Додатки повинні мати спільну з попереднім текстом наскрізну нумерацію сторінок.

Додатки слід позначати послідовно великими літерами української абетки, за винятком літер Г, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ь, наприклад, додаток А, додаток Б і т.д.

Один додаток позначається як додаток А.

Слово "Додаток ___" і літера, що його позначає, друкується вгорі сторінки посередині рядка малими літерами з першої великої, наприклад, «Додаток В».

У наступній стрічці вказується назва додатку малими літерами з першої великої симетрично відносно тексту.

Якщо додаток є документом, який має самостійне значення і оформляється згідно з вимогами до документа даного виду, то перед його копією вкладають аркуш, на якому посередині друкують слово "Додаток ___" і його назву, у правому нижньому куті аркуша проставляють порядковий номер сторінки. Сторінки копії документа нумерують, продовжуючи наскрізну нумерацію сторінок роботи (не займаючи власної нумерації сторінок документа).

Текст додатка за необхідності можна поділити на розділи, підрозділи, пункти та підпункти, які слід нумерувати арабськими цифрами у межах кожного додатку. У цьому разі перед кожним номером ставлять позначення додатка (літеру) і крапку, наприклад: "А.2" (другий розділ додатка А), "Г.3.1" (підрозділ 3.1 додатка Г) і т. д.

Ілюстрації, таблиці, формули та рівняння, що є у тексті додатку, слід нумерувати арабськими цифрами у межах кожного додатку, наприклад: "Рисунок В.2" - другий рисунок додатку В; "Таблиця А.3" - третя таблиця додатку А, "формула (К.1)" - перша формула додатку К.

Якщо в додатку одна ілюстрація, одна таблиця, одна формула, одне рівняння, їх також нумерують, наприклад, рисунок А.1, таблиця А.1, формула (А.1).

Переліки, примітки і виноски в тексті додатку оформляють і нумерують відповідно вимог до тексту роботи. Джерела, що цитують тільки у додатках, повинні розглядатися незалежно від тих, які цитують в основній частині роботи, і мають бути перелічені наприкінці кожного додатку.

5.11 Посилання

Посилання у тексті роботи на джерело слід зазначати порядковим номером за переліком джерел, виділеним двома квадратними дужками, наприклад, "... у працях [1, 5-8] ...".

Рекомендується в основному тексті курсового проекту давати посилання на особисті наукові праці (при наявності).

При посиланнях на розділи, підрозділи, пункти, підпункти, додатки зазначають їх номери чи позначення. При цьому слід писати: "... у розділі 3 ...", "... розглянуто у 2.3 ...", "... відповідно до 1.2.3 ...", « ...у додатку Б...» .

Посилання на формули та рівняння вказують порядковим номером формули чи рівняння у круглих дужках, наприклад, "... за формулою (2.1) ...".

Посилання на ілюстрації вказують порядковим номером ілюстрації, наприклад, "... на рисунку 1.2 ...".

На всі таблиці роботи повинні бути посилання у тексті, при цьому слово "таблиця" у тексті пишуть повністю, наприклад, "... у таблиці 3.5 ...".

При повторному посиланні на таблиці та рисунки потрібно вказувати скорочене слово "дивись", наприклад, "... (див. таблицю 3.5) ..." чи "... (див. рисунок 1.2) ...".

У посиланнях в тексті КП на рисунки, таблиці, формули, рівняння, подані у додатках, рекомендується писати: "... на рисунку А.2 ...", "... у таблиці Г.1 ...", "... за формулою (В.3) ...".

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДСТУ 3008:2015 Національний стандарт України. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання. – Введ. 01.07.2017 - К.: ДП "УкрНДНЦ, 2016. – 25 с.
2. ДСТУ 8302:2015 Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. – Введ. 01.07.2016. – К.: ДП «УкрНДНЦ», 2017. – 16 с.
3. Загальні рекомендації з підготовки, оформлення, захисту й оцінювання випускних кваліфікаційних робіт здобувачів вищої освіти першого бакалаврського і другого магістерського рівнів / За ред. доц. М.І. Шинкарика. - Тернопіль: ТНЕУ, 2018. - 60 с.

ДОДАТОК А
ЗРАЗОК ЗАЯВИ СТУДЕНТА НА ЗАТВЕРДЖЕННЯ ТЕМИ КУРСОВОГО
ПРОЕКТУ

Завідувачу кафедри
інформаційно-обчислювальних
систем і управління
доц. Мирославу Комару
студента групи КН-41
<П.І.Б студента>

ЗАЯВА

Прошу затвердити тему курсового проекту зі спеціальності на тему:

<Назва теми>.

<Дата>

<Підпис студента>

Керівник курсового проекту

<посада, наук. ступінь, вчене звання>

<Підпис керівника>

<П.І.Б. керівника>

ДОДАТОК Б
ФОРМА ЗАВДАННЯ НА КУРСОВИЙ ПРОЕКТ

Західноукраїнський національний університет
Факультет комп'ютерних інформаційних технологій
Кафедра інформаційно-обчислювальних систем і управління

„Затверджую”
Зав. кафедри ІОСУ
д.т.н., доц. Мирослав Комар
“ ___ ” _____ 2021 р.

ЗАВДАННЯ
на курсовий проект зі спеціальності студента

(прізвище, ім'я, по-батькові)

1. Тема проекту _____

затверджена на засіданні кафедри ІОСУ №__ від “ ___ ” _____ 2021 р.

2. Термін здачі студентом закінченого проекту _____

3. Вихідні дані по проекту _____

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, котрі підлягають розробці)

5. Перелік графічного матеріалу (з точним вказанням обов'язкових креслень)

6. Консультанти розділів проекту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів курсового проектування	Строк виконання етапів	Примітка

Студент _____
 (підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник курсового проекту _____
 (підпис) (прізвище та ініціали)

ДОДАТОК В
ВЗІРЕЦЬ ТИТУЛЬНОЇ СТОРІНКИ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ

Міністерство освіти і науки України
Західноукраїнський національний університет
Факультет комп'ютерних інформаційних технологій
Кафедра інформаційно-обчислювальних систем і управління

КУРСОВИЙ ПРОЕКТ ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ

на тему: «Проектування та реалізація інформаційної системи мережі клієнтів мобільного оператора»

Студента III курсу КН-41 групи
спеціальності «Комп'ютерні науки»
Махника І.В.

Керівник: д.т.н., доцент Комар М.П.

Національна шкала _____
Кількість балів: _____
Оцінка: ECTS _____

Члени комісії _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

(підпис) (прізвище та ініціали)

(підпис) (прізвище та ініціали)

м. Тернопіль – 2021 рік

ДОДАТОК Г

ПРАВИЛА БІБЛІОГРАФІЧНОГО ОПИСУ ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ РІЗНОГО
ТИПУ

Характеристика джерела	Правила оформлення
Книги. Однотомний документ	
Один автор	Хігні Дж. Основи управління проектами: 5-е вид. Київ: Фабула, 2020. 272 с. Heagney J. Fundamentals of Project Management. 5 th ed. New York, NY: АМАСОМ, 2016. 240 p.
Два автори	Сазонець І., Ковшун Н. Управління науковими проектами : навч. посібник. Київ: Центр навчальної літератури, 2021. 208 с.
Три автори	Ноздріна Л. В., Яшук В. І., Полотан О. І. Управління проектами : підручник. Київ: Центр навчальної літератури, 2019. 432 с.
Чотири і більше авторів	Чумаченко І. В., Морозов В. В., Доценко Н. В., Чередниченко А. М.. Управління проектами: процеси планування проектних дій : підручник. Київ: КРОК, 2014. 673 с. Проектний менеджмент. Регіональний зріз : навч. посібник / За заг. ред. М. П. Бутка. Київ: Центр учбової літератури, 2016. 416 с. The mutual fund industry: Competition and investor welfare / R. G. Hubbard et. al. New York, NY: Columbia University Press, 2010. 256 p.
Без авторів	Настанова до Зводу знань з управління проектами. НАСТАНОВА РМВОК. 7 вид. Project Management Institute. 2022. 370 p.
Частина книги, журналу	
Бушуєв Д. А. Механізми управління проектами в умовах «поведінкової економіки». <i>Управління розвитком складних систем</i> : зб. наук. пр. Київ. 2018. №34. С.19-25.	
Лисицін О. Б., Катаєв Д. С., Єгорченков О. В. Оптимізація управління інформацією в продуктових системах управління проектами. <i>Управління розвитком складних систем</i> . 2013. №13. С.28-31.	
Midler С., Killen С. Р., Kock А. Project and Innovation Management: Bridging Contemporary Trends in Theory and Practice. <i>Project Management Journal</i> . 2016. Vol.47(2). P.3-7.	
Стаття у збірнику матеріалів конференції	
Альба В. О., Савіна О. Ю. Концептуальні основи управління ризиками проектів ІТ-аудиту. <i>Управління проектами у розвитку суспільства: тези доп. XVIII міжнарод. конф. м. Київ, 15 травня 2021 р.</i> Київ: КНУБА, 2021. С.71-73.	

Yang J., Chen J., Hu W., Deng Z. Web-based software reliability growth modelling for mobile applications. Wavelet Active Media Technology and Information Processing (ICCWAMTIP). 2017 14th International Computer Conference. 2017. P.342-346.
Патенти
Комар М. П., Саченко А. О., Головка В. А., Безобразов С. В. Спосіб виявлення комп'ютерних атак нейромережевою штучною імунною системою : пат. 109640 Україна; МПК(2012) H04W 12/08, G06F 21/00, G06F 12/14; №а201205350; заявл. 28.04.2012; опубл. 25.09.2015, Бюл. №18. 5 с.
Електронні ресурси
Dissertations on Project Management. URL: https://ukdiss.com/tags/project-management/ (дата звернення: 12.10.2021) Жигалкевич Ж. М., Чухліб В. Є. Управління проектами та їх ризиками: підходи та методи. <i>Класичний приватний університет</i> . 2019. Вип. 6(9). С.126-130. URL: http://pev.kpu.zp.ua/journals/2019/6_17_ukr/26.pdf (дата звернення: 12.10.2021).
Каталоги і бібліографічні покажчики
Боротьба з корупцією: нагальна проблема сучасності : бібліогр. покажч. Вип. 2 / уклад.: О. В. Левчук, відп. За вип. Н. М. Чала ; Запорізький національний університет. Запоріжжя : ЗНУ, 2017. 60 с. Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича в незалежній Україні : бібліогр. покажч. / уклад.: Н. М. Загородна та ін.; наук. ред. Т. В. Марусик; відп. за вип. М. Б. Зушман. Чернівці : Чернівецький національний університет, 2015. 512 с. (До 140-річчя від дня заснування).
Дисертації та автореферати дисертацій
Подоприхіна Т. О. Управління проектами на підприємстві з використанням розподілених команд : дис. ... д-ра філософії : 073. Харків, 2020. 200 с. Фесенко Т. О. Методологія гендерно-орієнтованого управління проектами та програмами : автореф. дис. ... д-ра техн. наук : 05.13.22. Одеса, 2018. 46 с. Horvath V. The relationship between project management competence and project success in the project-intensive upstream sector of the oil industry. Ph.D. theses. Budapest. 2018. 26 p.
Стандарти
ДСТУ ISO/IEC 25010:2016 (ISO/IEC 25010:2011, IDT). Інженерія систем і програмних засобів. Вимоги до якості систем і програмних засобів та її оцінювання (SQuaRE). Моделі якості системи та програмних засобів. [Чинний від 2018-01-01]. Київ : УкрНДНЦ, 2018. 32 с. ДСТУ 8302:2015. Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання / Нац. стандарт України. Вид. офіц. [Уведено вперше ; чинний від 2016-07-01]. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 17 с.
Законодавчі та нормативні документи
Про затвердження Вимог до оформлення дисертації : наказ Міністерства освіти і науки від 12.01.2017 р. №40. <i>Офіційний вісник України</i> . 2017. №20. С.136-141. Про освіту : Закон України від 05.09.2017 р. №2145-VIII. <i>Голос України</i> . 2017. 27 верес. (№178-179). С. 10-22.