

КУРСОВЕ ПРОЕКТУВАННЯ

Методичні вказівки

до виконання курсового проекту для студентів спеціальності “Інженерія програмного забезпечення” з дисципліни «Архітектура та проектування програмного забезпечення»

Затверджено на засіданні
кафедри інженерії
програмного забезпечення.
Протокол № 3 від 17.11.2022 р.

Курсове проектування. Методичні вказівки до виконання курсового проекту для студентів спеціальності “Інженерія програмного забезпечення” з дисципліни «Архітектура та проектування програмного забезпечення» / Ю. В. Форкун, О. М. Яшина – Хмельницький: ХНУ, 2022. –52 с.

Укладачі: Форкун Ю. В., канд. техн. наук, доцент, Яшина О. М., канд. техн. наук, доцент

Відповідальний за випуск: Бедратюк Л. П., доктор фіз.-мат. наук, проф.

Зміст

	C.
Вступ.....	4
1 Мета та завдання курсового проектування	6
2 Етапи курсового проектування	8
3 Орієнтовна тематика курсового проектування	9
4 Структура та зміст	12
5 Вимоги до оформлення документу	20
6 Організація захисту проектів	36
7 Критерії оцінювання	39
Перелік посилань.....	42
Додаток А. Шаблон завдання на проектування	44
Додаток Б. Приклад рамок та їх заповнення	46
Додаток В. Приклад оформлення титульної сторінки курсового проекту.....	47
Додаток Г. Приклад оформлення анотації.....	48

ВСТУП

Виконання та захист курсового проекту (КП) з дисципліни «Архітектура та проектування програмного забезпечення» є одним із важливих етапів у циклі навчання фахівців студентів спеціальності «Інженерія програмного забезпечення»

На етапі курсового проектування студенти повинні показати об'єм та глибину знань, умінь і навичок в галузі розробки та проектування програмного забезпечення, а також здатність практичного використання та застосування цих знань під час розв'язування конкретних технічних, інженерних, виробничих завдань в різних галузях людської діяльності, з правильним вибором методів та засобів інформаційних технологій.

Керівництво курсовим проектуванням з «Архітектура та проектування програмного забезпечення» здійснює викладач кафедри програмної інженерії. Захист курсового проекту здійснюється відповідно до графіку курсового проектування при комісії, яка складається з викладачів кафедри, які здійснюють викладання дисциплін пов'язаними з проектуванням та технологіями розробки програмного забезпечення.

Завдання курсового проекту – підвищити рівень знань студентів в області інформаційних технологій, допомогти їм в формуванні творчого мислення, сформувати у студентів основних принципів застосування системного підходу до розробки архітектури програмного забезпечення (ПЗ), а також відомих фреймворків та шаблонів проектування при необхідності; набуття навичок розробки та створення відповідної супровідної документації для створеного програмного забезпечення; озброїти їх універсальними інструментаріями проектування.

Загальні методичні поради.

Оформлення курсового проекту повинно бути здійснено відповідно до нормативних документів університету. Однак, оскільки постійно здійснюється оновлення та вдосконалення чинних стандартів, то деякі положення висвітлених у методичних рекомендаціях вказівок можуть втрачати свою актуальність. У таких випадках слід звертатися до періодичних видань, де публікуються відповідні зміни стандартів.

Основні вимоги, які висуваються до курсового проекту:

- цільова направленість;
- чіткість побудови та логічна послідовність викладення матеріалу;
- глибина дослідження та повнота висвітлення матеріалу;
- переконливість аргументацій;

- лаконічність та точність формулювань;
- конкретне викладення результатів роботи, а також доказовість висновків та обґрунтованість рекомендацій;
- відповідність розроблено проекту поставленим вимогам та технічному завданню;
- чітке та правильне проектування і реалізація всіх модулів проекту; – валідність проекту.

Мета публічного захисту КП перед комісією: перевірка рівня підготовки та здатності майбутнього фахівця до самостійної роботи в галузі інформаційних технологій.

Слід відмітити, що за прийняті в курсовому проекті рішення та правильність спроектованих модулів, зав'язків між ними, використані стандарти та нотації, персональну відповідальність несе тільки автор проекту – студент.

1 МЕТА ТА ЗАВДАННЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТУВАННЯ

Практичною метою курсового проектування є підтвердження студентом навичок виконання усіх частин проекту пов'язаних з початковими стадіями розробки програмного продукту, включаючи аналіз предметної області, розробки специфікації вимог, декомпозиції, вибору типу архітектури, шаблонів проектування із використанням різних інструментальних засобів, а також збір, аналіз атрибутів якості процесу та результату розробки, вміння використовувати різні нотації та стандарти, зокрема мову моделювання UML, блок-схеми, псевдокод та інші. Основними практичними завданнями курсового проектування є:

- розробка проекту програмної системи для її подальшої реалізації та
- технічного супроводу;
- участь в розробці технічного завдання на програмний продукт; пошук оптимальної організації програми; оптимізація представлення даних в програмі;
- декомпозиція на окремі класи, модулі і підпрограми;
- розробка алгоритмів окремих методів та їх частин;
- розробка структури організації передачі даних між окремими частинами, розроблюваної системи;
- створення шаблонних класів, ієрархій класів, та повторно використовуваних компонентів;
- проведення об'єктно-орієнтованого аналізу предметної області із вибором архітектури та патернів проектування;
- застосування нотацій моделювання та проектування;
- використання схем контролю якості програмного продукту на різних етапах розробки;
- застосування інструментальних засобів та метрик; гармонічне використання компонентів сторонніх розробників;
- документування етапів розробки.

Курсовий проект повинен підготувати студентів до подальших етапів навчальної (курсіві проекти та дипломний проект) та практичної діяльності. Студент повинен навчитися на основі аналізу вимог та згідно технології розробки програмного забезпечення розв'язувати складні задачі по проектуванню, подальшій реалізації та технічному супроводу програмних продуктів, застосовувати одержані знання в навчальній та дослідницькій роботі.

Завдання для роботи студенти отримують на протязі перших двох тижнів навчання. Курсовий проект виконується на протязі семестру та захищається згідно встановленого графіку.

Навчальною метою курсового проектування є підтвердження фахівцем відповідного кваліфікаційного рівня, об'єму та глибини його знань, умінь і навичок в галузі інформаційних технологій та здатності до їх практичного використання.

Основними дидактичними завданнями курсового проектування є:

- систематизація, закріплення й розширення теоретичних і практичних знань за фахом;
- застосування отриманих знань при розв'язуванні конкретних технічних, інженерних та виробничих завдань в галузі вибору методів та засобів інформаційних технологій і їх практичної реалізації;
- освоєння сучасних методів та прийомів при розробці й проектуванні елементів інформаційних систем з урахуванням їх взаємозв'язку й складності;
- розвиток навичок самостійної роботи й оволодіння методами
- розробки та проектування архітектури програмних систем при розв'язуванні проблем і питань, які виникають під час курсового проектування;
- розвиток навичок аналітичного, графічного й літературного викладу, розрахунку й обґрунтування ухвалених рішень, а також уміння їх захищати;
- оцінка рівня підготовленості студента до самостійної роботи в сучасних умовах.

2 ЕТАПИ КУРСОВОГО ПРОЕКТУВАННЯ

Робота над КП регламентується навчальним планом, який ґрунтується на освітній програмі «Інженерія програмного забезпечення» і складається з таких основних частин:

- вибір та затвердження теми КП;
- розробка завдання на проектування;
- складання та затвердження календарного графіку етапів виконання КП;
- вивчення предметної області, в якій планується використання програмного продукту;
- розробка та корегування технічних завдань і вимог на основі вивчення предметної області;
- розробка архітектури програмного продукту та його детальне проектування;
- написання тексту пояснювальної записки КП;
- обговорення матеріалів КП з керівником курсового проектування;
- остаточне корегування КП з урахуванням зауважень керівника курсового проектування;
- оформлення КП як документа;
- підготовка до публічного захисту КП;
- захист КП.

Графік виконання і тема КП затверджується на початку навчального семестру.

Графік виконання КП контролюються науковим керівником, гарантом і кафедрою в цілому.

3 ОРІЄНТОВНА ТЕМАТИКА КУРСОВОГО ПРОЕКТУВАННЯ

Тема курсового проектування вибирається студентом на початку семестру навчання. Вибір теми КП здійснюється студентом самостійно на основі тематики, що розробляється керівником і щорічно поновлюється. Студент також має право виконувати КП на тему, яка не вказана в затвердженій кафедрою тематиці. Тема курсового проектування повинна відповідати сучасному стану рівня розвитку науки та техніки і профілю спеціальності, а також бути пов'язаною з теоретичними та практичними задачами. Загалом, тематика курсового проектування спрямована на розробку архітектури програмного забезпечення в галузях:

- математичного моделювання та обчислювальних методів;
- математичного та програмного забезпечення обчислювальних машин і систем;
- систем та засобів штучного інтелекту; систем захисту інформації програмними засобами; автоматизації технологічних процесів;
- автоматизованих систем управління та прогресивних інформаційних технологій тощо.

Тематика курсового проектування може умовно бути розподілена за такими напрямками:

- архітектура елементів програмного забезпечення систем
- автоматизованого проектування;
- архітектура програмного забезпечення для автоматизації певних виробничих, невиробничих та інших сфер суспільної діяльності;
- архітектура програмно-апаратних комплексів для тих чи інших сфер суспільної діяльності;
- архітектура інформаційних систем (пошукових, довідникових, експертних, діагностичних тощо);
- архітектура програмного забезпечення для автоматизації
- документообігу, ведення діловодства тощо;
- архітектура підсистеми автоматизованих систем та систем автоматизації опрацювання інформації;
- теми дослідницького характеру, пов'язані з інформаційними технологіями та їх застосуванням в різних галузях суспільної діяльності.

Прикладами тем курсового проектування за вказаними напрямками можуть бути наступні.

1. Архітектура і компоненти програмного модуля по забезпеченню безпеки персональних даних користувача на веб-сайті.

2. Архітектура і компоненти гнучкої системи керування контентом з конструктором сутностей і поширенням контенту через API.
3. Архітектура та компоненти програмного модуля системи продажу квитків театру.
4. Архітектура та компоненти попереднього розрахунку собівартості житла системи оцінки ріелторської контори.
5. Архітектура та компоненти програмного модуля відстеження дотримання водіями графіку руху громадського транспорту.
6. Архітектура і компоненти веб-сервісу перевірки вразливості веб-сайтів.
7. Архітектура і компоненти програмного модуля по заохоченню постійних клієнтів туристичної агенції.
8. Архітектура і компоненти програмного модуля по плануванню аматорських футбольних матчів.
9. Архітектури і компоненти модуля візуалізації розрахунку руху тіла по похилій площині з різними параметрами.
10. Архітектура і компоненти модуля візуалізації розрахунку руху тіла кинутого під кутом до горизонту з різними параметрами.
11. Архітектури і компоненти модуля формування списку комп'ютерних комплектуючих для окремого замовлення інформаційної системи комп'ютерного сервісу.
12. Архітектура і компоненти модуля розгалуженої системи доставки.
13. Архітектура і компоненти модуля підбору одягу за індивідуальними параметрами інтернет-магазину.
14. Архітектура і компоненти модуля створення логотипів по ключових словах.
15. Архітектура і компоненти модуля візуалізації вільних місць в вагонах, системи продажу квитків автотранспорту.
16. Архітектура і компоненти модуля модифікування технологічних карт для покращення смакових та якісних характеристик ковбасних виробів.
17. Архітектура і компоненти модуля реєстрації та автоматичного жеребкування команд для участі в спортивних змаганнях.
18. Архітектура і компоненти соціальної мережі для обговорення фільмів та серіалів.

19. Архітектури і компоненти програмного модуля по здійсненню японсько-українського та україно-японського перекладу.
20. Архітектура і компоненти програмного модуля по формуванню та друку квитанцій на автотранспортному підприємстві.
21. Архітектури і компонентів програмного модуля по здійсненню замовлення квитків на автобус окремого перевізника.
22. Архітектури і компоненти програмного модуля формування пропозицій користувачам інтернет-автомагазину на основі їх попередньої діяльності.
23. Архітектура і компоненти програмного модуля по прогнозування кількості продукції для замовлення адміністратором суши-бару.

4 СТРУКТУРА ТА ЗМІСТ

4.1 Загальні вимоги

КП у загальному випадку включає пояснювальну записку (ПЗ) та (необов'язково) графічну частину.

Пояснювальна записка – це документ, в якому приводиться обґрунтування, розрахунок та опис прийнятих в КП структурних, функціональних та принципових рішень. Пояснювальна записка до КП повинна містити наступні структурні елементи:

- титульний аркуш;
- завдання на проектування;
- анотація;
- зміст;
- вступ;
- розділи основного тексту;
- висновки;
- перелік посилань;
- додатки.

До **графічної частини** КП відносяться: креслення, схеми, алгоритми, моделі, програми, схеми організації баз даних та знань, структури мереж тощо. У кожному конкретному випадку склад графічного матеріалу і його обсяг визначаються керівником КП і завідувачем кафедри програмної інженерії при складанні та затвердженні завдання на проектування. Зміст КП залежить від теми і характеру роботи (проекту).

4.2 Орієнтовна структура розділів основного тексту

Рекомендується дотримуватись наступної структури розділів основного тексту.

- 1 Дослідження предметної області
 - 1.1 Характеристика функціональної структури предметної області
 - 1.2 Аналіз останніх публікацій, досліджень та існуючих рішень
 - 1.3 Постановка задачі та перелік задач для реалізації
- 2 Розробка архітектури програмної системи
 - 2.1 Вибір типу архітектури та зразків проектування
 - 2.2 Опис декомпозиції

- 2.3 Опис залежностей
- 2.4 Опис інтерфейсу

- 3 Детальне проектування програмної системи
- 3.1 Детальне проектування модулів
- 3.2 Детальне проектування даних

4.3 Завдання на проектування

Завдання на проектування є вихідним документом для виконання курсового проектування. Завдання складається керівником КП відповідно до обраної теми, затверджується завідувачем кафедри і видається студенту.

У завданні вказуються:

- назва вищого навчального закладу, інституту, факультету, кафедри; шифр і назва напряму підготовки (спеціальності);
- тема КП; дата затвердження теми;
- термін здачі студентом завершеної роботи на кафедру; вихідні дані до КП;
- зміст пояснювальної записки (перелік питань, що розробляються);
- перелік графічних матеріалів (якщо графічна частина планується);
- календарний план.

Підписують завдання керівник КП, і студент. Затверджує завдання завідувач кафедри.

Допускається друкувати завдання з двох боків аркуша формату А4.

Шаблон завдання на проектування подано в додатку А.

4.4 Анотація

Анотація призначена для ознайомлення із змістом КП. Вона має бути стислою, інформативною і повинна містити наступні відомості:

- тему КП;
- прізвище автора та керівника роботи;
- відомості про обсяг пояснювальної записки, кількість ілюстрацій, таблиць, додатків, кількість використаних літературних та електронних джерел згідно із переліком посилань;
- мету роботи;

- короткий зміст виконаної роботи (використані методи та засоби інформаційних технологій для реалізації поставленої мети; отримані результати; ступінь впровадження та галузь застосування тощо);
- дату виконання роботи та підпис автора.

4.5 Відомість проекту

У відомості проекту (вказується в анотації) вказується перелік та кількість матеріалів, що входять до складу КП.

4.6 Зміст

До змісту включають вступ, послідовно перелічені номери і назви всіх розділів, підрозділів та пунктів пояснювальної записки, висновки, перелік посилань, номери та назви додатків, а також номери сторінок, які містять початок матеріалу відповідного структурного елемента.

4.7 Вступ

Вступ є загальним оглядовим розділом в складі КП, який призначається для початкового ознайомлення з КП. У вступі обґрунтовується актуальність теми та її практична значущість; визначаються об'єкт, предмет, мета і завдання дослідження; розкривається структура роботи, її основний зміст.

При наявності в КП певних нетрадиційних рішень, які можуть розглядатися як оригінальні досягнення виконавця, їх перелік та короткий опис також наводяться в узагальнюючій частині.

Якщо результати курсового проектування розглядалися на наукових конференціях, видавалися у вигляді публікацій або були апробовані іншим чином, це зазначається у вступі після переліку основних результатів.

4.8 Розділи основного тексту

4.8.1 Розділ “1 Дослідження предметної області”

Метою виконання підрозділу “1.1 Характеристика функціональної структури предметної області” є детальне ознайомлення студента з предметною областю, для якої планується розробка програмного забезпечення. Вивчення предметної області проводиться з метою визначення проблем та невирішених

питань з точки зору впровадження інформаційних технологій, автоматизації виробничих, інформаційних процесів, процесів опрацювання та передачі інформації. В цьому підрозділі визначаються задачі, які необхідно автоматизувати з використанням інформаційних технологій. Описується проблема, що буде вирішена за допомогою розроблювального програмного продукту. Визначаються кінцеві користувачі програмного продукту. Уточнюються основні причини, за якими приймається рішення про створення нової інформаційної системи вирішення проблеми: слабкі сторони, які не вдається усунути без проектової системи. Намічаються також шляхи вдосконалення технології вирішення завдання.

Виконання підрозділу **“1.2 Аналіз останніх публікацій, досліджень та існуючих рішень”** В даному пункті здійснити огляд існуючих рішень, зокрема впроваджених варіантів використання, патернів, елементів каркасу, програмних аналогів, які повністю, або частково вирішують поставлену задачу. У випадку, якщо дана задача вирішується вперше, необхідно вказати на це, зробивши відповідні посилання на публікації в наукових виданнях та інших джерелах, які б підтверджували те, що задача вирішується вперше.

У підрозділі **“1.3 Постановка задачі та перелік задач для реалізації”** на підставі аналізу предметної області та складеному переліку, отриманому у ході аналізу вимог до програмної системи, яка проектується, опираючись на переваги та недоліки існуючих аналогів, а також функціонал, який до моменту розробки не впроваджувався на практиці, дається стислий, обґрунтований опис розроблюваного програмного продукту із зазначенням його основних функцій та можливостей. Підрозділ можна розділити на три частини:

- загальні визначення;
- визначення функціональних вимог;
- визначення нефункціональних вимог.

4.8.2 Розділ “2 Розробка архітектури програмної системи”

В даному розділі викладаються питання, пов’язані із розробкою архітектури програмного продукту, який буде вирішувати поставлену в розділі 1 задачу по застосуванню інформаційних технологій або комп’ютерної автоматизації в тому чи іншому напрямку предметної області.

“2.1 Вибір типу архітектури та зразків проектування”. Даний підрозділ є ключовим для розробки проекту. Тут детально описуються вибір типу архітектури та зразків проектування. Зокрема слід вибрати декілька архітектур та на основі їх аналізу вибрати ту, яка найбільше задовільняє усі вимоги. Вибір

проводиться шляхом порівняння та виключення. В залежності від типу архітектури та складності програмного продукту – проект може розбиватися на рівні, що в подальшому вимагатиме додаткових описів при декомпозиції та проектуванні.

“2.2 Опис декомпозиції”. Тут детально викладається декомпозиція проекту, що в залежності від типу вибраної архітектури відображається у описі:

- загальної декомпозиції;
- модульної декомпозиції;
- декомпозиції на паралельні процеси;
- декомпозиції даних;
- декомпозиції моделі переходів станів;
- декомпозиції варіантів використання.

В модульній декомпозиції описуються модулі програмної системи, а саме – перераховуються усі пакети задіяні у проектуванні з поясненням їх призначення. В декомпозиції паралельних процесів описується наявність процесів, дається оцінка їх необхідності та описується призначення процесу. В декомпозиції даних необхідно описати блоки даних, якими будуть обмінюватися пакети, а також класи, в яких ці дані визначаються. Декомпозицію моделі переходів станів та варіантів використання можна представити у вигляді відповідних діаграм з коротким поясненням.

Якщо додаток розділений на декілька рівнів – даний опис декомпозиції слід виконати для кожного рівня окремо.

У підрозділі **“2.3 Опис залежностей”**, описуються залежності між варіантами декомпозиції, представленої в підрозділі 2.2. Даний опис може складатися з таких блоків:

- міжмодульна залежність (об’єктна модель);
- міжпроцесні залежності;
- залежності всередині даних;
- залежності між станами;
- залежності між рівнями.

В міжмодульній залежності описуються зв’язки між пакетами та дається коротке пояснення даних залежностей. При описі міжпроцесної залежності слід показати процеси, які відбуваються паралельно та при відповідній взаємодії. Залежність всередині даних подається як структура даних, якими обмінюються пакети визначені в класах. Залежності між станами описується для кожного стану, який залежить від тих станів, в які додаток може перейти. При наявності рівнів програмного додатку необхідно описати всі їх

залежності окермо, крім міжрівневої, опис якої слід виконати для нижчого рівня.

У підрозділі **“2.4 Опис інтерфейсу”**, враховуючи розроблену структуру програмного продукту, описуються інтерфейси об’єктної моделі де поряд із класами одного рівня можуть описуватися класи іншого рівня (за наявності). Даний підрозділ можна розділити на опис міжмодульних інтерфейсів, де описуються інтерфейси наявних пакетів, та опису інтерфейсів процесів. У випадку, коли всі класи в пакетах є відкритими – інтерфейси складатимуться зі всіх методів та класів.

4.8.3 Розділ “3 Детальне проектування”

У даному розділі розглядаються питання, що безпосередньо стосуються технічної діяльності, яка слідує за вибором архітектури. Основною метою цієї діяльності є найбільш повна підготовка проекту до реалізації. Іншими словами, розроблена архітектуру слід привести до детального проекту, реалізація якого буде опиратися тільки на питання пов’язані з написанням програмного коду.

У підрозділі **“3.1 Детальне проектування модулів”** розглядаються етапи детального проектування, які стосуються модулів програмного продукту з вказуванням конкретних назв модулів та структурних елементів, які в них входять. Зазвичай опис детального проектування модулів полягає у розбитті на підпункти в яких окремо описується кожен структурний елемент. Опис структурних елементів опирається як на словесні пояснення, так і на діаграми класів, потоків даних, послідовності, переходів станів та варіантів використання (за необхідністю). Крім того в деталізацію отриманих архітектурних рішень можна включати блок-схеми алгоритмів та псевдокод. Зокрема в залежності від елемента який розглядається його графічне представлення можна подавати по-різному. Наприклад діаграми послідовності відображають обробку подій, псевдокод призначений для визначення наслідування, атрибутів і методів, блок-схеми для опису алгоритму окремого метода.

У підрозділі **“3.2 Детальне проектування даних”** дається опис структур даних, які не використовуються при описанні класів у попередньому підрозділі. При цьому будуються таблиці даних, взаємозв’язки та діаграми потоків. Якщо при вибраному архітектурному рішенні не виявляється окремих структур даних, написання даного підрозділу обмежується коротким поясненням по даних, які використовуються в модулях.

4.9 Висновки

Даний розділ є підсумковим за результатами курсового проектування і має містити основні підсумки з усіх розділів основного тексту КП. У ньому розглядаються такі питання:

- зазначається мета та задача, вирішенню якої присвячується КП;
- надається опис використаних методів і засобів інформаційних технологій для реалізації поставленої мети;
- надається опис робіт, які виконувались для вирішення зазначеної задачі (роботи розглядаються в їх взаємозв'язку, з дотриманням послідовності їх виконання та визначенням результатів, що отримані на кожному етапі курсового проектування);
- описуються отримані результати та завдання на реалізацію та тестування спроектованого програмного продукту;
- робиться загальний висновок за результатами проектування.
- всі матеріали повинні викладатися коротко, як підсумки виконаної роботи.

У висновках бажано вживати багатоступеневий опис виконаних робіт (наприклад, “У розділі... виконано...”, “В результаті визначено, що...”, “Розроблений програмний продукт дозволяє...”, “Спроекований програмний продукт може мати такі сфери застосування...”, “У подальшому отриману архітектуру можна вдосконалити за рахунок...” тощо).

4.10 Перелік посилань

Вказуються використані літературні, електронні та інші джерела в порядку посилання на них в тексті пояснювальної записки КП.

4.11 Додатки

У додатках розміщують матеріал, що доповнює або унаочнює основний текст документа. Наприклад, у додатках можна розмішувати рисунки, таблиці великого формату, розрахунки, опис алгоритмів і програм, різноманітні діаграми та схеми, коди програм, методики і протоколи випробувань, акти про впровадження у виробництво, копії патентів, отриманих студентом, та інші матеріали, які допомагають більш повно і докладно розкрити задум та шляхи реалізації КП.

Додатки мають один з двох статусів: обов'язковий; довідковий. У довідковому додатку наводять довідкові відомості. В обов'язковому додатку подають детальний виклад окремих положень документа, щоб уникнути переобтяження основного тексту.

При виконанні КП в обов'язкові додатки рекомендується виносити блок-схеми алгоритмів та код програмного продукту.

5 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ДОКУМЕНТУ

5.1 Загальні положення

Пояснювальну записку оформляють на формах 9 і 9а ГОСТ 2.106–96, при цьому основний напис виконують відповідно до вимог ДСТУ– форма 2 для першого аркушу та форма 2а для наступних аркушів [2]. Титульна сторінка та разки заповнення штампів сторінок і їх заповнення пояснювальної записки КП, наведені у додатках Б та В.

Кожен документ, в залежності від його особливостей і змісту складається у вигляді тексту, рисунків, таблиць або їх сполучень у відповідності до СОУ 207.01:2017 [3], “Єдиної системи конструкторської документації” (ЕСКД) та ЄСПД. Текст роботи набирають на комп’ютері з використанням текстових редакторів (Microsoft Word, Open Office.org Writer, Libre Office тощо).

Відстань від рамки форми до меж тексту на початку і в кінці рядків встановлюється в розмірі 5 мм. Відстань від верхнього (нижнього) рядка тексту до верхньої (нижньої) рамки – 10 мм. При встановленні розмірів берегів сторінки слід мати на увазі, що відстані рамки до країв аркуша мають бути наступними: від лівого краю – 20 мм, від правого, верхнього та нижнього – 5 мм.

Для тексту рекомендують дотримуватись наступних вимог: шрифт – Times New Roman; висота набору – 14 pt; міжрядковий інтервал – 1,5 (полуторний); вирівнювання основного тексту – по ширині; колір шрифту – авто (black). Формули, рисунки та інші об’єкти також мають бути чорного кольору. Якщо в тексті пояснювальної записки є фрагменти програмних кодів, то допускається виділяти їх іншим типом шрифту та/або іншим розміром шрифту (але не менше ніж 10 pt) для якіснішого сприймання змісту матеріалу.

Абзаци в тексті слід починати відступом, рівним 15 мм, що повинно бути однаковим упродовж усього тексту. Не дозволяється в останньому рядку абзацу розміщувати лише одне слово (чи його частину). Якщо такий випадок має місце, то з метою його уникнення слід відповідним чином переформулювати текст абзацу. Допускається також в межах абзацу (або окремих його рядків) використовувати ущільнений інтервал між символами, але не більше ніж на 0,04 pt.

В документі не допускається пошкодження аркушів, різного роду помилки, сліди знищеного тексту тощо. Помилки, описки та графічні неточності можна виправляти підчищенням, або зафарбовувати коректором та

білою фарбою і нанесенням на тому ж місці виправленого тексту (рисунка) від руки, або надрукувати.

Назви установ, організацій, підприємств, прізвища, та інші власні назви в тексті наводяться мовою оригіналу. Дозволяється транслітерація власних назв і наведення назв організацій у перекладі на мову документа, наводячи оригінальну назву (при першій згадці). Обсяг ПЗ до КП (без додатків) має становити від 30 до 45 сторінок.

5.2 Оформлення титульного аркуша

Першою сторінкою текстових документів є титульний аркуш, який служить за основне джерело бібліографічної інформації, необхідної для обробки та пошуку документу.

На титульному аркуші містяться дані, що подаються у такій послідовності:

- назва університету та кафедри;
- назва документу (великими літерами);
- позначення документу (великими літерами);
- підписи розробника документу та відповідальних осіб;
- рік складання.

Згідно з стандартом кожному проекту присвоюється умовне позначення. Позначення вводиться для запровадження електронного обліку в університеті. Позначення для курсових проектів має такий загальний вигляд:

XXXX.XXXXXX.XX.XX.XX

В даному позначенні перша група символів (до першої крапки) визначає код розробника, друга група символів (між першою та другою крапками) – код характеристики.

В курсовому проекті рекомендовано складати коди розробника, вказуючи тип роботи або проекту та позначення напряму підготовки. Кодом характеристики для студентів є номер залікової книжки. Якщо номер залікової книжки складається тільки з п'яти цифр, то першою цифрою в коді характеристики пишеться нуль. В кінці позначення записується код пояснювальної записки – ПЗ.

Приклади

КППЗ – курсовий проект студента напряму підготовки “Інженерія програмного забезпечення”, першої групи, з порядковим номером за списком 15 записується: КППЗ. 211090.01.15 ПЗ.

Титульний аркуш виконується на стандартному аркуші формату А4.

Приклад оформлення титульного аркуша КП наведено в додатку Г.

5.3 Оформлення анотації

Анотацію оформлюють відповідно до стандарту. Зокрема, анотація виконується обсягом до 500 символів і розміщується на одній сторінці.

Назва «Анотація» записується посередині сторінки з великої літери. Допускається записувати назву «АНОТАЦІЯ» великими літерами. Між назвою анотації та її текстом встановлюють два вільних рядки.

Анотація оформлюється підшивається в пояснювальну записку.

Приклад оформлення анотації наведено в додатку Д.

5.4. Оформлення відомості курсового проекту

Приклад оформлення відомості КП наведено у додатку Е.

5.5 Основні вимоги до викладу текстових документів

5.5.1 Поділ тексту

Текст документу поділяють на розділи за необхідністю. Кожний розділ починається з нової сторінки.

Розділи можна ділити на підрозділи і пункти. Пункти в свою чергу можуть поділятися на підпункти. При розбитті тексту на пункти і підпункти необхідно, щоб кожний пункт, підпункт містив завершену інформацію.

Розділи, підрозділи, пункти і підпункти нумерують арабськими цифрами і записують з абзацного відступу. Кожен розділ зобов'язаний мати порядкову нумерацію в межах усього документа і позначається арабськими цифрами без крапки.

Підрозділи мають порядкову нумерацію в межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу і порядкового номера

підрозділу, відокремлених крапкою. Після номера підрозділу крапку не ставлять. Розділи і також підрозділи, можуть складатися з одного або декількох пунктів.

Пункти повинні мати порядкову нумерацію в межах кожного розділу чи підрозділу. Номер пункту складається з номера розділу і порядкового номера пункту або з номера розділу, порядкового номера підрозділу та порядкового номера пункту, відокремлених крапкою. Після номера пункту крапку не ставлять.

Якщо документ поділяється тільки на пункти, їх нумерують порядковими номерами в межах цього документа.

Пункти можуть бути також поділені на підпункти, які мають порядкову нумерацію в межах кожного пункту.

Такі структурні елементи «Зміст», «Вступ», «Висновки», «Перелік посилань» не нумерують, а їх назви слугують заголовками структурних елементів; записуються посередині сторінки з великої літери. Допускається запис великими літерами.

Приклад

ВСТУП
1 НАЗВА РОЗДІЛУ 1
1.1 Нумерація пунктів першого розділу
1.2
2 НАЗВА РОЗДІЛУ 2
2.1 Нумерація пунктів другого розділу
2.2
3 НАЗВА РОЗДІЛУ 3
3.1 Назва першого підрозділу третього розділу
3.1.1
3.1.2 Нумерація пунктів першого підрозділу третього розділу
3.1.3
3.2 Назва другого підрозділу третього розділу
3.2.1 Нумерація пунктів другого підрозділу третього розділу
3.2.2
ВИСНОВКИ

5.5.2 Заголовки

Розділи, підрозділи обов'язково повинні мати заголовки, а пункти і підпункти можуть мати заголовки. Заголовки мають чітко і коротко відображати зміст структурного елемента.

Заголовки потрібно починати з абзацу з відступом та великої літери (можна всі букви в заголовку записувати великими літерами) без крапки в кінці, проте без підкреслень. Переносити слова у заголовках не дозволяють.

Якщо заголовок складається з двох речень то їх розділяють крапкою.

Між заголовком розділу (підрозділу, пункту, підпункту) та попереднім і подальшим текстом повинно бути два вільних рядки.

Приклад

```
1 Дослідження предметної області
1.1 Характеристика функціональної структури предметної області
    вільний рядок вільний рядок
Подальший текст...
.....
...попередній текст
    вільний рядок
    вільний рядок
1.2 Аналіз останніх публікацій, досліджень та існуючих рішень
    вільний рядок
1.2.1 Огляд публікацій
    вільний рядок
    вільний рядок
Подальший текст...
```

Не припустимо розміщувати назву розділу, підрозділу, а також пункту і підпункту в нижній частині сторінки, при умові, що після назви розміщено менше ніж два рядки тексту. В такому порядку допускається в межах однієї сторінки змінювати міжрядковий інтервал, але не більше ніж на 0,04 (використати значення множника від 1,46 до 1,54).

5.5.3 Переліки

В окремих пунктах або підпунктах можуть зустрічатись наведені переліки. Перед кожним переліком ставлять двокрапку. Якщо у тексті зустрічається перелік одного рівня підпорядкованості і на який в тексті не має посилань, то перед кожною позицією переліку ставлять дефіс. Якщо в тексті зустрічаються переліки різних рівнів підпорядкованості, то найвищий рівень переліку позначають малими літерами української абетки, середній рівень переліку позначають арабськими цифрами, найнижчий – дефісом. Після цифри або літери переліку ставиться кругла дужка.

Приклад

а) діаграма варіантів використання;

б) діаграма активності:

- 1) варіант використання «Вхід на сайт»: – авторизація;
– реєстрація облікового запису на сайті;
– реєстрація через сторонній обліковий запис;
– ;

- 2) варіант використання «Перегляд даних»;

- 3) варіант використання «Створення допису»;

в) діаграма послідовності;

г) діаграма станів;

д) діаграма компонентів.

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

При умові посилання в тексті на переліки, використовуються рівні переліків, позначені літерами та цифрами.

5.5.4 Викладення тексту

Доцільно перевіряти при викладенні тексту, що повна назва документу на титульному аркуші, в основному написі і при першому згадуванні в тексті документа обов'язково повинні співпадати.

Сам текст документа повинен бути викладений стисло, точно та логічно послідовний і відповідати основним пунктам курсового проекту дисципліни. Текст викладається, притримуючись норм чинного українського правопису, при цьому використовують стиль ділового мовлення, що використовується для службових документів. Потрібно користуватись усталеною лексикою, що є в академічних словниках. Потрібно уникати діалектизмів, стилю художньої літератури, новітніх іншомовних запозичень тощо.

Подаючи обов'язкові вимоги, в тексті потрібно вживати слова “не можна”, “необхідно”, “треба”, “потрібно”, “необхідно щоб”, “дозволено тільки”, “можна”. При викладенні інших положень потрібно застосовувати слова “можуть бути”, “як правило” тощо. Дозволяється використовувати довільну форму викладання тексту, наприклад, “застосовують”, “зазначають”, “виробляють”, “виконують” тощо.

У тексті обов'язково повинні застосовуватись наукові та науковотехнічні терміни, позначення та визначення, встановлені відповідними стандартами, а за їх відсутності – загальноприйнятими в науковій та науковотехнічній літературі.

У тексті заборонено вживати:

- звороти розмовної мови;
- «техніцизми» та професіоналізми;
- різні наукові та науково-технічні терміни для одного поняття, близькі за змістом, а також іншомовні слова та терміни за наявності подібних слів та термінів в українській мові;
- довільні словосполучення;
- скорочення слів, крім встановлених правилами українського правопису та чинними стандартами.

У тексті документа, окрім формул, таблиць і рисунків, забороняється вживати:

- математичний знак мінус перед від'ємним значенням величини (потрібно писати слово «мінус»);
 - символ позначення діаметра (потрібно писати слово “діаметр”);
- – математичні знаки без числових значень, зокрема знаки більше, менше, дорівнює, більше або дорівнює, менше або дорівнює, (не дорівнює), а також номер, відсотки та градус Цельсія.

При наведені найбільшого або найменшого значення величини потрібно вживати словосполучення “повинно бути не більше (-ий, -а), ніж (від, за)”, “не менше (-ий, -а) ніж (від, за)”, “не повинно (-ен, -а) перевищувати”.

При наведені допустимих значень відхилень зазначених норм, вимог, необхідно вживати словосполучення “не повинен бути більший ніж (від, за)”, “менший ніж (від, за)”, “не повинен перевищувати”.

У самому тексті потрібно вживати терміни, визначення, умовні позначення, зображення та знаки, установлені в чинних стандартах. Перед позначенням кожного параметра потрібно давати його пояснення.

5.5.5 Формули та рівняння

Для напису математичних формул та рівнянь найкраще використовувати вбудований у текстовий процесор редактор формул (наприклад, Microsoft Equation). Стиль формули – математичний; розмір елементів формули має бути співрозмірний з розміром шрифту основного тексту. Застосування машинних і рукописних символів в одній формулі не допускається.

Формули розміщують безпосередньо після тексту, де вони згадуються, посередині сторінки. Між текстом і між кожною формулою необхідно бути залишати один вільний рядок.

Формули (крім формул у додатках), необхідно нумерувати порядковою нумерацією в межах розділу арабськими цифрами, і записувати на рівні формули в круглих дужках у крайньому правому положенні на рядку. Номер формули складається з номера розділу і порядкового номера формули у цьому розділі та відокремлюються крапкою, наприклад, (3.1). Можна також застосувати наскрізну нумерацію формул (крім додатків). Якщо в документі одна формула, її позначають (1).

Необхідно подавати пояснення кожного позначення, що міститься в формулі. Наводиться пояснення з нового рядка у тій послідовності, в якій вони зустрічаються у формулі. Перший рядок пояснення необхідно починати з абзацу словом “де” без двокрапки. Після пояснення позначення записують через кому одиницю відповідної фізичної величини.

Приклад

Густина кожного елемента в кілограмах на кубічний метр обчислюється за формулою

$$\rho = \frac{m}{V}, \quad (1)$$

де m – маса елемента, кг;

V – об’єм елемента, м^3 .

Формули, що ідуть одна за одною і не відокремлюються текстом, відділяють комою і записують у стовпчик. **Приклад**

$$A = \sqrt[3]{\frac{a}{b}}, \quad (3.1)$$

$$F = mc^2. \quad (3.2)$$

Дозволяється перенесення формули на наступний рядок (якщо в одному рядку вона не поміщається). Переносити формулу на наступний рядок потрібно тільки на знакові операції, при цьому знак на початку наступного рядка його повторюють. При перенесенні формули на знакові множення використовують знак “ $\cdot$ ”.

Порядок викладення в тексті математичних рівнянь такий самий, як і формул.

5.5.6 Таблиці

Загалом таблиці використовують для кращого представлення, унаочнення та зручності порівняння деяких показників.

Таблиці (крім таблиць в додатках), потрібно нумерувати в межах розділу арабськими цифрами. Номер таблиці складається з номера розділу та порядкового номера таблиці у цьому розділі, які відокремлюються крапкою:

Таблиця _____ – _____
номер назва таблиці

Назва таблиці зобов'язана відображати зміст таблиці, бути конкретною і стислою. Назва таблиці записується з першої великої літери і розташовується над таблицею (початок над верхнім лівим кутом). В кінці назви таблиці крапка не ставиться.

Допускається наскрізна нумерація таблиць у документі(крім додатків). Якщо у документі одна таблиця, то її позначають “Таблиця 1”. *Приклад*

Таблиця 3.2 – Назва таблиці

Витрати V_y	D	L	M ₁	M ₂	Усього, не більше
10	2	3	4	5	16
60	160	190	525	600	170
200	195	210			270
600	330	400			700

Заголовки колонок та рядків таблиці необхідно записувати з великої літери, підзаголовки колонок – з малої літери, якщо вони становлять одне речення із заголовком колонки, або з великої літери, якщо вони мають самостійне значення. У кінці заголовка чи підзаголовка крапка не ставиться. Форма іменників у заголовках переважно однина. Заголовки колонок та текст рядків таблиці центрують або розташовують зліва на нульовій позиції, залежно від специфіки таблиці.

Таблиці зліва, справа, згори і знизу обмежуються лініями. Горизонтальні та вертикальні лінії, які розмежовують рядки та колонки таблиці, дозволяється не наводити, якщо це не ускладнить користування таблицею. Розділяти заголовки та підзаголовки діагональними лініями не допустимо.

Якщо частина таблиці переноситься на іншу або ту ж сторінку то назва подається тільки над першою частиною таблиці, над іншими її частинами

подається тільки номер таблиці з наступним написом (над верхнім лівим кутом, з першої великої літери): “**Продовження таблиці ____**” або “**Кінець таблиці ____**”. При цьому у шапці таблиці на перенесених частинах позначається номерами колонок, при умові проставляння цих номерів у першій частині таблиці. Нижня обмежувальна горизонтальна лінія наводиться лише в кінцевій частині таблиці.

Приклад Таблиця

1.1 – Назва таблиці

У міліметрах

Висота v	Ширина s	Глибина			
		Внутрішня		Зовнішня	
		a	B	a	b
l	2	3	4	5	6
2,0	2,1	0,5	0,8	0,5	0,5
3,0	3,1	0,8	1,0	0,8	0,8

Продовження таблиці 1.1

У міліметрах

1	2	3	4	5	6
3,5	3,5	1,0	1,2	0,9	1,0

Кінець таблиці 1.1

У міліметрах:

1	2	3	4	5	6
4,5	4	1,6	1,3	1,8	2

На кожену таблицю необхідне посилання в тексті; при посиланні записують слово “таблиця” і вказують її номер. Сама таблиця, залежно від її розміру, розміщується відразу після тексту, в якому на неї вказують, або якомога ближче до першого згадування. Дозволяється розташовувати таблицю на аркуші альбомної орієнтації.

Таблиці з невеликою кількістю колонок дозволяється поділити на частини і розташувати одну частину поряд з іншою на одній сторінці, повторюючи шапку таблиці.

Приклад

Таблиця 1.1

Огірки, кг	Помідори, кг
1,1	0,5

Огірки, кг	Помідори, кг
2,0	2,6

5.5.7 Рисунки

Рисунки повинні відповідати вимогам стандартів ЄСКД і ЄСПД. Рисунки рекомендується виконувати за допомогою графічних редакторів, або спеціальних програмних засобів побудов схем, процесів, креслень тощо, з подальшою їх вставкою в документ. Дозволяється також використовувати графічні інструменти, які вбудовані у текстовий редактор.

При виконанні креслярських рисунків рекомендується задавати товщину ліній від 0,75 pt до 1,25 pt, колір – чорний (black); шрифт надписів – Times New Roman, розмір шрифту – від 12 до 14 pt.

Усі рисунки в тесті обов'язково повинні мати однаковий підпис “Рисунок”.

Рисунки розміщують в документі безпосередньо після тексту, де вони згадуються вперше (або на наступній сторінці), симетрично до тексту, задавши положення рисунка – “в тексті”. На всі рисунки обов'язково мають бути посилання в тексті.

Рисунки нумерують арабськими цифрами з порядковою нумерацією в межах розділу (окрім додатків). Номер рисунка повинен складатися з номера розділу і порядкового номера рисунка в цьому розділі, відокремлених крапкою (в кінці номера крапка не ставиться).

Приклад

Рисунок 1.2

При умові, що документ містить лише один рисунок, то він позначається “Рисунок 1”.

Дозволяється наскрізна нумерація рисунків (окрім додатків).

Рисунки підписують таким чином, щоб назва відображала його зміст, була конкретною і стислою. Назва пишеться з великої літери і розташовується під рисунком симетрично до нього. В кінці назви рисунка крапка не ставиться.

Приклад

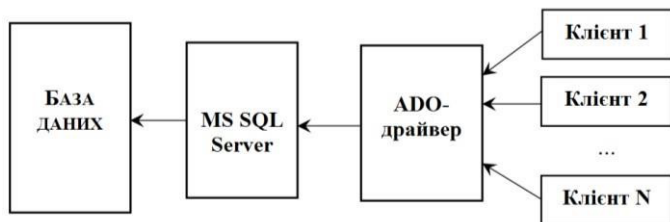
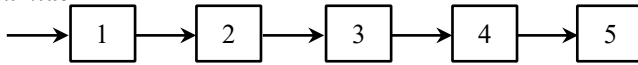


Рисунок 2.1 – Компоненти системи доступу до сховища даних

За потреби, пояснювальні дані до рисунка подають безпосередньо після нього та перед назвою рисунка. Для запису пояснювальних даних

дозволяється використовувати розмір шрифту, менший ніж в основному тексті (але не менше ніж 12 pt).

Приклад



1 банкомат; 2 сервер 1-го рівня;
3 – центральний сервер; 4 сервер 1-го рівня; 5 банкомат

Рисунок 2.3 – Послідовність транзакція банківської системи

Рисунок виконується на одній сторінці. За умови, якщо він не поміщається на одній сторінці, то його дозволяють переносити на інші сторінки, при цьому назва рисунка наводиться на першій сторінці, пояснювальні дані (за потреби) на кожній сторінці, а рисунки позначають:

Рисунок _____, аркуш _____
номер номер

Назви рисунків в тесті, при посиланні на них, повинні співпадати з підписом рисунка.

5.5.8 Приклади

Приведення прикладів здійснюється в тих випадках, коли вони пояснюють частини тексту в документі, або сприяють коротшому його викладенню.

Слово “Приклад” (“Приклади”) потрібно писати з абзацу з великої літери без будь-якого знаку в кінці. Текст прикладу (-ів) пишуть з нового рядка після слова “Приклад (-и)” з подвійного абзацу. При умові, що прикладів декілька, їх потрібно розташовувати один під одним. Приклади можуть нумерувати арабськими цифрами.

5.5.9 Скорочення

У тексті документа дозволено вживати такі скорочення:
загальноприйняті скорочення: див. – дивись; номін. – номінальний; гран. відх. – граничне відхилення; мін. – мінімальне; макс. – максимальне та інші скорочення, які встановлено правилами української орфографії; скорочення: абс. – абсолютний; відн. – відносний; с. – сторінка;

р. – рік; грн – гривня; к. – копійка; ц. – ціна, млн – мільйон; млрд – мільярд та інші скорочення, які вживають з числовими значеннями.

Якщо в пояснювальній записці наведено свою систему скорочення слів та назв, то перелік прийнятих скорочень наводять у кінці документа у спеціальному розділі “Позначення та скорочення”.

5.5.10 Примітки

Примітки подаються, якщо є необхідність в коментарях до змісту тексту, таблиць або рисунків. Примітки подаються безпосередньо за текстом, фрагментом рисунка або в кінці таблиці, до яких вони стосуються. Якщо подається одну примітку, то їй передує слово “Примітка”, яке записується з абзацу та з великої літери і після нього ставиться крапка. Далі, у тому ж рядку через проміжок з великої літери записують текст самої примітки.

Примітка. Розміри, що в дужках, вживати не рекомендується. Якщо у структурному елементі дві і більше приміток, їх подають після тексту, якого вони стосуються, і нумерують арабськими цифрами.

Приклад

Примітка 1. Текст примітки.

Примітка 2. Текст примітки.

Примітки до таблиць розташовують у кінці таблиці над лінією, що позначає кінець таблиці, і відокремлюють від її основної частини.

5.5.11 Посилання

Посилання в тексті на джерела потрібно позначати порядковим номером за переліком посилань, що виділяється двома квадратними дужками.

Приклади

“...у роботі [8]....”;

“...у роботах [1 – 5]....”;

“...використовується метод ... [5].”

При посиланнях на розділи, підрозділи, пункти, рисунки, таблиці, формули, рівняння, додатки зазначають їх номери. При посиланнях треба писати: “...в розділі 4”, “...дивись 2.1”, “...відповідно до 2.3.5”, “...на рисунку 1.2”, “(рисунок 5)”, “...на рисунках 1.3 – 1.7”, “...в таблиці 3.1”, “...згідно з формулою (2.2)”, “...у рівняннях (1.2) – (1.5)”, “...у додатку Б” тощо.

5.6 Вимоги до оформлення змісту

Зміст в КП розміщують на заголовному аркуші (основній формі) і за необхідності на наступних аркушах (простих формах).

Слово “Зміст” записують у вигляді заголовка посередині сторінки з великої літери (допускається записувати великими літерами). Назви всіх структурних елементів, включених в зміст, записують з першої великої літери. Зміст включають у загальну кількість сторінок документа.

5.7 Вимоги до оформлення переліку посилань

У цьому розділі наводять перелік джерел, що використовуються у пояснювальній записці. Літературними джерелами можуть слугувати книги, багатотомні видання, періодичні видання (газети, журнали), спеціальні види нормативно-технічних документів (стандарти, патенти, каталоги), електронні ресурси тощо. Назви літературних джерел наводяться тією мовою, на якій вони написані.

Бібліографічні описи посилань у переліку наводять відповідно до СОУ та чинних стандартів з бібліотечної і видавничої справи. Скорочення окремих слів і словосполучень наводять відповідно до ДСТУ.

Бібліографічний запис будь-якого джерела (об’єкта посилання) включають у перелік посилань тільки один раз. Кожне джерело має свій порядковий номер, а весь список – єдину наскрізну нумерацію.

У відповідних місцях тексту мають бути посилання на джерела.

Використовують різні способи групування джерел. Основні способи: абетковий (алфавітний), систематичний, хронологічний, топографічний, за першим згадуванням роботи в тексті. В курсовому проекті рекомендується бібліографічні описи (записи) в переліку посилань подавати у порядку, за яким вони вперше згадуються в тексті.

Обов’язковими елементами бібліографічного опису літературних джерел є:

- прізвища авторів у називному відмінку;
- назва видання;
- характеристика видання та відомості про повторне видання;
- місце видання, видавництво;
- рік видання, кількість (або номери) сторінок.

Приклади бібліографічних записів наведені в додатку М.

5.8 Вимоги до оформлення додатків

Додатки оформлюються як продовження документа. Додатки, як правило, виконують на стандартних аркушах формату А4 (210 мм × 297 мм).

При оформленні додатків необхідно дотримуватись таких розмірів берегів сторінки: лівий – 25 мм, верхній та нижній – 20 мм, правий – 10 мм.

Додатки позначаються великими літерами української абетки, починаючи з А (за винятком Г, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ї), наприклад, “Додаток В”. Дозволяється позначати додатки літерами латинської абетки (за винятком літер І та О). Якщо в документі тільки один додаток, то він позначається написом “Додаток А”.

Кожний додаток необхідно починати з нової сторінки із зазначенням зверху посередині сторінки слова “Додаток” і його позначення, а під ним в дужках статус додатка (обов’язковий чи довідковий). У наступному рядку має бути назва додатка, яку записують симетрично відносно тексту з великої літери.

Текст кожного додатка можна поділити на розділи, підрозділи, пункти, підпункти, які нумерують у межах кожного додатка. Перед номерами ставлять літерне позначення цього додатка (наприклад, А.1, В.3.2).

Якщо в додатках є рисунки, таблиці чи формули, то їх також нумерують у межах кожного додатка (рисунок А.1, таблиця В.3, формула (С.1)). Наскрізна нумерація рисунків, таблиць, формул (на відміну від основного тексту) в додатках не дозволяється.

Тексти програмних кодів в додатках допускається виділяти відмінним від основного тексту типом шрифту та/або іншим розміром шрифту (але не менше ніж 10 pt). Дозпускається зменшення міжрядкового інтервалу до 1.

В основному тексті документа на всі додатки повинні бути посилання. Тому додатки в документі розташовують у порядку посилань на них.

5.9 Нумерація сторінок

Сторінки КП нумеруються арабськими цифрами (крапку в кінці не ставлять), при цьому дотримуються наскрізної нумерації впродовж усього документу, включаючи додатки (крім аркуша “Завдання на проектування”, який не включається до загальної нумерації сторінок і не нумерується).

Титульний аркуш включається до загальної нумерації сторінок (з номером 1), проте номер сторінки на титульному аркуші не проставляється.

Рисунки і таблиці, які розміщені на окремих сторінках, включають до загальної нумерації сторінок документа.

Номер сторінки основного тексту проставляють у відповідній графі форми у правому нижньому куті (поле *Арк.*). Номери сторінок додатків проставляють у верхньому полі справа.

5.10 Вимоги до оформлення графічної частини

Графічна частина (у разі наявності в курсовому проекті) оформлюється на листах формату А3. Креслення та схеми оформлюються за правилами ЄСКД; алгоритми, моделі, програми, схеми організації баз даних та знань, що супроводжують розробки програмних продуктів, оформлюються за правилами ЄСПД.

Графічна частина супроводжується основним написом і додатковими графами до нього відповідно до вимог ДСТУ (55 мм 185 мм) для першого аркуша графічної частини та форма 2а (15 мм 185 мм) для наступних аркушів.

Копії графічного матеріалу, подані у форматі А4, підписані нормоконтролером, керівником та завідувачем кафедри, додаються до пояснювальної записки КП.

Виконання графічної частини передбачає використання сучасних обчислювальних засобів та пакетів програм, включаючи системи автоматизованого проектування (САПР) та моделювання.

6 ОРГАНІЗАЦІЯ ЗАХИСТУ ПРОЕКТІВ

6.1 Підготовка до захисту

6.1.1 Підготовка документації

Для проведення захисту студент не менш як за 5 днів до встановленої дати захисту має подати керівнику повністю готовий проект, що містить:

- зшитий документ з підписами відповідальних осіб та датами на титульному аркуші, завданні на проектування і в межах кутових рамок (виправлення не допускаються); аркуші документу зшиваються в тій самій послідовності, яка вказана в п. 4.1.

- довідку про впровадження результатів проектування у виробництво (оформляється в разі потреби, наприклад, під час проектування на виробництві);

- додаткові матеріали, які характеризують наукову і практичну цінність роботи: друківані статті, тези доповідей, документи про практичне застосування роботи тощо;

- витяг із протоколу попереднього захисту (у разі проведення такого);

- відгуки на КП сторонніх організацій (якщо вони є);

Якщо об'єктом дослідження КП слугувала організація (підприємство, установа), то студент додає до роботи відгук керівника цієї організації, завірений печаткою. Цей відгук має свідчити про достовірність наведеної в роботі інформації, правдивість фактичних даних. Бажано, щоб у ньому були підтверджені актуальність теми для підприємства, самостійність автора дослідження, практична значущість та можливості і перспективи впровадження запропонованих рішень.

У разі невідповідності КП вказаним вимогам студент може бути не допущений до захисту.

6.1.2 Рекомендації студентам щодо підготовки до захисту

Текст доповіді повинен бути побудований таким чином щоб він відповідав п'яти-, десятихвилинному виступу. У доповіді необхідно відобразити: обґрунтування актуальності теми, мету та завдання роботи, предмет та об'єкт дослідження, призначення проекту; структурний (або функціональний) склад розробки; обрані засоби для розробки архітектури та проектування програмного забезпечення; основні характеристики розробленого проекту; висновки (короткі результати всього проектування, їхня

реалізація та можливі шляхи подальшого удосконалення, використання або впровадження).

Особливу увагу слід звернути на мову доповіді, яка повинна бути ясною, грамотною і впевненою. Це робить доповідача зрозумілим і переконливим. Неприпустимими є порушення норм літературної мови, наприклад, використання неправильних наголосів у словах тощо. Доповідь повинна бути науковою, аргументованою і зрозуміла аудиторії спеціалістів.

При представленні інформації про роботу слід уникати складних словесних конструкцій та не переобтяжувати презентацію другорядними схемами, таблицями, графіками, які заважають сприйняттю матеріалу в цілому.

6.2 Перевірка на виявлення плагіату, а також його усунення

В Хмельницькому національному університеті діє «Положенням про дотримання академічної доброчесності в Хмельницькому національному університеті», відповідно до якого здійснюється перевірка на антиплагіат.

Згідно із цим Положенням курсові проекти перевіряються на наявність ознак академічного плагіату згідно з рішеннями вчених рад факультетів та/або відповідних кафедр програмно-технічним засобом Anti-Plagiarism. Граничні показники відсотків, які визначають рівні унікальності тексту навчальних робіт, встановлюються для кожної спеціальності (освітньої програми) рішенням кафедри, але мають бути не меншими за значення, встановлені п.7.1.6 цього Положення.

Перевірка рівня запозичень у курсовому проекті здійснюється за п'ять днів до захисту проекту і виконується відповідальною особою на кафедрі, відповідно до розпоряджень завідувача кафедри.

Функціями відповідальної особи є:

завантаження пояснювальної записки курсового проекту у систему Anti-Plagiarism та здійснення її комп'ютерної перевірки на плагіат;

оформлення довідки за результатами перевірки.

У разі, якщо за результатами відповідного аналізу звіту перевірки навчальної роботи на наявність ознак академічного плагіату встановлено коректність посилань на першоджерело для текстових та/або ілюстративних запозичень, то робота (залежно від її типу) допускається до захисту, рецензування або розгляду, рекомендується до друку, вважається такою, що пройшла внутрішнє рецензування.

Якщо у результаті перевірки навчальної роботи встановлено наявність незначних технічних помилок, що виявлені в оглядовій частині роботи, яка не

описує безпосереднє авторське дослідження, виявлені текстові, ілюстративні запозичення та парафрази без належного посилання на першоджерело, така робота повертається автору на доопрацювання із можливістю доопрацювання і подання на повторну перевірку.

Якщо у результаті перевірки навчальної роботи Відповідальний (за необхідністю – із залученням експерта) встановив факт наявності навмисних текстових та ілюстративних спотворень, спроб укриття запозичень, наявності у роботах ідей та наукових результатів, які отримані іншими авторами, або інші прояви академічного плагіату, то робота (залежно від типу роботи) не допускається до захисту, вважається такою, що не пройшла внутрішнє рецензування.

Для курсового проекту допускається максимальний збіг з однією роботою не більше ніж 40%. Наявність помилок у проекті не повинна перевищувати межу 20%, а у разі використання специфічних термінів (які можуть бути відсутніми у словниках) – 30%. Також робота не повинна мати менше ніж 60 000 знаків (300 лексем).

У разі виявлення плагіату, що перевищує встановлені нормативи (на підставі довідки), здобувач не допускається до захисту курсового проекту до моменту усунення порушень та повторного проходження перевірки на плагіат. Допускається не більше ніж три перевірки одного курсового проекту.

7. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Результати атестації студентів оцінюються за національною чотирибальною шкалою та шкалою ЄКТС відповідно до “Положення про контроль і оцінювання навчальних досягнень студентів”.

При визначенні загальної оцінки враховують такі її складові: оцінка керівника; оцінка рецензента; оцінка за презентацію роботи; оцінка за захист КП; оцінка за якість роботи тощо. У загальному система оцінювання КП спирається на такі параметри: оцінка якості змісту пояснювальної записки; оцінка якості оформлення пояснювальної записки; оцінка якості розробленого студентом програмного засобу; оцінка якості захисту КП.

Критерії оцінювання якості змісту пояснювальної записки:

– відповідність змісту темі КП;

– відповідність виконаної роботи завданню;

– актуальність і перспективність теми дослідження, її відповідність сучасним досягненням науки і техніки, виконання на замовлення підприємств, її комплексність;

– об’єктивність висвітлення стану питання з творчим використанням джерел інформації (у тому числі й використання новітніх праць як вітчизняних, так і зарубіжних фахівців);

– наукова новизна, обґрунтованість запропонованих рішень;

– практична корисність результатів роботи (наявність акту впровадження, виробничої апробації тощо);

– достовірність прийнятих рішень та висновків;

– ступінь самостійності студента;

– обґрунтованість методів та засобів вирішення задачі;

– рівень проектних і програмних рішень та їх обґрунтування;

– застосування сучасних технологій та мов програмування;

– відсутність дублювання, описового матеріалу, стереотипних рішень, що не впливають на суть отриманих результатів.

Критерії оцінювання якості оформлення пояснювальної записки:

– відповідність оформлення пояснювальної записки чинним стандартам;

– органічний зв’язок текстового матеріалу з графічним;

– загальна та професійна грамотність, лаконізм і логічна послідовність викладення матеріалу.

Критерії оцінювання якості програмного продукту:

– працездатність та функціональна придатність ПЗ;
– відповідність програмного засобу поставленій задачі та специфікації вимог;

– атрибути якості програмного засобу (надійність, безпека);
– простота та зручність інтерфейсу.

Критерії оцінювання якості захисту КП:

– якість і повнота доповіді студента при захисті КП: змістовність доповіді; якість ілюстративного матеріалу та його презентація; володіння матеріалом, послідовність, логіка, стиль, грамотність викладення матеріалу, культура мовлення; уміння коротко і точно розкрити зміст роботи, аргументовано обґрунтувати прийняті рішення, аналізувати і зіставляти отримані результати, робити висновки.

– правильність і повнота відповідей студента на питання членів комісії: уміння сформулювати аргументовану відповідь на питання, відповідати на нестандартні (проблемні) питання, обґрунтувати власну позицію у проблемних ситуаціях, демонструвати професійну компетентність тощо.

Оцінювання курсового проєкту здійснюється за інституційною чотирибальною шкалою: «відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно» і шкалою ЄКТС (А, В, С, Д, Е).

Оцінку **“відмінно”** студент отримує у разі, коли він виконав КП у повному обсязі без зауважень керівника і рецензента, з дотриманням всіх вимог, а при захисті показав: грамотний, логічний виклад доповіді, вірні і повні відповіді на питання (у т. ч. нестандартні); глибоке і повне опанування змісту навчального матеріалу; уміння зв’язувати теорію з практикою, обґрунтовувати свої судження, робити висновки; володіння різносторонніми навиками, прийомами і компетенціями (що свідчить про глибокий рівень засвоєння компетенцій та повне оволодіння розумовими операціями на всіх рівнях – “знання”, “розуміння”, “застосування”, “аналіз”, “оцінка”, “синтез”).

Оцінка **“добре”** виставляється студенту у випадку, коли він виконав КП у повному обсязі, з дотриманням вимог, а при захисті демонструє тверде знання матеріалу роботи, грамотно і по суті викладає його, не допускає суттєвих неточностей у відповідях на питання, правильно застосовує теоретичні положення при вирішенні практичних завдань, володіє необхідними навичками і прийомами їх виконання, демонструє поглиблений рівень освоєння компетенцій, виконуючи розумові операції на рівнях “знання”, “розуміння”, “застосування”, “аналізу”, “оцінки” і “синтезу”.

Оцінки **“задовільно”** заслуговує студент, який виконав КП згідно з завданням, але припустився неточностей при її виконанні; при захисті виявив

знання основного навчального матеріалу в обсязі, необхідному для подальшої професійної діяльності; здобувач засвоїв і набув практичних навичок у галузі, в основному справляється з виконанням практичних завдань, але допускає порушення логічної послідовності у викладенні матеріалу, помилки у відповідях на питання, відчуває труднощі при відповідях на видозмінені запитання, демонструючи пороговий рівень сформованості компетенцій і володіння розумовими операціями на рівнях “знання”, “розуміння” та “застосування”.

Оцінка “*незадовільно*” виставляється у випадку, коли студент неякісно виконав КП, а при захисті показав безсистемні знання, не вміє виділяти головне і другорядне, припускається помилок у визначенні понять, перекручує їх зміст, хаотично і невпевнено викладає матеріал, не може використовувати знання при вирішенні практичних завдань (що свідчить про сформованість професійних компетенцій на межі граничного рівня або нижче).

Вагові коефіцієнти для оцінювання результатів курсового проекту, з врахуванням вищенаведених критеріїв наведені у таблиці 7.1.

Таблиця 7.1 - Вагові коефіцієнти для оцінювання результатів курсового проекту

Шостий семестр (курсний проект)			
Контрольні точки			Захист КП
1 розділ	2 розділ	3 розділ	
0,2	0,2	0,3	0,3

Потрібно зауважити, що вагові коефіцієнти в залежності від змін навчальних планів та робочих програм можуть змінюватись.

Перелік посилань

1. Стандарт вищої освіти України за спеціальністю 121 «Інженерія програмного забезпечення» для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. – К: МОН України, 2018. – 24 с.
2. Освітньо-професійна програма підготовки бакалавра зі спеціальності «Інженерія програмного забезпечення» [Електронний ресурс] / Вебсайт ХНУ. – Режим доступу: <https://khmnu.edu.ua/121-ipz-b-op/>.
3. Текстові документи. Загальні вимоги СОУ 207.01:2017.– 3-тє вид., із змінами / Ю.М.Бойко, Г.В. Красильникова, Л.І. Першина, Т.Ф.Касянчук. – Хмельницький: ХНУ, 2017. – 45 с. Режим доступу: <http://lib.khmnu.edu.ua/sou/%D0%A1%D0%9E%D0%A31.pdf>
4. Мартін Р. Чиста архітектура /Роберт Мартін. – Харків: Фабула, 2019. – 416 с.
5. Фрімен Е. Head First. Патерни проєктування /Ерік Фрімен, Елізабет Робсон. – Харків: Фабула, 2020. – 672 с.
6. Richards M. Fundamentals of Software Architecture: An Engineering Approach /Mark Richards, NealFord. – Sebastopol, California: O'Reilly Media – 1st edition, 2020. – 419 p.
7. Lanciaux R. Modern Front-end Architecture: Optimize Your Front-end Development with Components, Storybook, and Mise en Place Philosophy /Ryan Lanciaux – New York: Apress, 2021 – 144 p.
8. Frighi V. Smart Architecture – A Sustainable Approach for Transparent Building ComponentsDesign /Valentina Frighi – Berlin: Springer – 1st edition, 2022. – 293 p.
9. Кудрявцев В.В., Форкун Ю.В. Аналіз та застосування методів оптимізації швидкодії та відмовостійкості програмних продуктів // 36. наук. пр. наукової конференції «АПКН- 89 2021». Хмельницький ХНУ. – 2021. – с.338-339
10. Ivan Lopatto, Mykyta Lebiga, Yurii Forkun and Artem Boyarchuk. Method for Determining the Informativeness of the Software Requirements Specifications. IntelITSIS'2021: 2nd International Workshop on Intelligent Information Technologies and Systems of Information Security, March 24–26, 2021, Khmelnytskyi, Ukraine. <http://ceur-ws.org/Vol-2853/paper15.pdf>
11. Бородкіна І.Л. Інженерія програмного забезпечення: навч. посібник / І.Л.Бородкіна, Г. О. Бородкін; НУБіП. — К: Центр учбової літ., 2020. — 204 с.
12. Lanciaux R. Modern Front-end Architecture: Optimize Your Front-end Development with Components, Storybook, and Mise en Place Philosophy / Ryan Lanciaux – New York: Apress, 2021 – 144 p.

13. Frighi V. Smart Architecture – A Sustainable Approach for Transparent Building ComponentsDesign / Valentina Frighi – Berlin: Springer – 1st edition, 2022. – 293 p.
14. Роберт Мартін. Чиста архітектура. Харків:Фабула. – 2019. – 368с. ISBN : 978-617-09-5286-8
15. Роберт Мартін. Чистий код. Харків:Фабула. – 2019. – 416с. ISBN: 978-617-09-5285-1
16. Олексій Васильєв. Програмування мовою Python. Тернопіль: НАВЧАЛЬНА КНИГА – БОГДАН. – 2019. – 504 с. ISBN: 9789661056113
17. Елізабет Робсон, Ерік Фрімен. Head First. Патерни проєктування. Харків:Фабула. – 2020. – 672с. ISBN : 978-617-09-6159-4
18. Елізабет Робсон, Ерік Фрімен. Head First. Програмування на JavaScript. Харків:Фабула. – 2022. – 672с. ISBN : 978-617-522-047-4
19. Пол Беррі.Head First. Python. Харків:Фабула. – 2021. – 624с. ISBN : 978-617-522-019-1
20. Роб Коул. Блискучий Agile. Харків:Фабула. – 2020. – 192с. ISBN : 978-617-09-6381-9
21. Берт Бейтс , Кеті Сьєрра. Head First. Java. Харків:Фабула. – 2022. – 720 с. ISBN : 978-617-522-033-7
22. Юрій Рамський, Василь Олексюк, Анатолій. Адміністрування комп'ютерних мереж і систем. Тернопіль: НАВЧАЛЬНА КНИГА – БОГДАН. – 2020. – 196 с. ISBN : 9789661015615
23. Емі Вебб. Велика дев'ятка. Як ІТ-гіганти та їхні розумні машини можуть змінити людство. Харків:Vivat. – 2020. – 352 с. ISBN : 9789669822185
24. Денис Каплунов. Королі соціальних мереж. К: BookChef – 2022. – 432 с. ISBN: 9786175480922

Додаток А
(довідковий)

Шаблон завдання на проектування

(назва ВНЗ)

Факультет _____

Кафедра _____

спеціальність _____

(шифр, назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедри _____

“ ____ ” _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ

на виконання курсового проекту

(прізвище, ім'я, по батькові студента в родовому відмінку)

1. Тема курсового проекту _____

2. Термін виконання проекту: з _____ по _____

3. Вихідні дані до проекту _____

4.

Зміст пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити)

7. Дата видачі завдання “ ____ ” _____ 20__ р.

Керівник роботи (проекту) _____

(підпис) (П.І.Б.)

Завдання прийняв до виконання _____

(підпис дипломника) (П.І.Б.)

Календарний план

№ з/п	Назва етапів курсового проекту	Термін виконання етапів проекту	Відмітка про виконання

Студент _____
(підпис)

Керівник проекту _____
(підпис)

Додаток Б
(довідковий)

Приклад заповнення штампу сторінок пояснювальної записки курсового проекту

					КПІІІЗ. 180121.01.21.ІІЗ		ДВЗ
Зав.	ДВЗ	№ ДВЗ	Підпис	Дата			5

Додаток В
(довідковий)

Приклад оформлення титульної сторінки курсового проекту

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра інженерії програмного забезпечення

КУРСОВИЙ ПРОЕКТ

з дисципліни «Архітектура та проектування програмного забезпечення»
(назва дисципліни)

на тему: Розробка архітектури та компонентів програмного модуля запису на
прийм до лікаря

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПІСКА

КТПЗ. 180121.01.21.ПЗ

Рівень вищої освіти Перший (бакалаврський)
Галузь знань 12 «Інформаційні технології»
Спеціальність 121 «Інженерія програмного забезпечення»
Освітня програма «Інженерія програмного забезпечення»

Студента III курсу, група ПЗ-21-1 А. О. Іварчук
(шифр) (підпис) (ініціали, прізвище)

Керівник канд. техн. наук, доцент Ю. В. Форкун
(посада, вчене звання, науковий ступінь) (підпис) (ініціали, прізвище)

Кількість балів
Оцінка за шкалою:
національною /ЄКТС

Члени комісії:
(підпис) (ініціали, прізвище)

(підпис) (ініціали, прізвище)

(підпис) (ініціали, прізвище)

Хмельницький, 2023

Додаток Г
(довідковий)

Приклад оформлення анотації

Анотація

Курсовий проект «Архітектура компонентів системи планування завдань, що використовує алгоритми економічних моделей».

Автор роботи: Петров М. М.

Керівник роботи: Форкун Ю. В.

Обсяг – 37 с., 7 рис., 3 табл., 7 додатків, 16 джерел.

Мета курсового проекту: Розробка архітектури та детальне проектування програмного комплексу для планування завдань на основі економічних моделей .

У курсовому проекті проведено аналіз інформаційного забезпечення предметної області та інформаційних потоків, розроблена архітектура та проведено детальне проектування програмної системи. Для розробки програмного продукту використано середовище CASE-системи Rational Rose. За допомогою цих засобів розроблено такі проектні документи, як діаграми класів, діаграми станів, діаграми сценаріїв, діаграми модулів, діаграми процесів, специфікації класів, об'єктів, атрибутів і операцій, заготовки текстів програм, а також модель програмної системи , що розробляється , в текстовому форматі (.mdl -файл).

Реалізація розробленого детального проекту дозволить автоматизувати процес планування завдань у економічних відділах підприємства.

Дата

Підпис