

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ**

ПРОЄКТУВАННЯ

**Методичні рекомендації
до виконання комплексного курсового проєкту
для здобувачів вищої освіти спеціальності
F6 «Інформаційні системи і технології»
освітньої програми «Штучний інтелект»
першого (бакалаврського) рівня**

**Харків
ХНЕУ ім. С. Кузнеця
2026**

УДК 004.415.2(072.034)

П79

Укладачі: О. В. Гороховатський
О. О. Тютюник

Затверджено на засіданні кафедри інформатики та комп'ютерної техніки.

Протокол № 21 від 29.08.2025 р.

Самостійне електронне текстове мережеве видання

Проектування [Електронний ресурс] : методичні рекомендації
П79 до виконання комплексного курсового проєкту для здобувачів вищої освіти спеціальності F6 «Інформаційні системи і технології» освітньої програми «Штучний інтелект» першого (бакалаврського) рівня/ уклад. О. В. Гороховатський, О. О. Тютюник. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2026. – 29 с.

Подано методичні рекомендації щодо виконання комплексного курсового проєкту. Уміщено мету та завдання його виконання; наведено зміст і оформлення текстової частини, порядок організації захисту та критерії оцінювання, професійні компетентності, якими має володіти здобувач вищої освіти після виконання комплексного курсового проєкту із проектування.

Рекомендовано для здобувачів вищої освіти спеціальності F6 «Інформаційні системи і технології» освітньої програми «Штучний інтелект» першого (бакалаврського) рівня.

УДК 004.415.2(072.034)

© Харківський національний економічний
університет імені Семена Кузнеця, 2026

Вступ

Інформаційні системи та технології, підсилені алгоритмами штучного інтелекту (ШІ), стали фундаментом трансформації сучасного суспільства й економіки України. Упровадження інтелектуальних систем дозволяє організаціям не просто управляти великими обсягами даних, а й перетворювати їх на стратегічний актив. ШІ забезпечує інтелектуалізацію складних процесів, підвищує продуктивність та дозволяє ухвалювати прогнозовані рішення в режимі реального часу.

Технології машинного навчання, нейронні мережі та великі мовні моделі сьогодні інтегрують в усі сфери: від предиктивної діагностики в охороні здоров'я і персоналізованої освіти до алгоритмічної торгівлі у фінансах та автономної логістики. Стрімка еволюція ШІ потребує від фахівців безперервного вдосконалення навичок, оскільки межа між технічними та галузевими компетентностями стає все більш розмитою.

Особливого значення набуває етика ШІ та кібербезпека інтелектуальних систем. Захист цілісності навчальних даних і конфіденційність інформації є критичними, адже будь-яке маніпулювання даними на вході може призвести до системних помилок у висновках алгоритмів. Імовірно, роль штучного інтелекту в цифровій екосистемі України буде лише зростати, визначаючи конкурентоспроможність держави на світовій арені.

Опрацювання великих масивів інформації за допомогою ШІ стикається з низкою специфічних викликів, як-от:

- динамічність середовища й адаптивність – сучасні нейромережі мають демонструвати стійкість до непередбачуваних зовнішніх чинників, що потребує постійного перенавчання моделей;
- коректність вибірки й інженерія ознак – для ефективної роботи ШІ важливо правильно сформувати навчальні набори даних. Це передбачає не лише визначення структури, а й забезпечення репрезентативності та чистоти інформації;
- аналіз неструктурованих даних і якісних показників – системи та засоби штучного інтелекту відкривають нові можливості для оцінювання суб'єктивних чинників (емоцій, уподобань, смаків) через аналіз природної мови та комп'ютерний зір. Це дозволяє формалізувати якісні аспекти, які раніше були недоступними для традиційного аналізу.

Для подолання цих складнощів сучасні суб'єкти господарювання інтегрують когнітивні обчислення та просунуту аналітику у свої управлінські вертикалі. Відтак, володіння інструментами штучного інтелекту стає визначальною ознакою ефективної адміністративної діяльності в умовах сучасної економіки.

Освітня програма «Штучний інтелект» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти передбачає вивчення таких навчальних дисциплін: «Програмування», «Моделювання систем та методи оптимізації», «Системний аналіз в ІТ», «Основи штучного інтелекту», «Організація баз даних і знань» та «Основи проєктування інформаційних систем». Результатом вивчення цих навчальних дисциплін є виконання здобувачами вищої освіти комплексного курсового проєкту із проєктування для поглиблення й розширення знань інформаційних технологій, а також практичних навичок зі створення і використання програмних модулів та інформаційних систем штучного інтелекту.

У методичних рекомендаціях до виконання комплексного курсового проєкту із проєктування наведено зміст і правила його оформлення, етапи виконання, орієнтовану тематику проєктів (додаток А) та критерії оцінювання комплексного курсового проєкту.

1. Мета і завдання виконання комплексного курсового проєкту із проєктування

Метою написання комплексного курсового проєкту із проєктування є опанування здобувачами вищої освіти основних принципів взаємодії потоків різних видів інформації в одному застосунку, оволодіння методичними підходами до обґрунтування проєктних і технічних пропонованих рішень, закріплення теоретичних знань, набутих на лекційних та лабораторних заняттях із навчальної дисципліни «Основи проєктування інформаційних систем» F6 спеціальності «Інформаційні системи і технології» освітньої програми «Штучний інтелект» першого (бакалаврського) рівня.

Завданнями виконання комплексного курсового проєкту із проєктування є поглиблення набутих навичок у сфері проєктування і супроводу інформаційних систем для предметних галузей, пов'язаних із застосуванням систем штучного інтелекту, теоретичних знань методологій і методик організації раціональних способів збирання, накопичення, збереження та опрацювання інформації із застосуванням сучасних інформаційних технологій, із метою інформаційного забезпечення ухвалення оптимальних рішень.

Написання комплексного курсового проєкту передбачає такі компетентності та результати навчання (табл. 1).

Таблиця 1

Компетентності та результати навчання

Компетентності	Результати навчання
ІК, КС4	ПР9

Примітки.

ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в області інформаційних систем та технологій, або в процесі навчання, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, які потребують застосування теорій та методів інформаційних технологій.

КС4. Здатність проєктувати, розробляти та використовувати засоби реалізації інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій (методичні, інформаційні, алгоритмічні, технічні, програмні та інші).

ПР9. Здійснювати системний аналіз архітектури підприємства та його ІТ інфраструктури, проводити розроблення та вдосконалення її елементної бази і структури.

Комплексний курсовий проєкт закріплює і розвиває загальнотеоретичні та спеціальні знання здобувачів вищої освіти й підготровляє їх до виконання дипломного проєкту за допомогою сучасних інформаційних технологій.

У процесі написання комплексного курсового проєкту із проєктування необхідно:

1. Вибрати предметну галузь, для якої буде здійснено розроблення та впровадження програмного модуля.

2. Підібрати потрібну науково-технічну літературу, ознайомитися із процесами розроблення та впровадження програмного модуля для розв'язання практичної проблеми, спробувати визначити недоліки та нерозв'язані питання поточних рішень цієї проблеми в наукових джерелах, а також здійснити їхнє критичне оцінювання.

3. Розробити програмний модуль для визначеної предметної галузі або вдосконалити чи розробити нову інформаційну систему із застосуванням моделей, методів та засобів штучного інтелекту. Подати приклади реалізації визначених результатів.

4. Визначені напрацювання оформити у вигляді комплексного курсового проєкту, згідно з установленими вимогами.

Після закінчення комплексного курсового проєкту його слід захистити в установленому порядку.

2. Зміст і оформлення комплексного курсового проєкту

2.1. Зміст комплексного курсового проєкту із проєктування

Зміст має відповідати типовому змісту комплексних курсових проєктів, який запропоновано в методичних рекомендаціях, за винятком розроблення індивідуальних тем комплексних курсових проєктів. Увесь матеріал комплексного курсового проєкту має бути цілеспрямованим, викладеним у логічній послідовності та взаємопов'язаним з окремими його розділами.

Пояснювальна записка має містити такі розділи комплексного курсового проекту:

- перший аркуш – титульний;
- другий аркуш – зміст пояснювальної записки, де зазначено сторінки розташування розділів проекту;
- далі – розділи проекту, відповідно до рекомендацій. Назви розділів та підрозділів можуть бути довільними за погодженням із науковим керівником, але загалом мають наслідувати описану далі структуру пояснювальної записки.

Список використаних джерел подають після висновків. Він має бути оформленим, згідно зі встановленими правилами.

Титульний аркуш

Першою сторінкою пояснювальної записки є **титульний аркуш**. Він містить такі дані:

- відомості про виконавця роботи;
- повну назву роботи;
- підписи відповідальних осіб, зокрема керівника роботи;
- рік складання пояснювальної записки.

Приклад титульного аркуша комплексного курсового проекту із проектування наведено в додатку Б.

Зміст

Зміст містить вступ, назви всіх розділів, підрозділів і пунктів основної частини пояснювальної записки, висновки, перелік посилань, назви додатків і номери сторінок, які містять початок матеріалу.

Перелік умовних скорочень

Якщо в пояснювальній записці використовують скорочення, нові символи, позначення і т. ін., то в ній має бути **перелік умовних скорочень**, який подають у вигляді окремого списку перед вступом. Незважаючи на це, за першої появи таких елементів у тексті пояснювальної записки надають їхнє розшифрування.

Якщо спеціальні терміни, скорочення, символи, позначення повторюють менш ніж три рази, то перелік не складають, а їхнє розшифрування наводять у тексті під час першого згадування.

Вступ

Вступ – це відображення роботи, тому слід ретельно його опрацювати. Краще формувати вступ після написання основного тексту пояснювальної записки.

У вступі необхідно ідентифікувати та сформулювати проблему, розв'язання якої буде запропоновано, обґрунтувати актуальність теми проєкту для розв'язання цієї проблеми із використанням розроблюваного модуля або системи; коротко охарактеризувати функціональність модуля або системи, технічну та програмну платформу розроблення автоматизованого модуля; сформулювати мету та завдання проєкту, визначити об'єкт і предметну галузь проєктування; навести інформацію про засоби проєктування, методи, засоби та моделі штучного інтелекту, використані в комплексному курсовому проєкті, а також можливі сфери застосування результатів, визначених у комплексному курсовому проєкті.

Розділ 1. Аналіз предметної галузі <назва предметної галузі> або Аналіз проблеми

Метою розд. 1 є проведення детального аналізу проблеми, яка виникла під час ведення бізнесу, опрацювання даних, роботи інтелектуальної системи, і вибір шляхів її розв'язання.

У цьому розділі слід навести результати комп'ютерного моделювання бізнес-процесу через застосування CASE-засобів за стандартом IDEF0, а саме:

- контекстну діаграму бізнес-процесу за стандартом IDEF0;
- діаграми декомпозиції за стандартом IDEF0;
- діаграми потоків даних DFD.

Розділ 2. Специфікація вимог до модуля (системи)

Метою розд. 2 є розроблення і детальна специфікація вимог до модуля (системи), що розробляють.

Підрозд. 2.1. Глосарій – це словник основних термінів, які використовують у роботі. Цей документ є найпершим результатом концептуального аналізу предметної галузі. Глосарій можна розглядати

як документ, що засвідчує спільне розуміння основної термінології замовником і розробником.

Крім того, глосарій є відправною точкою для побудови більш розгорнутих моделей предметної галузі, які на стадії реалізації інформаційної системи лягають в основу об'єктної моделі (для об'єктно-орієнтованих застосувань) і моделі даних (для генерації схеми бази даних).

Глосарій необхідно подати у вигляді табл. 2.

Таблиця 2

Глосарій

Терміни	Визначення терміна
1. Основні поняття і категорії предметної галузі та проєкту	
2. Користувачі системи	
3. Вхідні та вихідні документи	

Підрозд. 2.2. Розроблення варіантів використання – містить:

- діаграму варіантів використання;
- специфікацію варіантів використання;
- проєктування інтерфейсу користувача.

П. 2.2.1. Діаграма варіантів використання – містить діаграму варіантів використання, виконану за допомогою певного CASE-інструменту.

Діаграма варіантів використання відображає функціональність, яку буде реалізовано в програмному продукті. Варіант використання можна розглядати як функцію, реалізовану системою. Однак будь-яка функція мусить мати цінність і давати змогу визначити кінцевий результат для кінцевого користувача продукту або послуги. Тому під час специфікації варіанта використання серед усієї функціональності системи відокремлюють лише ту функціональність, яка:

- **є корисною** конкретному кінцевому користувачеві;
- дозволяє користувачеві визначити **конкретні закінчені результати**.

Перш ніж розпочати власне специфікацію вимог у формі варіанта використання, у RUP зазвичай складають реєстр (список) акторів (actors) і варіантів використання.

Актор – це хтось або щось, що володіє активністю щодо програмної системи. Актором зазвичай буде користувач системи. Окрім користувача, як актора можна розглядати іншу програмну систему, апаратний пристрій, у деяких випадках – активну компоненту самої системи. Пошук акторів корпоративної інформаційної системи зведено до аналізу ролей різних користувачів. Вибір акторів залежить від їхніх функціональних обов'язків, розмежування доступу, способів використання інформаційної системи.

П. 2.2.2. Специфікація варіантів використання. Кожен варіант використання мусить мати опис. У проєкті слід навести опис варіантів використання, що реалізують основну функціональність (крім ведення довідників) у вигляді таблиці (табл. 3).

Таблиця 3

Варіант виконання <Назва>

Короткий опис	
Дійові особи	
Передумови	
Основний потік подій (сценарій)	
Альтернативний потік подій	
Постумови	

Короткий опис. Кожен варіант використання мусить мати короткий опис того, що він буде робити.

Дійові особи:

- основна дійова особа – це назва ролі основного актора або його опис;
- учасники й інтереси – перелік інших акторів-учасників варіанта із зазначенням їхніх інтересів.

Передумови. Передумови варіанта використання – це такі умови, які потрібно виконати, перш ніж варіант використання почне виконуватися

сам. Наприклад, такою умовою може бути виконання іншого варіанта використання або наявність у користувача прав доступу, необхідних для запуску цього варіанта. Діаграми варіантів використання не мають відображати порядок їхнього виконання. Проте за допомогою передумов можна документувати й таку інформацію. Наприклад, передумовою одного варіанта використання може бути виконання іншого варіанта використання.

Основний і альтернативний потоки подій. Конкретні деталі варіантів використання описують в основному й альтернативному потоках подій. Потік подій поетапно описує, що має відбуватися під час виконання закладеної у варіанти використання функціональності. Потік подій приділяє увагу тому, що буде робити система, а не як вона буде робити це, причому описує все це з погляду користувача. Основний і альтернативний потоки подій містять такий опис: яким чином запускають варіант використання; різні способи виконання варіанта використання; нормальний, або основний, потік подій варіанта використання; відхилення від основного потоку подій (альтернативні потоки); потоки помилок; яким чином завершують варіант використання.

Постумови. Постумовами називають такі умови, які завжди потрібно виконати після завершення варіанта використання (наприклад, у разі невдалої транзакції всі дані, що були в системі до її початку, зберігають незмінними). Як і для передумов, за допомогою постумов можна вводити інформацію про порядок виконання варіантів використання системи. Якщо, наприклад, після одного варіанта використання завжди мають виконувати інший, це можна описати як постумову.

У **підрозд. 2.3. Проектування інтерфейсу користувача** слід розробити графічний інтерфейс користувача із застосунком у вигляді вайрфрейму або мокапу, які використовують, щоб дістати схвалення зацікавлених осіб щодо пропонованої концепції. Інтерфейс також можна реалізувати у вигляді консолі або веб.

Інтерфейс користувача (UI, від англ. *User interface*) – це інтерфейс, що забезпечує передавання інформації між користувачем-людиною і програмно-апаратними компонентами комп'ютерної системи (ISO / IEC / IEEE 24765-2010).

Метою проектування інтерфейсу є отримання ранньої реакції користувачів на пропоновану концепцію.

Вайрфрейм (англ. *Wireframe* – «каркас») – це структурна схема розташування елементів інтерфейсу із прикладом контенту (текстом, ілюстраціями, таблицями) і акцентуванням, що частково відображає роботу із продуктом. Вайрфрейм – це образ дизайну низької точності. Він має чітко показувати:

- основні групи контенту (що?);
- структуру інформації (де?);
- опис і базову візуалізацію взаємодії між інтерфейсом і користувачем (як?).

Вайрфрейм не містить графічного оформлення (візуального дизайну). Елементи інтерфейсу подають у спрощеному вигляді, наприклад, використовуючи «наповнювачі» – прямокутники, пересічені лініями хрест на хрест для зображень. Тому вайрфрейми зазвичай називають даними низької точності (*lo-fi*). Схему доповнюють текстовим документом з описом логіки роботи продукту і взаємодії з ним користувача.

Мокап (від англ. *Moskip* – «макет») – це середньо- або високодеталізоване статичне уявлення дизайну. Передає структуру інформації, візуалізує зміст і демонструє основні функціональні можливості у вигляді статичних зображень. Дозволяє зрозуміти, який буде мати вигляд кінцевий продукт.

Мокап є неклікабельним, але більш візуально оформленим макетом (практично вже дизайном). Він має:

- 1) показувати інформаційну структуру;
- 2) візуалізувати контент;
- 3) демонструвати базову функціональність у статиці;
- 4) дати змогу оцінити візуальний аспект проєкту.

Розділ 3. Проєктні та технічні рішення

Розд. 3 призначено для опису результатів проєктування та розроблення програмної системи, що має на меті автоматизацію бізнес-завдань із використанням сучасних інформаційних технологій та технологій штучного інтелекту.

Підрозд. 3.1. Проєктування інформаційного забезпечення. У цьому підрозділі необхідно розробити та навести форми вхідних і вихідних документів.

Документ – це інформаційне повідомлення на носії інформації (паперовому, магнітному, оптичному, екрані дисплея тощо), який має самостійне смислове значення, оформлене за певними правилами й засвідчене в установленому порядку (рис. 1).

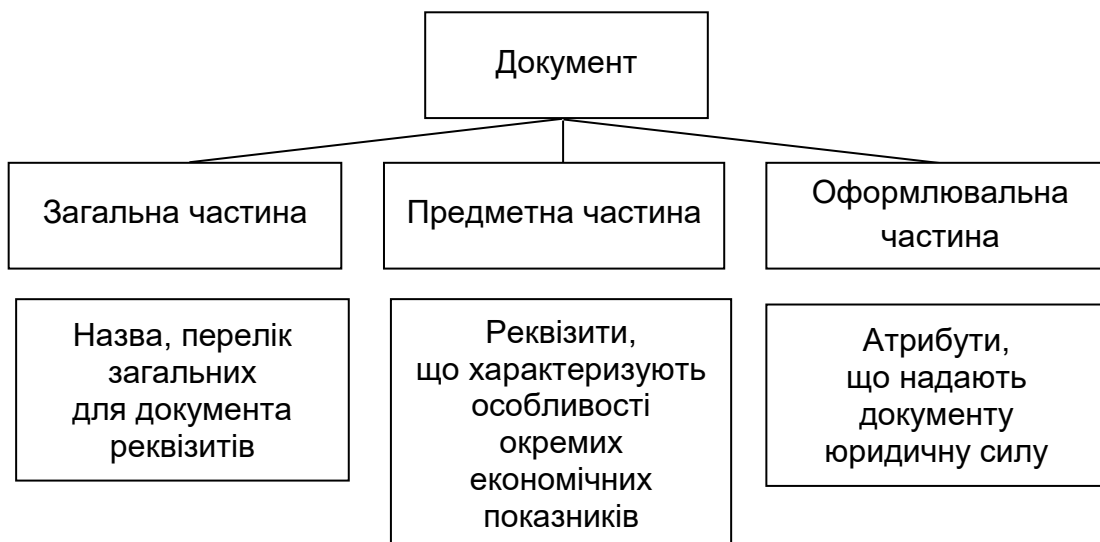


Рис. 1. Типова структура документа

Підрозд. 3.2. Проєктування структури бази даних. У цьому підрозділі потрібно розробити інформаційне забезпечення для розроблюваної системи, виконати логічне та фізичне проєктування БД. Модуль інформаційної системи може не мати БД у явному вигляді, але має реалізовувати читання, опрацювання та зберігання даних у зручному вигляді, обґрунтованому для проблеми, що розглядають. У будь-якому разі зміст цього підрозділу описує структуру даних.

П. 3.2.1. Концептуальне інфологічне проєктування. У цьому пункті виконують побудову моделі даних, незалежної від СУБД, яка охоплює створення словника даних і глобальної інфологічної моделі даних.

Цей пункт має містити:

1. **Словник даних.** На основі аналізу вхідних і вихідних документів будують модель відображення множини реквізитів вихідних і вхідних документів на множину елементів даних, що підлягають збереженню в базі даних. Потім виконують доведення зібраної інформації до вигляду, зручного для проєктування. Для цього складають словник даних (табл. 4).

Словник даних

№ з/п	Назва елемента	Ідентифікатор	Тип і довжина	Призначення елемента

Елементи даних словника наводять в алфавітному порядку за графою «Назва елемента», із метою подальшого вилучення омонімів та дублювальних елементів. Якщо словник уміщує багато елементів, то його виносять у додаток. У полі «Призначення елемента» необхідно вказати, чи є елемент збереження фактичним, чи обчислюваним.

2. Обмеження атрибутів сутностей (табл. 5).

Обмеження атрибутів сутностей

№ з/п	Назва атрибута або агрегату	Межі/допустимі значення	Структура (формат)	Умова	Значення за замовчуванням

П. 3.2.2. Проектування логічної моделі даних. Проектування логічної моделі даних містить: обґрунтування вибору СУБД, графічне подання логічної моделі у вигляді ERD (у нотації IDEF1X).

П. 3.2.3. Проектування фізичної моделі даних. Проектування фізичної моделі даних охоплює опис розроблення моделі даних на фізичному рівні як результат генерації команд SQL-скрипту щодо створення основних об'єктів зберігання в БД, як-от таблиці, подання, ключі тощо.

Розділ 4. Управління ІТ-проєктом

У цьому розділі необхідно **розробити план роботи** над курсовим проєктом у вигляді діаграми Ганта. Для цього потрібно:

1. Скласти план роботи проєкту.

1.1. Визначити склад і тривалість робіт.

1.2. Додати віхи (за потреби).

1.3. Установити зв'язки між роботами.

1.4. Додати завдання, що повторюють, наприклад, командні зустрічі та зустрічі із замовником (за потреби).

1.5. Увести обмеження та/або крайні терміни виконання робіт (дату початку роботи над комплексним курсовим проєктом, крайній термін для його завершення).

1.6. Скласти списки трудових ресурсів (здобувачів вищої освіти, які входять до складу команди), у дужках для кожного вказати його роль у команді).

1.7. Скласти список матеріальних ресурсів (наприклад, паперу) і встановити їхню вартість (за потреби).

1.8. Визначити типи завдань.

1.9. Призначити трудові та матеріальні ресурси на завдання.

1.10. Визначити переобтяжені ресурси та вирівняти завантаження ресурсів (ручним або автоматичним способом).

1.11. Унести фіксовані витрати проєкту (за потреби).

2. Зберегти базовий план проєкту.

3. Контролювати фактичне виконання проєкту протягом періоду роботи над ним. Для цього:

3.1. Відобразити дані про відсоток завершення робіт.

3.2. Відобразити дані про дати фактичного початку та завершення робіт проєкту.

3.3. Відобразити дані про обсяг виконаних робіт (фактичні трудовитрати).

У пояснювальну записку до комплексного курсового проєкту рекомендовано внести такі діаграми та звіти:

1. Діаграму Ганта (налаштовану таким чином, щоб на діаграмі було відображено ресурси).

2. Лист ресурсів.

3. Звіт «Використання ресурсів».

4. Звіт «Бюджет».

5. Діаграму Ганта з відстеженням.

6. Таблицю «Відхилення».

7. Статистику проєкту.

8. Таблицю «Трудовитрати».

9. Таблицю «Витрати».

Висновки до роботи – це резюме за результатами всієї роботи. Ця частина є особливо важливою, оскільки тут наводять підсумкові результати роботи.

У пояснювальній записці подають висновки за кожним етапом виконаного проєкту та роботою загалом, які необхідно зіставити з метою і завданням на комплексне курсове проєктування.

Потрібно зазначити практичну цінність результатів роботи, дати рекомендації для подальшого вдосконалення об'єкта проєктування. Зазначаючи практичну цінність визначених результатів, важливо окреслити ступінь їхньої готовності до використання, а також масштаби використання.

Список використаних джерел має містити відомості про наукові та технічні джерела, використані під час розроблення проєкту.

Список літератури – це перелік використаних джерел за темою проєкту у якнайширшому значенні, тому не слід обмежуватися лише цитованою літературою. До списку варто додати всі матеріали, які були прочитані, переглянуті, проаналізовані під час роботи над комплексним курсовим проєктом і стосуються його теми. Бажано виявляти джерела якомога повніше, пам'ятаючи, що бібліографічний список до проєкту – це підсумок вивчення проблеми й передумова подальших наукових досліджень.

Список використаних джерел оформляють, згідно з ДСТУ 8302:2015 «Бібліографічне посилання. Загальні вимоги та правила складання».

Список має містити не менш ніж 15 джерел. Джерела подають мовою оригіналу, розміщують в алфавітному порядку прізвищ перших авторів або назв, нумерують наскрізно в порядку зростання.

Роботи одного автора розташовують за алфавітом назв або в хронології їхнього написання.

В алфавітному списку джерела подають у такій послідовності:

- спочатку мовами з кириличним алфавітом (українською, болгарською та ін.);
- потім мовами з латинським алфавітом;
- електронні ресурси в тій самій послідовності, що й друковані видання (спочатку кирилицею, а потім латиницею).

Кожне джерело списку типово має містити прізвище та ініціали автора, повну назву джерела, назву міста видання, видавництво та рік видання, кількість сторінок чи посилання на сторінки тощо.

У **додатках** подають матеріал, який є необхідним для демонстраційної повноти пояснювальної записки, але не може бути послідовно розміщеним у її основній частині через великий обсяг або з інших причин.

Ілюстрації (діаграми бізнес-процесів, сценарії діалогів тощо), таблиці, проміжні математичні докази, формули та розрахунки, текст допоміжного характеру тощо можна оформити у вигляді додатків.

Кожен додаток мають починати з нової сторінки, він мусить мати заголовок (назву), надрукований малими літерами з першої великої та з указівкою посередині сторінки слова «Додаток» та його позначення. Додатки позначають великими літерами українського алфавіту, за винятком літер Ґ, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ь. Якщо додатків багато, їх оформляють як окрему частину, на титульному аркуші якої великими літерами друкують слово «ДОДАТКИ».

2.2. Оформлення текстової частини комплексного курсового проєкту із проєктування

Комплексний курсовий проєкт складається з пояснювальної записки та інших обов'язкових матеріалів (схем, діаграм, графіків залежностей, таблиць, рисунків, лістингів програм тощо), що розробляють, відповідно до завдання.

Обсяг пояснювальної записки має становити 20 – 40 друкованих сторінок формату А4 (без додатків).

Пояснювальну записку друкують на аркушах формату А4 з використанням шрифту Times New Roman (кеглем 14), міжрядковий інтервал – 1,5.

Поля сторінок пояснювальної записки: 25 мм від лівого краю аркуша, 10 мм від правого краю, по 20 мм від верхнього та нижнього країв.

Абзацний відступ має бути однаковим по всій роботі та дорівнювати 1,25 см, між абзацами не має бути порожнього місця, весь текст записки мусить мати рівномірний вигляд. Вирівнювання основного тексту виконують за шириною.

Загальними вимогами до тексту пояснювальної записки є логічна послідовність викладення матеріалу, чіткість і конкретність викладення теоретичних і практичних результатів роботи, формулювання завдання та мети роботи, методів дослідження, ухвалених рішень, доведеність

висновків і обґрунтованість рекомендацій. У тексті необхідно дотримуватися єдиної термінології. Робота не має бути перевантаженою малоінформативним матеріалом, описом загальновідомих даних, виведенням формул тощо. Потрібно посилалися на джерела інформації.

Текст пояснювальної записки не слід викладати від першої особи, переважає безособова форма (наприклад, «обчислено», «знайдено», «доведено», «розглядаємо») за всім текстом у визначеному відмінку й часі.

Під час викладення матеріалу не вживають:

- розмовні звороти;
- жаргонні слова та 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 визначених правилами орфографії та нормативними документами.

У роботі не може бути повторень, надмірного цитування. Цитати мають бути короткими й органічно пов'язаними з основним текстом. На використані в роботі цифрові дані, цитати, таблиці обов'язково дають посилання із зазначенням порядкового номера відповідного джерела в списку літератури. У тексті цей номер беруть у квадратні дужки, наприклад: «... подані в роботі [8] результати використано в курсовому проєкті для ...».

2.3. Оформлення ілюстрацій, таблиць, формул

Ілюстрації слід розміщувати безпосередньо після тексту, де їх згадують уперше, або на наступній сторінці. На всі ілюстрації дають посилання в тексті. Ілюстрації мусять мати назву, яку розміщують під ілюстрацією. Ілюстрацію позначають словом «рисунок», яке разом із назвою ілюстрації розміщують після пояснювальних даних.

Ілюстрації слід нумерувати арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу. Приклад оформлення ілюстрацій показано на рис. 2.

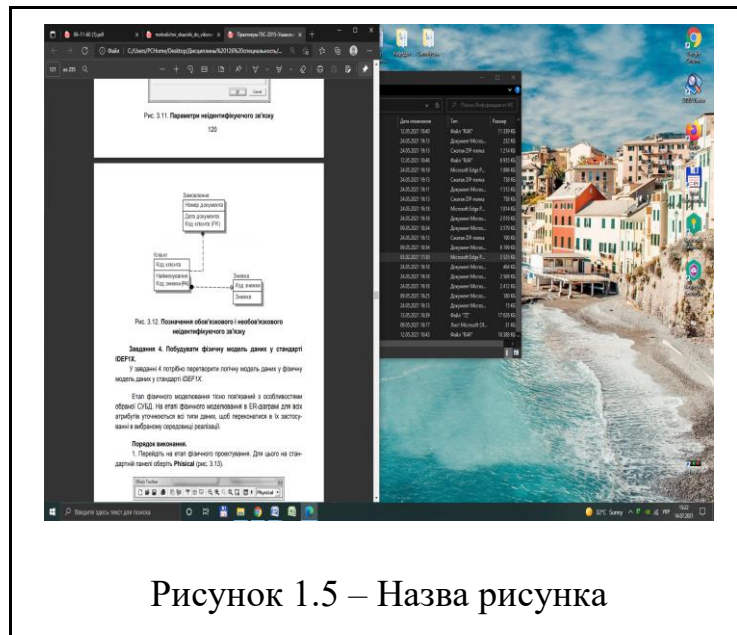


Рисунок 1.5 – Назва рисунка

Рис. 2. Приклад оформлення рисунка

Таблицю розташовують безпосередньо після тексту, у якому її згадано вперше, або на наступній сторінці. Таблиця мусить мати назву, яку друкують малими літерами (крім першої великої) і вміщують над таблицею. Назва має бути стислою і відображати зміст таблиці.

Слово «таблиця», її номер і назву вказують один раз зліва над першою частиною таблиці. Над частинами цієї таблиці на інших аркушах пишуть: «Продовження табл. __» із зазначенням номера таблиці, а на останньому аркуші з таблицею – «Закінчення табл. __».

Приклад оформлення таблиці показано на рис. 3.

Таблиця 1 – Назва таблиці			
№ з/п	Назва стовпця 1	Назва стовпця 2	Назва стовпця 3

Рис. 3. Приклад оформлення таблиці

Формули розташовують безпосередньо після тексту, у якому їх згадують, посередині сторінки. Вище і нижче від кожної формули залишають один вільний рядок.

Формули слід нумерувати порядковою нумерацією в межах розділу, нумерують лише ті формули, на які є потреби посилатися в тексті пояснювальної записки. Номер формули складається з номера розділу і порядкового номера формули в розділі. Номер формули пишуть на рівні формули в круглих дужках у крайньому правому положенні на рядку.

Пояснення значень символів, що входять до формули, наводять під формулою в тій послідовності, у якій їх подано у формулі. Пояснення значення подають із нового рядка. Перший рядок пояснення починають зі слова «де» без абзацу і двокрапки. Після формули перед словом «де» ставлять кому. Приклад оформлення формул показано на рис. 4.

Рівняння має вигляд:

$$y_x = \frac{1}{\frac{1}{y_{\min}} - db}, \quad (1.1)$$

де y_x – рівняння логічної залежності;

$y_{\min}$ – мінімальне значення результативної ознаки;

d – знак відхилень;

b – параметр залежності.

Рис. 4. Приклад подання формул

3. Порядок організації захисту та критерії оцінювання комплексних курсових проєктів

Завершену пояснювальну записку комплексного курсового проєкту із проектування здобувачі вищої освіти здають керівнику (у форматі *.rtf, *.doc, *.docx, *.pdf.) для загальної перевірки та перевірки на те, що немає плагіату.

Здати проєкт здобувач вищої освіти повинен не пізніше ніж за тиждень до захисту, терміни якого встановлюють, відповідно до навчальних планів і графіків. Керівник комплексного курсового проєкту після перевірки робить висновок про актуальність і якість виконання роботи та допуск (недопуск) автора до захисту роботи. Позначку про допуск (недопуск)

до захисту ставлять на титульному аркуші комплексного курсового проекту за підписом керівника.

Якщо в результаті перевірки виявлено істотні помилки, неповний обсяг, низьку якість роботи, або проект не пройшов перевірку на те, що немає плагіату, його повертають здобувачу вищої освіти для доопрацювання разом із зауваженнями керівника.

Найпоширенішими **недоліками** комплексних курсових проєктів є:

- низький теоретичний рівень роботи, що полягає в наявності в комплексному курсовому проєкті застарілих теоретичних положень;
- те, що немає аналізу статистичних даних, або недостатній обсяг аналізу;
- зайва теоретизованість роботи, орієнтація у викладенні матеріалу на підручники, а не на наукову сучасну літературу;
- похибки у структурі комплексного курсового проєкту – те, що немає окремих складових частин;
- безпосереднє запозичення з авторського тексту, плагіат, непотрібні повторення, суперечності, громіздкі цитати;
- те, що немає власної думки з досліджуваної проблеми;
- неправильне оформлення, порушення стандарту оформлення, наукового апарату.

Наявність зазначених недоліків є підставою для недопуску комплексного курсового проєкту до захисту і повернення його на доопрацювання.

У разі відповідності комплексного курсового проєкту вимогам цих методичних рекомендацій керівник робить на титульному аркуші напис «До захисту». Допущений до захисту комплексний курсовий проєкт здобувач вищої освіти захищає в присутності здобувачів вищої освіти академічної групи. Недопущену до захисту роботу передають здобувачу вищої освіти на доопрацювання, і процедуру подання на перевірку та рецензування повторюють. Захист комплексних курсових проєктів може проходити в такій формі: авторам проєкту надають до 10 хв для доповіді основних положень, після чого їм ставлять запитання щодо змісту роботи.

Оцінювання якості виконання і захисту здобувачами вищої освіти комплексного курсового проєкту здійснюють за 100-бальною шкалою.

Підсумкову оцінку визначають викладачі, які приймають захист комплексних курсових проєктів. Об'єктами оцінювання є три складові: зміст, оформлення та захист комплексного курсового проєкту (табл. 6).

**Розподіл бальної оцінки за виконання
комплексного курсового проєкту**

Об'єкт оцінювання	Максимальна кількість балів, яку може набрати здобувач вищої освіти
Розкриття змісту комплексного курсового проєкту	50
Оформлення комплексного курсового проєкту	10
Захист комплексного курсового проєкту	40

Критерії оцінювання змісту в комплексному курсовому проєкті (0 – 50 балів):

- ступінь розкриття теоретичних аспектів проблеми, вибраної для досліджень;
- наявність практичного висвітлення проблематики комплексного курсового проєкту;
- наочність і якість ілюстративного матеріалу;
- дослідження джерел наукової (технічної) літератури;
- рівень обґрунтування запропонованих рішень;
- відповідність визначених результатів поставленим цілям і завданням.

Критерії оцінювання оформлення комплексного курсового проєкту (0 – 10 балів):

- відповідність обсягу й оформлення комплексного курсового проєкту встановленим вимогам.

Критерії оцінювання захисту комплексного курсового проєкту (0 – 40 балів):

- уміння чітко, зрозуміло та стисло викладати основні завдання проведеного дослідження;
- повнота, глибина, обґрунтованість за змістом відповідей на запитання членів комісії;
- ґрунтовність висновків і рекомендацій щодо практичного використання результатів дослідження.

4. Етапи виконання комплексного курсового проєкту

Комплексний курсовий проєкт із проєктування виконують у VI семестрі, завдання видають на початку семестру.

4.1. Вибір теми та її затвердження

Здобувач вищої освіти може вибрати будь-яку запропоновану в цих методичних рекомендаціях тему або погодити з керівником власну тему. Вибрані здобувачами вищої освіти теми затверджують на засіданні кафедри, після чого він не може змінити тему.

4.2. Складання плану і його реалізація

Після отримання теми здобувач вищої освіти має протягом трьох тижнів надати керівникові перший розділ, у якому потрібно здійснити докладний аналіз предметної галузі та методів розв'язання запропонованої проблеми. Після уточнення з викладачем плану теми затверджують розклад консультацій із розрахунку 2 год на комплексний курсовий проєкт. Здобувач вищої освіти має право на консультацію за комплексним курсовим проєктом у визначений час – в інший час тільки за погодженням із викладачем.

Рекомендовано такий графік роботи над комплексним курсовим проєктом із проєктування (табл. 7).

Таблиця 7

Графік роботи над курсовим проєктом із проєктування

Етапи	Крайній термін виконання
Вибір і затвердження тем	15 березня
Розділ 1. Аналіз предметної галузі	6 квітня
Розділ 2. Специфікація вимог до модуля	12 квітня
Розділ 3. Проєктні та технічні рішення	26 квітня
Розділ 4. Управління ІТ-проєктом	4 травня
Захист комплексних курсових проєктів	11 травня

Рекомендована література

1. Авраменко В. С., Авраменко А. С. Проектування інформаційних систем : навч. посіб. Черкаси : Черкас. нац. ун-т ім. Б. Хмельницького, 2017. 434 с.
2. Акименко А. М., Богдан І. В., Посадська А. С. Застосування UML для моделювання та проектування інформаційних систем : методичні вказівки до лабораторного практикуму з дисципліни «Об'єктно-орієнтований аналіз та проектування» для студентів напряму підготовки 123 «Комп'ютерна інженерія». Чернігів : ЧНТУ, 2018. 37 с.
3. Анісімов А. В., Кулябко П. П. Інформаційні системи та бази даних : навч. посіб. для студ. ф-ту комп'ют. наук та кібернетики. Київ : КНУ ім. Т. Шевченка, 2017. 110 с.
4. Гавриленко В. В., Струневич Л. М. Система управління базами даних MySQL : навч. посіб. для студ. НТУ, які навчаються за напрямом «Комп'ютерні науки». Київ : НТУ, 2013. 128 с.
5. ДСТУ 8302:2015. Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. Чинний від 2016-07-01. Вид. офіц. Київ : УкрНДНЦ, 2016. 16 с.
6. Зарицька О. Л. Бази даних та інформаційні системи : метод. посіб. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2009. 132 с.
7. Карачка А. Ф. Технології захисту інформації : текст лекцій. Тернопіль : ТНЕУ, 2017. 86 с.
8. Карпенко М. Ю., Манакова Н. О., Гавриленко І. О. Технології створення програмних продуктів та інформаційних систем : навч. посіб. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. 93 с.
9. Левус Є. В., Мельник Н. Б. Вступ до інженерії програмного забезпечення : навч. посіб. Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2017. 280 с.
10. Литвинов В. В., Голуб С. В. Об'єктно-орієнтоване моделювання при проектуванні вбудованих систем і систем реального часу. Черкаси : ЧНУ ім. Богдана Хмельницького, 2011. 376 с.
11. Мулеса О. Ю. Інформаційні системи та реляційні бази даних : навч. посіб. URL: <https://www.uzhnu.edu.ua/en/infocentre/get/44979>.
12. Недашківський О. М. Планування та проектування інформаційних систем. Київ : Держ. ун-т телекомунікацій, 2014. 215 с.
13. Пасічник В. В., Литвин В. В., Шаховська Н. Б. Проектування інформаційних систем : навч. посіб. Львів : Магнолія 2006, 2013. 380 с.

14. Петрик М. Р., Петрик О. Ю. Моделювання програмного забезпечення : наук.-метод. посіб. Тернопіль : Вид-во ТНТУ ім. Івана Пулюя, 2015. 200 с.
15. Ременяк Л. В. Проєктування інформаційних систем : конспект лекцій. Одеса : Одес. держ. екол. ун-т, 2016. 152 с.
16. Табунщик Г. В., Кудерметов Р. К., Каплієнко Т. І. Інженерія якості програмного забезпечення : навч. посіб., 2-ге вид. Запоріжжя : Дике Поле, 2016. 176 с.
17. Татарчук М. І. Корпоративні інформаційні системи : навч. посіб. Київ : КНЕУ, 2005. 291 с.
18. Тютюник В. В., Писклакова О. О. Теорія систем та системний аналіз : курс лекцій. Харків : Друкарня Мадрид, 2020. 108 с.
19. Шевчук І. Б. Прикладні інформаційні системи : конспект лекцій. Львів : Львів. нац. ун-т ім. Івана Франка, 2018. 58 с.
20. Bass L., Clements P., Kazman R. Software architecture in practice, 3rd ed. : Addison-Wesley, USA, 2012, 624 p.
21. Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software / E. Gamma, R. Helm, R. Johnson, J. Vlissides. URL: <http://www.javier8a.com/itc/bd1/articulo.pdf>.
22. Wiegers K., Beatty J. Software Requirements, 3rd ed. : Microsoft Press: Redmond, USA, 2013, 637 p.

Додатки

Додаток А

Тематика комплексних курсових проєктів із проєктування

1. Проєктування інтелектуального модуля персоналізованого підбору туристських путівок на основі аналізу вподобань користувачів.
2. Проєктування вебмодуля прогнозування кадрового резерву на основі машинного навчання.
3. Проєктування модуля автоматизованого інтелектуального оцінювання вартості об'єктів нерухомості.
4. Проєктування інтелектуальної системи рекомендації освітніх траєкторій для здобувачів вищої освіти.
5. Проєктування модуля автоматизованого ранжування кандидатів у системі управління персоналом.
6. Проєктування модуля предиктивного аналізу технічного стану та прогнозування зносу обладнання.
7. Проєктування інтелектуальної системи оптимізації потоків пацієнтів.
8. Проєктування модуля підтримання ухвалення рішень на основі аналізу ветеринарних діагностичних даних.
9. Проєктування вебмодуля інтелектуального прогнозування пасажиропотоку для залізничних квитків.
10. Проєктування модуля інтелектуального аналізу споживчого попиту та ринкових трендів у сфері реалізації мобільних телефонів.
11. Проєктування інтелектуальної системи автоматизованого управління товарними запасами та закупівлями комп'ютерної техніки.
12. Проєктування модуля інтелектуального скорингу клієнтів та оцінювання ризиків у системі оренди автомобілів.
13. Проєктування модуля автоматичної класифікації та поліпшення зображень засобами комп'ютерного зору для фотостудії.
14. Проєктування вебсистеми інтелектуальної діагностики несправностей автомобіля за непрямими ознаками для СТО.
15. Проєктування модуля інтелектуального прогнозування завантаженості залу та оптимізації меню в управлінні рестораном.

**Приклад титульного аркуша
комплексного курсового проєкту із проєктування**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ

Кафедра інформатики
та комп'ютерної техніки

КОМПЛЕКСНИЙ КУРСОВИЙ ПРОЄКТ ІЗ ПРОЄКТУВАННЯ

на тему: «_____»

Виконав(-ла) здобувач(-ка) вищої освіти
III курсу _____ групи
спеціальності F6 «Інформаційні системи
і технології»

(ПІБ)

Керівник: науковий ступінь, учене звання,
посада

(ПІБ)

Національна шкала _____

Кількість балів: ____ Оцінка: ECTS ____

Члени комісії _____

(підпис)

(ПІБ)

(підпис)

(ПІБ)

(підпис)

(ПІБ)

Харків – 2026

Зміст

Вступ.....	3
1. Мета і завдання виконання комплексного курсового проєкту із проєктування.....	5
2. Зміст і оформлення комплексного курсового проєкту.....	6
2.1. Зміст комплексного курсового проєкту із проєктування	6
2.2. Оформлення текстової частини комплексного курсного проєкту із проєктування	17
2.3. Оформлення ілюстрацій, таблиць, формул	18
3. Порядок організації захисту та критерії оцінювання комплексних курсових проєктів	20
4. Етапи виконання комплексного курсового проєкту	23
4.1. Вибір теми та її затвердження.....	23
4.2. Складання плану і його реалізація.....	23
Рекомендована література.....	24
Додатки.....	26

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

ПРОЄКТУВАННЯ

**Методичні рекомендації
до виконання комплексного курсового проєкту
для здобувачів вищої освіти спеціальності
F6 «Інформаційні системи і технології»
освітньої програми «Штучний інтелект»
першого (бакалаврського) рівня**

Самостійне електронне текстове мережеве видання

Укладачі: **Гороховатський Олексій Володимирович**
Тютюнник Ольга Олександрівна

Відповідальний за видання *С. Г. Удовенко*

Редактор *О. Г. Доценко*

Коректор *В. О. Дмитрієва*

План 2026 р. Поз. № 128 ЕВ. Обсяг 29 с.

Видавець і виготовлювач – ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 61165, м. Харків, просп. Науки, 9-А

*Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру
ДК № 4853 від 20.02.2015 р.*