

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

## **КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ**

Методичні рекомендації  
до виконання дипломних проектів  
для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня “Бакалавр”  
напряму підготовки 6.050102 “Комп'ютерна інженерія”

Київ 2015

УДК 004.4(076.5)  
ББК 3973.20-018р  
К 637

Укладачі: *І.А. Жуков, М.М. Проценко*

Рецензент: *А.Б. Чапкіс*

Затверджено методично-редакційною радою Національного авіаційного університету (протокол №\_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_ року

К637 Комп'ютерна інженерія: методичні рекомендації до виконання дипломних проектів для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня “Бакалавр” напряму підготовки 6.050102 “Комп'ютерна інженерія” / Уклад.: І.А. Жуков, М.М. Проценко – К.: НАУ, 2015. - 36 с.

Методичні рекомендації містять вимоги до змісту дипломного проекту та визначають порядок його виконання, оформлення і захисту.

Для студентів четвертого курсу Інституту комп'ютерних інформаційних технологій напряму підготовки 6.050102 “Комп'ютерна інженерія”..

# 1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

1.1 Цей документ - "Комп'ютерна інженерія: методичні рекомендації до виконання дипломних проектів для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня "Бакалавр" напряму підготовки 6.050102 "Комп'ютерна інженерія" (далі Методичні рекомендації) розроблений на основі Закону України "Про вищу освіту" від 01.07.2014 № 1556-VII; "Положення про дипломні роботи (проекти) випускників Національного авіаційного університету", затвердженого наказом ректора університету №176/од від 03.11.2006; "Положення про державну атестацію випускників Національного авіаційного університету", затвердженого наказом ректора №159/од від 27.09.2006; Навчального плану №НБ-4-6.050102-1.12, напряму підготовки 6.050102 "Комп'ютерна інженерія", кваліфікація "Бакалавр з комп'ютерної інженерії", затвердженого ректором "14" лютого 2012 року; Державного стандарту України ДСТУ 3008-95 "Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення" та інших нормативних документів, що стосуються вищої освіти.

1.2 Дипломний проект ОКР "Бакалавр" напряму підготовки 6.050102 "Комп'ютерна інженерія" (далі дипломний проект) - це завершена кваліфікаційна робота випускника даного кваліфікаційного рівня, яка становить собою кінцевий результат розробки проекту нового продукту: компонентів, вузлів, агрегатів обчислювальних пристроїв і систем, комп'ютерних мереж з докладним опрацюванням певної частини (компонента, технологічної операції, вузла, системи тощо) з урахуванням сучасного розвитку науки і техніки, економічних, екологічних, ергономічних вимог, а також вимог з охорони праці та безпеки життєдіяльності.

1.3 Методичні рекомендації визначають вимоги до тематики дипломних проектів, видів документального оформлення, структури, змісту, обсягу необхідних документів, порядку виконання випускниками дипломних проектів і допуску їх до захисту в Державній екзаменаційній комісії (ДЕК).

1.4 Випускник - це студент денної форми навчання, який успішно виконав у повному обсязі розроблений університетом, відповідно до вимог стандартів вищої освіти, навчальний план теоретичної та практичної підготовки фахівця ОКР "Бакалавр" за напрямом підготовки 6.050102 "Комп'ютерна інженерія" і допущений до проходження державної атестації.

1.5 Захист дипломного проекту є складовою частиною державної атестації, що проводиться з метою встановлення відповідності рівня якості підготовки випускника вимогам освітньо-кваліфікаційної характеристики "Бакалавр", освітньо-професійної програми за напрямом підготовки 6.050102 "Комп'ютерна інженерія".

1.6 Державна атестація випускника - це встановлення відповідності рівня отриманої ним освітньо-професійної підготовки вимогам освітньо-кваліфікаційної характеристики фахівця ОКР "Бакалавр" за результатами навчання за напрямом підготовки 6.050102 "Комп'ютерна інженерія".

1.7 Державна атестація випускника, відповідно до чинного законодавства України, є обов'язковою і здійснюється державною екзаменаційною комісією в

формі заслуховування і оцінювання захисту дипломником дипломного проекту ОКР “Бакалавр”.

1.8 Оформлення Пояснювальної записки до дипломного проекту, інших матеріалів та захист дипломного проекту здійснюється випускником державною мовою, за винятком випускників (у тому числі - громадян України), що проходили навчання в університеті з повним викладанням навчальних дисциплін англійською мовою. Такі студенти оформляють Пояснювальну записку, інші матеріали, що стосуються документального оформлення проекту, та захищають дипломний проект англійською мовою.

1.9 Відповідальність за актуальність та відповідність тематики дипломного проекту випускника напряму підготовки 6.050102 “Комп’ютерна інженерія” підготовки фахівця ОКР “Бакалавр”, а також за керівництво та організацію його виконання несе керівник проекту та завідувач кафедри.

1.10 Відповідальність за всі викладені в дипломному проекті відомості, прийняті рішення та вірогідність даних несе безпосередньо автор проекту - випускник.

1.11 Подання до захисту та захист дипломних здійснюється відповідно до "Положення про державну атестацію випускників Національного авіаційного університету", затвердженого наказом ректора від 27.09.2006 №159/од.

## 2 ХАРАКТЕРИСТИКА ДИПЛОМНИХ ПРОЕКТІВ

2.1 Дипломний проект є самостійною та логічно завершеною кваліфікаційною роботою. Він повинен містити результати вирішення завдань прикладного характеру (проектування елементів, вузлів, агрегатів обчислювальної техніки та систем, комп’ютерних мереж тощо), мати фрагменти експериментального дослідження, а у випадку необхідності – теоретичного обґрунтування. Дипломний проект повинен орієнтуватися на вирішення прикладних завдань, які потребують, як правило, вибору відомих методів вирішення, технологічних прийомів та способів.

2.2 Дипломний проект виконується на базі знань, умінь та практичних навичок (компетенцій), набутих випускником протягом усього терміну навчання за даним ОКР.

2.3 Згідно навчального плану № НБ–4-6.050102-1/12 дипломний проект денної форми навчання виконується у восьмому семестрі. Навчальним планом НБ – 12 – 6.050102-1.12 передбачається виконання і захист дипломних проектів студентами заочної форми навчання у п’ятому семестрі (січень-лютий). Обсяг часу, відведений на виконання і захист дипломного проекту бакалавра, складає **6 тижнів**.

2.4 Рекомендований обсяг дипломного проекту:

- пояснювальна записка – **60-70 сторінок тексту** формату А4, надрукованого шрифтом *Times New Roman Cyr*, 14, через 1,5 інтервали, за винятком додатків;

- обов'язковий ілюстративний (графічний) матеріал, виготовлений у формі презентації *Power Point*, повинен містити таку кількість слайдів, яка повніс-

тю висвітлює зміст і результати проекту. У разі необхідності, випускник виконує креслення на паперових листах формату А1.

### 3 ЕТАПИ ВИКОНАННЯ ДИПЛОМНИХ ПРОЕКТІВ

Процес виконання дипломного проекту можна умовно виокремити такі організаційні етапи:

- **підготовчий**, на якому студент обирає тему дипломного проекту та керівника, оформлює установленому порядку заяву і отримує від керівника індивідуальне завдання, яке необхідно вирішити під час проходження переддипломної практики (наприклад, вивчення стану проблеми, опрацювання літературних джерел, збирання фактичних матеріалів, проведення необхідних експериментів, досліджень тощо); зазначений етап включає виконання програми переддипломної практики за темою дипломного проекту і завершується складанням та захистом звіту про її виконання;

- **основний**, який починається після захисту звіту про виконання програми переддипломної практики і завершується орієнтовно за два тижні до початку роботи ДЕК; на цьому етапі випускник безпосереднє виконує дипломний проект (виконує проектні роботи, оформляє пояснювальну записку та ілюстративні матеріали), відповідно до завдання та календарного план-графіку, затвердженого завідувачем кафедри комп'ютерних систем і мереж, проходить нормо контроль; керівник дипломного проекту перевіряє матеріали проекту;

- **заключний**, на якому опрацьовується доповідь випускника щодо змісту дипломного проекту, відбувається його попередній розгляд (захист) в комісії, яка складається з науково-педагогічних працівників кафедри комп'ютерних систем і мереж, з метою вирішення питання щодо допуску/недопуску випускника до захисту на засіданні ДЕК, оформлюються в установленому порядку всі необхідні документи, в тому числі, відгук керівника, здійснюється рецензування дипломної проекту та передача проекту з усіма матеріалами до ДЕК не пізніше одного дня до терміну державної атестації випускника.

### 4 ТЕМАТИКА ДИПЛОМНИХ ПРОЕКТІВ

4.1 Тематика дипломних проектів розробляється випусковою кафедрою – кафедрою комп'ютерних систем та мереж, затверджується вченою радою Інституту комп'ютерних інформаційних технологій і доводиться до відома випускників **не пізніше ніж за місяць до початку переддипломної практики**.

4.2 Запропонована кафедрою кількість тем повинна перевищувати на 25-30% кількість випускників з метою надання їм можливості вибору теми відповідно до власних уподобань.

4.3 Теми дипломних проектів повинні відповідати вимогам галузевих стандартів вищої освіти, напряму підготовки 6.050102 “Комп'ютерна інженерія”, ув'язуватися з практичними потребами комп'ютерної індустрії, будуватися на фактичному матеріалі (замовленнях, рекомендаціях) промислових підприємств, наукових організацій та установ, науково-дослідної роботи науково-пе-

дагогічних працівників кафедри та студентів, бути актуальними і мати практичну значимість.

4.4 Тематика дипломних проектів повинна щороку оновлюватися. Шаблонність тем, їх повторення із року в рік не допускається, оскільки це знижує значення дипломних проектів як способу державної атестації випускників вищого навчального закладу.

4.5 Тема дипломного проекту має бути сформульована у формі назви нового спроектованого продукту в називному відмінку, наприклад: "Локальна комп'ютерна мережа транспортного підприємства", "Мікропроцесорна система на основі сигнального процесора" тощо.

4.6 *При формулюванні теми дипломного проекту не допускається застосування невизначених формулювань оскільки результатом проекту є конкретний продукт та слів "Проектування..", "Розробка...",* тому що в ході дипломного проекту створюється проект продукту, а не розглядаються процеси "проектування" чи "розробки".

4.7 Не допускається включення до назви теми дипломного проекту будь-яких кількісних даних. Вони зазначаються в завданні на його виконання.

4.8 Випускнику надається право уточнення теми дипломного проекту, запропонованої випусковою кафедрою, а також можливість запропонувати власну тему з обґрунтуванням доцільності її розробки.

4.9 Затвердження обраної випускником теми дипломного проекту здійснюється за таким порядком:

- випускник заповнює бланк заяви встановленого зразка (Додаток А) на ім'я директора Інституту комп'ютерних інформаційних технологій, в якій вказує тему обраного дипломного проекту, кафедру комп'ютерних систем і мереж, керівника дипломного проекту і скріплює заяву своїм підписом; заява випускника узгоджується з керівником дипломного проекту та завідувачем кафедри КСМ і подається до дирекції ІКІТ;

- директор ІКІТ на підставі поданих випускниками заяв формує і вносить проект наказу ректора щодо затвердження тем дипломних проектів та призначення їх керівників *не пізніше ніж до планового початку переддипломної практики.*

4.10 *Зміна затверджених тем дипломних проектів після завершення переддипломної практики не дозволяється.*

У виняткових випадках, на підставі мотивованої заяви випускника, узгодженої з керівником та завідувачем кафедри КСМ, можливе лише уточнення затвердженої теми за окремим наказом ректора, проект якого готує і вносить директор ІКІТ *не пізніше ніж до планового початку виконання дипломного проекту.*

## 5 СТРУКТУРА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ

5.1 Дипломний проект складається з таких документів:

- пояснювальна записка;
- креслення, виконані на окремих аркушах згідно чинних стандартів;
- зброшуровані аркуші презентації;

- відгук керівника дипломного проекту (за формою в додатку Л);
- рецензія (за формою в додатку М);
- електронний варіант пояснювальної записки і презентації;
- інші матеріали.

5. 2 Пояснювальна записка та інші документи з усіма необхідними підписами подаються секретареві Державної екзаменаційної комісії не пізніше ніж за добу до дня захисту.

## **6 СТРУКТУРА ТА ЗМІСТ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ**

**6.1 Пояснювальна записка** – основний документ дипломного проекту. Вона містить опис проекту створеного об'єкту, його обладнання, технологій, теоретичних засад, які використовувалися для створення проекту, рекомендацій з налаштувань об'єкта проектування, інструкцій по його експлуатації та техніці безпеки та інші відомості, пов'язані з процесом проектування. В пояснювальній записці наводяться необхідні технічні характеристики і параметри, їх числові значення, креслення, рисунки, фотографії. Пояснювальна записка є документом, який містить вичерпні відомості про дипломний проект.

### **6.2 Структура та зміст пояснювальної записки**

6.2.1 Пояснювальна записка розробляється випускником самостійно в процесі консультацій з керівником дипломного проекту. Зміст пояснювальної записки складає випускник разом з керівником.

6.2.2 Не допускаються граматичні помилки в тексті пояснювальної записки. Її матеріал повинен бути викладений чітко та стисло, без використання відомостей, не пов'язаних зі змістом дипломного проекту. У тексті пояснювальної записки не рекомендується вживати звороти із займенниками першої особи, наприклад: "Я вважаю...", "Ми вважаємо...", а також займенники виду: "Вважаємо...", "Знаходимо ..." тощо.

6.2.3 Пояснювальна записка до дипломного проекту оформляється відповідно до вимог Державного стандарту України ДСТУ 3008-95 "Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення" та інших нормативних документів. Відповідно до вимог нормативних документів, в пояснювальній записці необхідно неухильно дотримуватися встановленого порядку подання текстового матеріалу, таблиць, формул, ілюстрацій тощо.

6.2.4 Пояснювальна записка до дипломного проекту повинна містити:

- титульний аркуш;
- завдання до дипломного проекту;
- реферат;
- зміст;
- перелік умовних позначень, скорочень, термінів;
- вступ;
- основну частину;
- висновки;
- список використаних джерел;
- додатки (за необхідності).

6.2.5 Титульний аркуш є першою сторінкою пояснювальної записки і повинен мати всі реквізити та підписи на бланку даного зразка (Додаток Б): назву міністерства, університету, вид кваліфікаційної роботи (дипломний проект), освітньо-кваліфікаційний рівень випускника ("Бакалавр"), тема дипломного проекту, прізвище та ініціали виконавця - випускника, керівника та нормоконтролера і їх підписи, а також резолюцію завідувача випускової кафедри щодо допуску до захисту в ДЕК.

6.2.6 Нормоконтролер – викладач випускової кафедри, обов'язком якого є перевірка дипломних проектів (пояснювальних записок і креслень) з точки зору відповідності їх оформлення чинним стандартам і вимогам даних методичних вказівок. У випадку відсутності зауважень, нормоконтролер ставить свій підпис на титульному аркуші і на окремих аркушах пояснювальної записки та креслення, які містять штампи з графою для відмітки нормоконтролером. Без дозволу нормоконтролера дипломний проект не допускається до захисту.

### **6.2.7 Завдання на виконання дипломного проекту**

6.2.7.1 Завдання на виконання дипломного проекту (далі - завдання), записується на окремому бланку встановленого зразка (Додаток В) і розміщується за титульним аркушем.

6.2.7.2 Текст завдання складається керівником дипломного проекту за участю випускника перед початком переддипломної практики, уточнюється за її підсумками, підписується керівником та випускником і затверджується завідувачем випускової кафедри.

6.2.7.3 Індивідуальні консультації керівника з випускником по суті завдання є необхідною умовою, що забезпечує якісне і своєчасне виконання та успішний захист дипломного проекту. Під час консультацій керівник з'ясовує ступінь підготовленості випускника до виконання завдання, його здібності та нахили, уточнює, за необхідності, тему дипломного проекту, надає необхідні рекомендації.

6.2.7.4 Керівник дипломного проекту несе відповідальність за реальність виконання та збалансованість змісту і обсягу завдання за темою дипломного проекту та часом, відведеним на його виконання.

6.2.7.5 Завдання, ретельно продумане в методичному плані, уточнене за підсумками переддипломної практики, і оформлене відповідно до наведених у цих Методичних рекомендаціях рекомендацій та вимог, видається випускнику освітньо-кваліфікаційного рівня "Бакалавр" в останній тиждень проходження переддипломної практики – під час захисту студентами звітів з переддипломної практики.

6.2.7.6 У завданні зазначаються:

- тема дипломного проекту та наказ ректора, яким вона затверджена;
- термін виконання дипломного проекту, встановлений наказом ректора;
- вихідні дані до дипломного проекту: задані кількісні або (та) якісні показники (характеристики) об'єкта проектування, умови, в яких він повинен функціонувати (просторові, часові, енергетичні, екологічні тощо), максимальні відхилення від нормативних значень показників або похибки (максимальні, мінімальні, середньоквадратичні) тощо;

- зміст пояснювальної записки (перелік усіх її розділів);
- перелік обов'язкового графічного (ілюстративного) матеріалу (креслень, діаграм, гістограм, плакатів, презентацій тощо, кількість та формат яких визначає випускова кафедра з урахуванням вимог цих Методичних вказівок);
- календарний план-графік (перелік та планові терміни виконання конкретних завдань за кожним розділом проекту, послідовність та зміст яких фактично визначають програму дій випускника та структуру пояснювальної записки, з відміткою керівника про їх виконання); причому, формулювання конкретних завдань має бути в наказовому нахилі, тобто починатися зі слів: "Розробити...", "Обґрунтувати...", "Провести аналіз...", "Розрахувати..." тощо;
- дата видачі завдання.

## **6.2.8 Реферат пояснювальної записки**

6.2.8.1 Реферат пояснювальної записки обсягом не більше ніж 500 слів друкується на одній сторінці (Додаток Г) і розміщується після завдання на виконання дипломного проекту.

6.2.8.2 Реферат має бути стислим і інформативним, містити відомості, які дозволяють отримати повну уяву щодо дипломного проекту і складатися з:

- відомостей про обсяг пояснювальної записки, кількість ілюстрацій, таблиць, використаних джерел, додатків;
- перелік ключових слів (словосполучень);
- основний текст.

6.2.8.3 Перелік ключових слів (словосполучень) є визначальними для розкриття суті дипломного проекту. Він розміщується перед основним текстом реферату і повинен містити від 5 до 15 слів (словосполучень), надрукованих прописними літерами в називному відмінку, розділених комами.

6.2.8.4 Основний текст реферату повинен відображати подану в пояснювальній записці інформацію в такій послідовності:

- мета і завдання дипломного проекту;
- об'єкт проектування;
- практична значимість проекту;
- технології, технічні та програмні засоби, задіяні в спроектованому об'єкті;
- основні конструктивні, технологічні та інші характеристики та показники об'єкту проектування;
- рекомендації щодо використання та ступінь впровадження результатів дипломного проекту;
- прогнози припущення про подальший розвиток об'єкту проектування.

Дані розділи реферату є стислим викладом відповідних положень вступу до дипломного проекту.

## **6.2.9 Зміст пояснювальної записки**

6.2.9.1 Зміст пояснювальної записки містить найменування всіх структурних частин пояснювальної записки, зокрема:

- вступу,
- розділів;
- підрозділів;

- пунктів підрозділів, підпунктів;
- висновків до розділів;
- загальних висновків за результатами виконання дипломного проекту;
- списку використаних джерел;
- додатків із зазначенням номерів їх початкових сторінок.

6.2.9.2 Заголовки змісту повинні точно співпадати з заголовками в тексті. Скорочувати або давати їх в іншому формулюванні, послідовності та співвідповідності в порівнянні із заголовками в тексті не можна.

6.2.9.3 Підрозділом називається окрема логічно виділена частина розділу. Не допускається, щоб розділ складався з одного підрозділу. В свою чергу, в залежності від доцільності логічної фрагментації тексту підрозділу, останній може складатися з декількох пунктів. Аналогічно пункт може бути поділений на окремі підпункти.

6.2.9.4 Заголовки однакових ступенів рубрикації необхідно розташовувати один під одним (по вертикалі). Заголовки кожного наступного ступеня зміщують на три-п'ять позицій вправо стосовно заголовків попереднього ступеня. З правої сторони розміщується колонка з номерами сторінок тексту, де починається відповідний розділ. Приклад оформлення змісту наведений в Додатку 3.

**6.2.10 Перелік умовних позначень, скорочень, термінів** (далі терміни) включається до пояснювальної записки в тому випадку, коли в ній вжиті спеціальні терміни, маловідомі скорочення чи аббревіатури, нові символи, позначення тощо. Їх перелік подається у формі окремого списку, який друкується двома колонками. В лівій колонці за абеткою розміщуються терміни, а в правій їх пояснення (розшифровка). Спочатку розміщуються терміни, які починаються з цифри, наприклад: *ЗСОМ*, за ними – терміни, записані латинськими літерами, і завершують список терміни, подані кирилицею.

Без пояснень дозволяється використовувати лише загальноприйняті скорочення, наприклад: ПК, ОЗУ, ДСТУ тощо.

### **6.2.11 Вступ**

6.2.11.1 У вступі обсягом 4-5 сторінок міститься інформація, яка в стислій формі характеризує дипломний проект. В ньому розкривається суть поставленого завдання, його значущість, підстави та вихідні дані для виконання дипломного проекту за даною темою, обґрунтовуються вибір стандартів, технологій та інструментів, використаних під час проектування, характеризуються отримані результати.

Положення, які складають вступ до дипломного проекту, рекомендується подавати в послідовності, прийнятій в рефераті.

6.2.11.2 Актуальність теми та доцільність даного проекту обґрунтовується шляхом критичного аналізу стану проблеми існуючих розробок та порівняння їх з відомими аналогами. Обґрунтування актуальності має відповідати наступним конкретним вимогам: по-перше, випускник повинен стисло обґрунтувати причини обрання ним цієї теми і, по-друге, пояснити, чому необхідність виконання даного проекту назріла саме тепер, які причини спонукали до цього.

Тут також розкривається зв'язок теми проекту з виробничо-технічними програмами, планами, темами. Стисло викладається зв'язок обраної теми з пла-

нами підприємств, організацій та установ, а також з галузевими та (або) державними планами та програмами.

6.2.11.3 Мета і завдання дипломного проекту. Чітко і конкретно формулюється мета створення об'єкту проектування, наводиться і обґрунтовується перелік завдань, які необхідно вирішити для досягнення поставленої мети. Не слід формулювати мету як "Дослідження...", "Вивчення..." тощо, тому що ці слова вказують на засіб досягнення мети, а не на саму мету.

6.2.11.4 Об'єкт проектування. Дається короткий опис технічного продукту, який створюється за результатами дипломного проекту.

6.2.11.5 Практична значимість дипломного проекту полягає в тому, наскільки важливі його результати для вирішення конкретних задач і проблем. До практичної значимості також відносяться оцінка ефективності від використання спроектованого об'єкту (технічного виробу), його переваги в порівнянні з аналогами, визначення рамок та обмежень у використанні об'єкту проектування, окреслення його функціональних можливостей.

6.2.11.6 Технології, технічні та програмні засоби, задіяні в процесі проектування об'єкту, описуються в стислій формі. Також описуються технології, технічні та програмні засоби, на яких базується спроектований технічний об'єкт.

В даній частині вступу представляються основні конструктивні, технологічні і інші характеристики об'єкту проектування. Вони відображають якісні та кількісні характеристики і показники, притаманні спроектованому об'єкту. Тут також відображають результати порівняльного аналізу аналогічних характеристик спроектованого вибору та його аналогів.

6.2.11.7 Рекомендації щодо використання та ступінь впровадження результатів дипломного проекту дозволяють випускнику продемонструвати наскільки його об'єкт задіяний при вирішенні реальних задач.

6.2.11.8 В прогностичних припущеннях про подальший розвиток об'єкту проектування дипломник вказує об'єкту напрямки подальшого розвитку спроектованого, шляхи його вдосконалення чи збільшення функціональності.

6.2.11.9 Вступ до дипломного проекту є відповідальною частиною пояснювальної записки, тому що в ньому в концентрованому вигляді відображаються всі здобутки автора дипломного проекту, а також положення, що виносяться на захист. Вступ містить усі необхідні кваліфікаційні характеристики об'єкту.

Текст вступу можна остаточно сформулювати тільки на завершальному етапі виконання дипломного проекту, тому оформлення пояснювальної записки необхідно починати з основної частини, досягти її оптимального варіанту, схваленого керівником, і тільки після цього переходити до оформлення вступу, а також висновків.

## **6.2.12 Основна частина**

6.2.12.1 Основна частина дипломного проекту складається з розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів.

Кожний розділ починається з нової сторінки. Основному тексту розділу може передувати передмова з коротким описом положень, необхідних для розуміння змісту розділу. Обсяг розділів необхідно вибрати з таким розрахун-

ком, щоб забезпечити взаємну пропорційність. Не допускається розділи, з обсягом тексту менше, ніж 7 сторінок.

6.2.12.2 У кінці кожного розділу розміщуються висновки обсягом до 1 сторінки із стислим викладенням підсумків та тверджень, сформульованих у розділі, що дає змогу вивільнити загальні висновки за результатами виконання дипломного проекту від другорядних подробиць.

6.2.12.3 Кількість розділів основної частини не лімітується, проте наявність у ній одного розділу або розділів з одним підрозділом не допускається.

6.2.12.4 Рекомендується наступний зміст основної частини:

- огляд існуючих методів, способів, технологій та стандартів, на основі яких функціонує спроектований об'єкт; пропозиція і аргументація вибору;
- огляд і аналіз ринку і аргументація вибору окремих пристроїв, блоків, агрегатів, матеріалів, необхідних для створення об'єкту;
- моделювання та аналіз поведінки моделі об'єкту або окремих його компонентів (якщо це можливо), опис власне проекту об'єкту, розробка інструкцій з його використання, обслуговування та умов функціонування.

6.2.12.5 За погодженням з керівником проекту, випускник може вносити зміни до запропонованого змісту з тим, щоб досягти найбільш сприятливої форми відображення ходу проектування і досягнутих результатів.

6.2.12.6 Автор дипломного проекту повинен давати оцінку повноти вирішення поставлених завдань, вірогідності отриманих результатів, їх порівняння з аналогічними результатами вітчизняних та зарубіжних розробок, обґрунтування потреби додаткових досліджень тощо.

### **6.2.13 Висновки**

6.2.13.1. У цій частині пояснювальної записки обсягом 2-3 сторінки викладаються найбільш важливі результати, отримані в дипломному проекті. Зокрема, тут необхідно перерахувати результати, отримані під час проектування. Також у висновках аналізується, чи досягнуті поставлена мета та чи є проект практично значимим, чи виконані поставлені завдання, чи задовольняє створений об'єкт поставленим в дипломному проекті вимогам.

6.2.13.2 У висновках необхідно наголосити на якісних, та кількісних показниках здобутих результатів, обґрунтувати їх вірогідність, викласти рекомендації щодо впровадження спроектованого об'єкту.

### **6.2.14 Список використаних джерел**

6.2.14.1 Даний список повинен містити тільки назви тих джерел (книг, статей, Держстандартів і тому подібне), на які в тексті записки є посилання.

6.2.14.2 Список використаних джерел слід розміщувати одним із таких способів: у порядку появи посилань у тексті (найбільш зручний для користування і рекомендований при написанні пояснювальної записки), в алфавітному порядку прізвищ перших авторів або назв, у хронологічному порядку.

6.2.14.3 Бібліографічний опис використаних джерел складається відповідно до чинних стандартів з бібліотечної та видавничої справи. Зокрема, потрібну інформацію можна отримати із таких стандартів: ДСТУ 3582-97 "Інформація та документація. Скорочення слів в українській мові в бібліографічному описі.

Загальні вимоги та правила", ГОСТ 7.1-84 16 "Библиографическое описание документа. Общие требования и правила составления".

### **6.2.15 Додатки**

За необхідності до додатків доцільно включати допоміжний матеріал, необхідний для повноти сприйняття змісту пояснювальної записки:

- проміжні математичні залежності, формули;
- таблиці допоміжних цифрових даних;
- протоколи та акти випробувань, впровадження результатів, розрахунки економічного ефекту;
- інструкції та методики, опис алгоритмів та програм моделювання на комп'ютері, ілюстрації допоміжного характеру тощо.

## **7 ОФОРМЛЕННЯ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ**

### **7.1 Загальні вимоги**

7.1.1 Пояснювальна записка друкується в одному примірнику на одній стороні аркушів білого паперу формату А4 (210x297 мм). Формати аркушів описані в стандарті ЄСКД ГОСТ 2.301-68 Формати. Основний текст друкується шрифтом *Times New Roman* розміром 14 пт з полуторним міжрядковим інтервалом.

Таблиці та ілюстрації дозволяється друкувати на аркушах формату А3 (297x410 мм).

Літери латинської абетки (латиниці) друкуються курсивним шрифтом, наприклад: артикул *257U-27W*, *Cisco*, *Windows XP*.

7.1.2 Кожний розділ пояснювальної записки дипломного проекту повинен починатися з нового аркушу і відповідно до вимог ДСТУ ГОСТ 2.104:2006 ЄСКД. Основні написи (ГОСТ 2.104-2006, *IDT*), який замінив ГОСТ 2.104-68, повинен мати рамку з полями: ліве - 20 мм, верхнє, нижнє, праве - по 5 мм та штамп (Додаток Е). Також в даному стандарті наведений формат і розмір основного напису на листах креслень (штампу). Усі наступні аркуші розділу також повинні мати рамку з наведеними вище полями, але без основного надпису. Праворуч у нижньому куті рамки викреслюється квадрат розміром 10x10 мм для розміщення номера сторінки (Додаток Ж).

7.1.3 Реквізити деяких полів основного напису аркуша Додатку Е мають такі значення: "тема дипломного проекту" – тема дипломного проекту друкується на першому аркуші змісту ДП, на перших аркушах розділів – друкуються їх назви; "НАУ РР 33 НН – 000 ПЗ" слід розуміти таким чином: 'НАУ' - аббревіатура назви університету, 'РР' – останні дві цифри року захисту диплому, '33' - останні дві цифри номеру залікової книжки, 'НН' – порядковий номер теми в наказі ректора про затвердження тем ДП '000 ПЗ' – кодовий номер і шифр пояснювальної записки. Приклад: "НАУ 14 45 20 000 ПЗ" означає 14 – 2014 рік захисту, 45 – останні дві цифри номеру залікової книжки, 20 – порядковий номер теми диплому з додатку до наказу ректора; "6.050102 № групи" – шифр напряму підготовки, кодовий номер академічної підгрупи, в якій навчається випускник. Атрибут Літера – 'У' – учбовий, Аркуш – порядковий номер цього ар-

куша в загальній нумерації аркушів пояснювальної записки, Аркушів – кількість аркушів поточного розділу. Призначення інших реквізитів зрозумілі з контексту.

7.1.4 Заголовки структурних частин пояснювальної записки **РЕФЕРАТ, ЗМІСТ, ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ, НАЗВИ РОЗДІЛІВ** тощо друкуються прописними літерами по центру рядка потовщеним шрифтом (Додаток 3).

7.1.5 Заголовки підрозділів друкуються рядковими літерами (крім першої прописної) з абзацного відступу (5 знаків). Крапку в кінці заголовка не ставлять. Якщо заголовок складається з двох або більше речень, їх розділяють крапкою.

Заголовки пунктів і підпунктів друкуються рядковими літерами (крім першої великої) з абзацного відступу в розрядці в підбір до тексту. У кінці заголовка, надрукованого в підбір до тексту, ставиться крапка. Перенесення слів та їх підкреслювання в заголовку не допускається.

**Заголовки підрозділів, таблиць, окремі слова та речення в тексті можуть виділятися напівжирним шрифтом за єдиним правилом для всього тексту пояснювальної записки.**

7.1.6 Відстань між заголовком розділу та наступним текстом повинна складати два вільних від тексту рядки. Розміщення заголовку в нижній частині аркушу, якщо після нього залишається менше двох рядків тексту, не допускається.

Відстань між заголовком підрозділу та наступним чи попереднім текстом повинна складати один текстовий рядок. Розміщення в тексті заголовків пунктів і підпунктів пропущеними рядками не виділяється.

7.1.7 Числа з позначенням розмірності необхідно друкувати цифрами, а без розмірності - словами, наприклад: "Висота - 600 м", "... за другим варіантом ...". Порядкові чисельники, які йдуть один за одним, можуть бути подані цифрами з відмінковим закінченням, яке ставлять лише при останній цифрі, наприклад: 1-е; 7, 8, 9-й тощо.

## **7.2 Нумерація сторінок і структурних частин пояснювальної записки**

7.2.1 Для нумерації сторінок, розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів, ілюстрацій, таблиць, формул використовуються виключно арабські цифри. Знак нумерації - "№" не вживається.

7.2.2 Нумерація аркушів тексту пояснювальної записки є наскрізною. Першою нумерованою її сторінкою є титульний аркуш. Його номер враховується у загальній нумерації сторінок пояснювальної записки, але на титульному аркуші номер сторінки не ставлять. На наступних сторінках порядковий номер сторінки проставляють у правому нижньому куті сторінки без крапки в кінці. На аркушах з рамкою номер сторінки проставляється в квадраті, розміщеному в правому нижньому куті рамки.

Аркуш Пояснювальної записки з таблицею або ілюстрацією, формату більшого за А4, враховують як одна сторінка.

7.2.3 Заголовки структурних частин пояснювальної записки: **РЕФЕРАТ, ЗМІСТ, ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, ВСТУП, ВИСНОВКИ,**

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ** не нумерують. Аркуші, на яких розміщені зазначені структурні частини, нумеруються у відповідно до їх порядкового номера в загальній нумерації аркушів пояснювальної записки.

7.2.4 Порядковий номер розділу без розділової крапки ставлять після слова "РОЗДІЛ", потім з наступного рядка друкують заголовок розділу прописними літерами, наприклад **РОЗДІЛ 1**. Рядки тексту з номером та заголовком розділу центрують на аркуші (Додаток К).

7.2.5 Підрозділи нумерують у межах кожного розділу. Порядковий номер підрозділу складається з номера розділу і порядкового номера підрозділу у даному розділі, між якими ставлять крапку. У кінці номера підрозділу крапка не ставиться – розділовим знаком є знак “пропуск”. За ним у тому ж рядку розміщують заголовок підрозділу, який починається з прописної літери, наприклад: **"2.3 Структура фізичного рівня *Fast Ethernet*"** (третій підрозділ другого розділу має назву "Структура фізичного рівня *Fast Ethernet*"). Номер і назву підрозділу друкують потовщеним шрифтом.

7.2.6 Пункти нумерують у межах кожного підрозділу. Номер пункту складається з номерів розділу та підрозділу і порядкового номеру пункту у підрозділі, між якими ставлять крапку. У кінці номера крапка не ставиться, наприклад: "1.3.2" (другий пункт третього підрозділу першого розділу). Потім у тому ж рядку йде заголовок пункту, в кінці якого крапка не ставиться. Номер і назву підрозділу друкують потовщеним шрифтом. Текст пункту починається з нового рядку.

7.2.7 Підпункти нумерують у межах кожного пункту за такими ж правилами, як пункти.

7.2.8 Ілюстрації (фотографії, креслення, схеми, графіки, карти) і таблиці необхідно подавати в пояснювальній записці безпосередньо після тексту, де вони згадані вперше, або на наступній сторінці. Ілюстрації і таблиці, які розміщені на окремих аркушах пояснювальної записки, включають до загальної нумерації сторінок.

Аркуш з таблицею або ілюстрацією, який має формат, більший за А4, розміщують у пояснювальній записці за аркушем з текстом, де знаходиться їх перше згадування, або у додатках.

7.2.9 Підрисункові підписи (назви ілюстрацій) розміщують вслід за їх номерами. Підрисунковий підпис зазвичай має чотири основні елементи:

- ознака ілюстрації, тобто слово "Рис." (з прописної літери і крапкою в кінці). Друкується з абзацним відступом;
- порядковий номер ілюстрації (номер розділу та порядковий номер ілюстрації в розділі, розділені крапкою. Крапка ставиться також після номеру);
- тематична назва ілюстрації. Містить текст із якомога стислою характеристикою зображеного. Назва починається з прописної літери, в кінці тексту крапка не ставиться. Номер відділяється від назви знаком “проміжок”;
- експлікацію, яка не замінює загальної назви ілюстрації, а лише пояснює її і будується таким чином: окремі компоненти ілюстрації позначають цифрами, які виносять у підпис, супроводжуючи їх текстом.

Приклад підпису під рисунком:

Рис.1.2. Функціональна схема

Якщо в пояснювальній записці подано одну ілюстрацію, то її нумерують за загальними правилами.

7.2.10 Таблиці нумерують послідовно (за винятком таблиць, поданих у додатках) в межах розділу. Номер таблиці повинен складатися з номера розділу і порядкового номера таблиці в розділі, між якими ставиться крапка, наприклад: "Таблиця 1.2" (друга таблиця першого розділу). Якщо в пояснювальній записці одна таблиця, її нумерують за загальними правилами.

7.2.11 Формули в пояснювальній записці (якщо їх більше однієї) нумерують у межах розділу. Номер формули складається з номера розділу і порядкового номера формули в розділі, між якими ставлять крапку. Нумери формул вирівнюють по правому полі аркуша на рівні відповідної формули в круглих дужках, наприклад: (3.1), що означає перша формула третього розділу.

7.2.12 Нумерувати слід лише ті формули, на які є посилання у наступному тексті. Інші формули нумерувати не рекомендується.

7.2.13 Примітки до тексту і таблиць, в яких вказують довідкові та пояснювальні дані, нумерують послідовно в межах однієї сторінки. Якщо приміток на одному аркуші декілька, то після слова "Примітки" ставлять двокрапку, наприклад:

Примітки: 1. ....

2. ...

Якщо є одна примітка, то її не нумерують і після слова "Примітка" ставлять крапку.

### **7.3 Ілюстрації**

7.3.1 Пояснювальна записка ілюструється, виходячи із певного загального задуму, за ретельно продуманим планом, який допомагає уникнути випадкових ілюстрацій, пов'язаних із другорядними деталями тексту, і запобігти невиправданій відсутності ілюстрацій до важливих положень дипломного проекту. Кожна ілюстрація має відповідати тексту, а текст - ілюстрації.

7.3.2 Основними видами ілюстративного матеріалу в пояснювальній записці є креслення, технічні рисунки, схеми, фотографії, діаграми, графіки.

7.3.3 У пояснювальній записці слід застосовувати лише штрихові ілюстрації та оригінали або ксерокопії фотознімків, друковані копії знімків електронного формату. Оригінали фотознімків розміром, меншим за формат А4, наклеюють на стандартні аркуші білого паперу формату А4. В залежності від розміру фотознімку його або вклеюють в текст, або на окремому аркуші. Окремі аркуші з ілюстраціями нумеруються в загальному порядку.

7.3.4 Не варто оформлювати посилання на ілюстрації як самостійні фрази, в яких лише повторюється те, що міститься у підписі. У тій частині тексту, де викладається тема, пов'язана із ілюстрацією, і де читачеві треба вказати на неї, розміщують посилання у вигляді виразу у круглих дужках, яке починається з рядкової літери", наприклад, (рис. 3.1) " або зворот типу: "...як це видно з рис. 3.1" або " ... як це показано на рис. 3.1".

7.3.5 Якість ілюстрацій повинна забезпечувати їх чітке відтворення, зокрема електрографічне копіювання. Ілюстрації виконують комп'ютерним дру-

ком, чорнилом, тушшю або пастою чорного кольору на білому непрозорому папері.

7.3.6 Окрема ілюстрація займає все горизонтальне поле аркуша, тобто її ліва і права сторони не обрамляються текстом. Для відокремлення ілюстрації від загального тексту, її верхня частина віддаляється від самого ближнього рядку тексту інтервальним абзацом 6 пунктів (бпт). Підписунковий підпис також відділяється від ілюстрації та власне тексту пояснювальної записки абзацом, розміром бпт.

## 7.4 Таблиці

7.4.1 У формі таблиць подається, як правило, числовий матеріал. Напис з найменуванням таблиці починається словом "Таблиця" із зазначенням її порядкового номера. Цей текст вирівнюють по правій границі текстового рядка і розміщують над заголовком таблиці. З наступного рядку, з вирівнюванням по центру аркуша, друкується назва таблиці. Найменування таблиці і слово "Таблиця" починають з заголовної літери. Назву не підкреслюють. За найменуванням таблиці з наступного рядку розміщують власне таблицю. Приклад оформлення назви таблиці:

Таблиця 2.1

Основні характеристики мережевих адаптерів фірми 3Com

7.4.2 Якщо текст таблиці розміщується на двох і більше аркушах, то слово "Таблиця" і її номер вказують один раз справа над першою частиною таблиці, над іншими частинами друкують напис "Продовження табл." і вказують номер таблиці, наприклад: "Продовження табл.1.2". В цьому випадку під заголовком таблиці (верхня частина таблиці з найменуванням колонок) необхідно розмістити рядок з номерами стовпчиків таблиці. Текст продовження таблиці на наступних сторінках повинен починатися з рядка нумерації колонок.

7.4.3 Заголовок кожної граfi (стовпчика) в заголовку таблиці має бути по можливості коротким. Слід уникати повторів тематичного заголовка в заголовках граф. Одиниці виміру зазначати у заголовку таблиці, виносити до узагальнюючих заголовків слова, що повторюються.

Заголовки стовпчиків таблиці повинні починатися з прописних літер, підзаголовки - з рядкових, якщо вони складають одне речення із заголовком, і з прописних, якщо вони є самостійними. Висота рядків повинна бути не меншою 8 мм.

7.4.4 Таблицю розміщують після першого згадування про неї в тексті таким чином, щоб її можна було читати без повороту зброшурованої пояснювальної записки або з поворотом проти годинникової стрілки.

Ліва і права сторони таблиці не обрамлюється текстом.

7.4.5 Таблицю з великою кількістю рядків можна переносити на інший аркуш. При перенесенні таблиці на інший аркуш (сторінку) її назва і заголовок розміщують тільки над її першою частиною.

7.4.6 Таблицю з великою кількістю граф (стовпчиків) можна ділити на частини і розміщувати одну частину під іншою в межах одної сторінки. Якщо рядки або граfi таблиці виходять за формат сторінки, то в першому випадку в

кожній частині таблиці повторюють її рядок з номерами стовпчиків, в другому випадку - боковик.

7.4.7 Якщо текст, який повторюється в графі таблиці, складається з одного слова, його можна замінити лапками; якщо з двох або більше слів, то при першому повторенні його замінюють словами "Те ж", а далі лапками. Ставити лапки замість цифр, марок, знаків, математичних і хімічних символів, які повторюються, не рекомендується.

7.4.8 Якщо цифрові або інші дані. в якому-небудь рядку таблиці відсутні, то в ньому ставлять прочерк.

7.4.9 Посилання на таблицю оформлюють у формі виразу у круглих дужках, яке починається з рядкової літери, наприклад, "(див. табл. 3.1)" або зворот типу: "...як це видно з табл. 3.1".

## 7.5 Формули

7.5.1 Окремі довгі та громіздкі формули, котрі мають у своєму складі знаки суми, добутку, диференціювання, інтегрування, або записуються у формі дробу розміщують на вільному від окремих рядків місці аркуша. Це стосується також і всіх нумерованих формул.

Для економії місця кілька коротких однотипних формул, відокремлених від тексту, можна подати в одному рядку, а не одну під однією. Невеликі і нескладні формули, що не мають самостійного значення, вписують всередині рядків тексту.

7.5.2 Пояснення значень символів і числових коефіцієнтів треба подавати безпосередньо під формулою в тій послідовності, в якій вони дані у формулі. Значення кожного знаку і числового коефіцієнта треба подавати з нового рядка. Перший рядок пояснення починають зі слова "де" без двокрапки.

Рівняння і формули потрібно виділяти з тексту вільними рядками. Вище і нижче кожної формули потрібно залишити не менше одного вільного рядка.

7.5.3 Якщо рівняння не вміщується в один рядок, його слід перенести після знака рівності (=) або після знаків плюс (+), мінус (-), множення (x) і ділення (:).

7.5.4 Порядкові номери друкуються арабськими цифрами в круглих дужках біля правого поля сторінки без крапок від формули до її номера. Номер, який не вміщується у рядку з формулою, переносять у наступний нижче формули. Номер формули при її перенесенні вміщують на рівні останнього рядка.

7.5.5 Номер формули-дробу подають на рівні основної горизонтальної риски формули. Номер групи формул, розміщених на окремих рядках і об'єднаних фігурною дужкою (парантезом), ставиться справа від вістря парантези, яке знаходиться в середині групи формул і звернене в бік номера.

7.5.6 Загальне правило пунктуації в тексті з формулами таке: формула входить до речення як його рівноправний елемент, тому в кінці формул і в тексті перед ними розділові знаки ставлять відповідно до правил пунктуації. Двокрапку перед формулою ставлять лише у випадках, передбачених правилами пунктуації:

а) у тексті перед формулою є узагальнююче слово;

б) цього вимагає побудова тексту, що передує формулі.

7.5.7 Розділовими знаками між формулами, котрі йдуть одна за одною і не відокремлені текстом, можуть бути кома або крапка з комою безпосередньо за формулою до її номера. Розділові знаки між формулами при парантезі ставлять всередині парантеза. Після таких громіздких математичних виразів, як визначники і матриці, можна розділові знаки не ставити.

## **7.6 Загальні правила цитування та посилання на використані джерела**

7.6.1 При написанні пояснювальної записки автор повинен давати посилання на джерела, відомості або окремі результати з яких наводяться в пояснювальній записці, або на ідеях і висновках яких розроблюються проблеми чи об'єкт проектування. Такі посилання дають змогу відшукати відповідні документи, ознайомитися з оригінальним текстом, перевірити вірогідність наведених відомостей, отримати необхідну інформацію щодо цього.

7.6.2 Посилання в тексті пояснювальної записки на джерела слід позначати порядковим номером посилань, виділеним двома квадратними дужками, наприклад, "... у працях [1-7]...". Номер посилання визначається за порядковим номером джерела у списку літературних джерел, наведеним у відповідній частині тексту.

Посилання на ілюстрації пояснювальної записки здійснюється за допомогою порядкового номеру ілюстрації, наприклад: "рис. 1.2".

Посилання на формули пояснювальної записки здійснюється за допомогою порядкового номеру формули в дужках, наприклад: "...у формулі (2.1)".

На всі таблиці пояснювальної записки повинні бути посилання в тексті, при цьому слово "таблиця" в тексті пишуть скорочено, наприклад: "...у табл. 1.2". У повторних посиланнях на таблиці та ілюстрації можна вказувати скорочено слово "дивись", наприклад: "див. табл. 1.3".

7.6.3 Для підтвердження власних аргументів посиланням на авторитетне джерело або для критичного аналізу того чи іншого друкованого твору слід наводити цитати. Науковий етикет вимагає точно (дослівно) відтворювати цитований текст, бо найменше скорочення наведеного витягу може спотворити зміст, закладений автором.

7.6.4 Загальні вимоги до цитування такі:

- текст цитати починається і закінчується лапками і наводиться в тій граматичній формі, в якій він поданий у джерелі, із збереженням особливостей авторського написання;
- цитування повинно бути повним, без довільного скорочення авторського тексту;
- пропуск слів, речень, абзаців при цитуванні допускається без перекручення авторського тексту і позначається трьома крапками, які ставляться у будь-якому місці цитати, причому,
- якщо перед випущеним текстом або за ним стояв розділовий знак, то він не зберігається;
- кожна цитата обов'язково супроводжується посиланням на джерело;

- при непрямому цитуванні (переказі, викладі думок інших авторів своїми словами), що дає значну економію тексту, слід бути гранично точним та коректним у викладенні думок автора і давати відповідні посилання на джерело;

- якщо необхідно виявити ставлення автора дипломної роботи (проекту) до окремих слів або думок з цитованого тексту, то після них у круглих дужках ставлять знак оклику або знак питання;

- якщо в наведеній цитаті виділяються деякі слова, то після тексту, який пояснює виділення, ставиться крапка, потім дефіс і вказуються ініціали автора дипломної роботи (проекту), а весь текст застереження вміщується у круглі дужки.

## **7.7 Оформлення списку використаних джерел**

7.7.1 Список використаних джерел - це елемент бібліографічного апарату, котрий містить бібліографічні описи використаних джерел і розміщується після висновків.

7.7.2 Бібліографічний опис складають безпосередньо за друкованим твором або виписують з каталогів і бібліографічних покажчиків повністю без пропусків будь-яких елементів, скорочення назв тощо.

7.7.3 Перелік джерел можна komponувати одним із таких способів:

- у порядку появи посилань у тексті (найбільш зручний для користування і рекомендований при написанні пояснювальної записки);

- в алфавітному порядку прізвищ перших авторів або заголовків;

- у хронологічному порядку.

7.7.4 Відомості про джерела, включені до списку, необхідно давати відповідно до вимог чинних нормативних документів:

- Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання (ГОСТ 7.1—2003, ІДТ) : ДСТУ ГОСТ 7.1:2006. — [Чинний від 2006—10—11]. — К. : Держспоживстандарт України, 2007. — III, III, 47 с., включ. обкл. — (Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи).

- Бібліографічний запис. Заголовок. Загальні вимоги та правила складання (ГОСТ 7.80—2000, ІДТ) : ДСТУ ГОСТ 7.80:2007. — [Чинний від 2008—04—01]. — К. : Держспоживстандарт України, 2009. — III, III, 7 с., включ. обкл. — (Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи).

Далі наведені приклади оформлення бібліографічних даних про окремі категорії видань.

### **7.7.4.1 Книги, один автор:**

1. Столингс В. Компьютерные системы передачи данных, 6-е изд. / Вильям Столингс : Пер. с англ. – М. : Издательский дом “Вильямс”, 2002. – 928 с. : ил.
2. Шиян А.А. Теоретико-ігровий аналіз раціональної поведінки людини та прийняття рішень в управлінні соціально-економічними системами / А.А. Шиян. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2009. – 404 с.

### **7.7.4.2 Книги, декілька авторів:**

3. Бабич Н.П., Жуков И.А. Компьютерная схемотехника / Н.П. Бабич, И.А. Жуков – К. : МК-Пресс, 2004. – 577 с.
4. Олифер В.Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы Учебник для вузов. 4-е изд. / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. – СПб.: Питер, 2010. – 944 с.: ил.

#### 7.7.4.3 Книги під заголовком:

5. Маркетинг для магістрів : навч. посіб. [для студ. вищ. навч. закл.] / за ред. С. М. Ілляшенка. — Суми : Унів. кн., 2008. — 927 с.

#### 7.7.4.4. Збірники наукових праць науково-технічні журнали:

6. Соловьев А.В. Обеспечение качества и безопасности VoIP связи путем реорганизации корпоративной *TCP/IP* сети / А.В. Соловьев, Д.В. Майструк, В.Н. Бондаренко // Проблемы інформатизації та управління: зб. наукових праць. – 2012. – Вип. 4(40). – С. 83–88.
7. *Loweckamp B. Using passive traces of application traffic in a network monitoring systems.* / В.В. *Loweckamp, M. Zangrilli* // *IEEE Computer Society.* - 2004. – р. 73 – 75.

#### 7.7.4.5 Автореферати дисертацій:

8. Бала О. І. Економічне оцінювання та розвиток корпоративної культури машинобудівних підприємств : автореф. дис. ... канд. екон. наук / Бала О. І. ; Нац. ун-т «Львів. політехніка». – Л., 2009. – 20 с.

#### 7.7.4.6. Стандарти:

9. ДСТУ 7.1:2006. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання (ГОСТ 7.1: 2003, *IDT*) [Текст]. – Замість ГОСТ 7.1–84, ГОСТ 7.16–79, ГОСТ 7.18–79, ГОСТ 7.34–81., ГОСТ 7.40–82 ; введ. 2007–07–01. – К. : Держспоживстандарт України, 2007. – 48 с. (Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи).

#### 7.7.4.7. Електронні *Internet*-ресурси:

10. *ITU-T Recommendation E.164 (11/2010)* [Інтернет-ресурс] / *Web-сайт: ITU-T*; Режим доступу <http://www.itu.int/rec/T-REC-E.164-201011-I/en>, вільний
11. *RFC 4271. A Border Gateway Protocol 4 (BGP-4). Tools.ietf.org.* 2006-04 [Інтернет-ресурс:] / *Web-сайт: Laurent Branchamont*; - Режим доступу: <http://www.rfc-base.org/rfc-4271.html> вільний
12. Левичев А. Динамическая маршрутизация телефонных звонков с помощью *SAF/CCD* Интернет-ресурс: / Блог інструктора *Cisco* Дмитра Бенди (*CCSI#33268*). - Режим доступу: <http://dbenda.blogspot.com/2011/12/saf-ccd-1.html> вільний.

#### 7.7.4.8 Авторські свідоцтва та патенти:

13. А.с. 1747944 СССР, МКИ<sup>4</sup>G01K 5/56, 7/32. Устройство для измерения температуры / В. А. Воронин, Е. П. Красноженов, Р. И. Байцар, А. В. Родионов, А. Н. Жирков, Н. Л. Маковский. – № 478566/10; заявл. 23.01.90; опубл. 15.07.92, Бюл. № 26.
14. Патент на корисну модель №91258 Україна. Цифровий інтегроарифметичний пристрій. / І.А. Жуков, М.О. Ковальов, В.І. Кубицький – № 2000105737 ; заявл. 10.04.2014 ; опубл. 25.06.2014, Бюл. № 12. – 2 с.

## 7.8 Додатки

7.8.1 Додатки оформлюють як продовження пояснювальної записки на наступних її сторінках або у вигляді окремої частини (книги). Тексти додатків розміщуються у порядку появи посилань на них у тексті пояснювальної записки. Кожний додаток повинен починатися з наступної сторінки

7.8.2 Додаток повинен мати заголовок, надрукований перед матеріалом додатка рядковими літерами з першої прописної літери симетрично відносно центру сторінки. Посередині рядка над заголовком рядковими літерами з першої прописної друкується слово "Додаток" і велика літера, що його позначає.

7.8.3 Додатки слід позначати послідовно великими літерами української абетки, за винятком літер Ѓ, Є, І, Ї, Й, О, Ч, Ь, наприклад, Додаток А, Додаток Б тощо. Якщо проект має лише один додаток, то він позначається як Додаток А.

7.8.4 При оформленні додатків окремою частиною (книгою) на титульному аркуші друкують великими літерами слово "ДОДАТКИ".

7.8.5 Текст кожного додатка за необхідності може бути поділений на розділи та підрозділи, які нумеруються в межах кожного додатка. У цьому випадку перед кожним номером ставлять позначення додатка (літеру) і крапку, наприклад: А.2 - другий розділ Додатка А; В.3.1 - перший підрозділ третього розділу Додатка В.

Ілюстрації, таблиці і формули, які розміщені в додатках, нумерують у межах кожного додатка, наприклад: рис. Д.1.2 - другий рисунок першого розділу додатка Д); формула (А.1) - перша формула додатка А.

## 7.9 Презентація та креслення для ілюстративного супроводження доповіді

7.9.1 Для візуального супроводження доповіді під час захисту дипломного проекту в Державній екзаменаційній комісії випускник складає ілюстративний матеріал, який оформляється у формі презентації за допомогою програми *Power Point*. Електронну версію випускник використовує безпосередньо під час доповіді, а роздрукований екземпляр зброшурований в окрему теку подає разом з пояснювальною запискою. Окрім цього, випускник роздруковує електронний варіант для кожного члена ДЕК.

7.9.2 Зміст і порядок розміщення матеріалів у презентації, кількість слайдів випускник узгоджує з керівником дипломного проекту. Водночас, в обов'язковому порядку презентація повинна відображати постановку завдання, перелік поставлених задач, структуру і зміст дипломного проекту, ступінь виконання поставлених завдань, отримані результати та містити висновки. Титульний аркуш презентації повинен відображати тему дипломного проекту; прізвище, ініціали, наукову ступінь, звання і посаду керівника дипломного проекту; прізвище, ініціали та номер академічної групи випускника.

7.9.3 Креслення дипломного проекту на аркушах формату А1 та А3 використовуються дипломником під захисту проекту на засіданні ДЕК. Креслення повинні буди зроблені згідно вимог чинних стандартів ЄСКД:

ГОСТ 2.417-91 ЕСКД. Платы печатные. Правила выполнения чертежей;  
ГОСТ 2.702-2011 Правила выполнения электрических схем

ДСТУ 3321:2003 Система конструкторської документації. Терміни та визначення основних понять

ДСТУ ГОСТ 2.001:2006 Єдина система конструкторської документації. Загальні положення (ГОСТ 2.001-93, *IDT*)

ДСТУ ГОСТ 2.104:2006 Єдина система конструкторської документації. Основні написи (ГОСТ 2.104-2006, *IDT*)

ГОСТ 2.701-2008 Единая система конструкторской документации. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению

ГОСТ 2.702-75 Единая система конструкторской документации. Правила выполнения электрических схем (СТ СЭВ 1188-78).

ГОСТ 2.710-81 Единая система конструкторской документации. Обозначения буквенно-цифровые в электрических схемах

ГОСТ 2.721-74 Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в схемах. Обозначения общего применения

ГОСТ 2.755-87 Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в электрических схемах. Устройства коммутационные и контактные соединения

Додаток А

**Зразок заяви випускника щодо теми та керівника дипломного проекту**

**УЗГОДЖЕНО**

Завідувач кафедри комп'ютерних систем та мереж

\_\_\_\_\_  
(підпис) \_\_\_\_\_ (ПІБ)  
“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Керівник дипломного проекту

\_\_\_\_\_  
(підпис) \_\_\_\_\_ (ПІБ)  
“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Директору Інституту комп'ютерних інформаційних технологій студента 4 курсу, \_\_\_\_\_ групи. освітньо-кваліфікаційного рівня “Бакалавр” за напрямом 6.050102 “Комп'ютерна інженерія”

\_\_\_\_\_  
(ПІБ повністю)

**ЗАЯВА**

Прошу затвердити тему дипломного проекту №\_\_\_\_ по кафедрі комп'ютерних систем і мереж \_\_\_\_\_

(назва теми повністю)

та призначити керівником дипломного проекту \_\_\_\_\_

(наукова ступінь, посада за штатним розкладом)

(ПІБ керівника повністю)

Термін виконання дипломного проекту з “ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.  
по “ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р. Захист проекту у \_\_\_\_\_ місяці 20\_\_ р.

“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

\_\_\_\_\_  
(підпис студента)

Додаток Б  
Зразок титульної сторінки

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра комп'ютерних систем та мереж

ДОПУСТИТИ ДО ЗАХИСТУ  
Завідувач кафедри  
комп'ютерних систем і мереж

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 201\_ р.

**ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ**  
(ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА)

ВИПУСКНИКА ОСВІТНЬО-КВАЛІФІКАЦІЙНОГО РІВНЯ  
“БАКАЛАВР”  
напряму підготовки - 6.050102 “Комп'ютерна інженерія”

Тема: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Виконавець: \_\_\_\_\_  
(підпис) (ПІБ)

Керівник: \_\_\_\_\_  
(підпис) (ПІБ)

Нормоконтролер: \_\_\_\_\_  
(підпис) (ПІБ)

Київ 201\_

Додаток В  
**Зразок Завдання на виконання дипломного проекту**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Інститут** Комп'ютерних інформаційних технологій

**Кафедра** комп'ютерних систем та мереж

**Напрямок** 6.050102 "Комп'ютерна інженерія"

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач \_\_\_\_\_ кафедри  
комп'ютерних систем та мереж

\_\_\_\_\_  
(підпис) \_\_\_\_\_ (ПІБ)  
"\_\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ р.

**ЗАВДАННЯ**  
**на виконання дипломного проекту**

\_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я, по батькові випускника в родовому відмінку)

1. Тема дипломного проекту \_\_\_\_\_

затверджена наказом ректора від "\_\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ р., № \_\_\_\_\_

2. Термін виконання проекту: з "\_\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ р. по "\_\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ р.

3. Вихідні дані до проекту: \_\_\_\_\_

4. Зміст пояснювальної записки: \_\_\_\_\_

5. Перелік обов'язкового графічного (ілюстративного) матеріалу:



## Додаток Г РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до дипломного проекту «Комп'ютерна мережа багатоофісного будинку», 70 сторінок, 28 рисунків, 7 таблиць, 21 джерело літератури.

**Мета дипломного проекту** – розробити проект локальної комп'ютерної мережі;

**Завдання дипломного проектування** – розробити проект LAN п'ятиповерхового адміністративного будинку, з оптоволоконним каналом доступу до Internet-провайдера, загальним приміщенням для серверів та оптимальним розміщенням двійних (*Ethernet* та телефон) розеток в кожній кімнаті. Передбачити можливість встановлення бездротових точок за вимогою замовника, захист від міжофісного доступу до інформаційних ресурсів та підключити до мережі цифрову апаратуру зовнішнього відео спостереження.

**Об'єкт проектування** – комп'ютерна мережа адміністративного будинку, з бездротовими сегментами та компонентами відео спостереження.

КОМП'ЮТЕРНА МЕРЕЖА, LAN, ETHERNET, MAC-АДРЕСА, ПАКЕТ, МАРШРУТИЗАЦІЯ, ПРОТОКОЛ, ТОПОЛОГІЯ, TCP/IP, CSMA/CD, СКС, КОМУТАТОР, UTP, RJ-45

**Практична значимість проекту** полягає в створенні проекту LAN, яка забезпечує інформаційний сервіс для окремих офісів та доступ співробітників до Internet.

**Основні конструктивні показники** – мережа спроектована з урахуванням вимог СКС.

Подальший розвиток мережі можливий в напрямку створення потужного центру захищеного централізованого зберігання даних, прокладення резервного каналу доступу до Internet-провайдера, прокладання внутрішніх оптоволоконних каналів передачі даних.

Додаток Е

Кафедра КСМ

НАУ РР 33 НН – 000 ПЗ

<i>Виконав</i>				Тема дипломного проекту	<i>Літера</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Керівник</i>					У		
<i>Консульт.</i>					6.050102 № групи 29		
<i>Нормоконт.</i>							
<i>Зав.каф.</i>							

Додаток Ж

## Додаток 3

### ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
<b>РОЗДІЛ 1 ТЕХНОЛОГІЯ <i>ETHERNET</i> - СУЧАСНА ТЕХНОЛОГІЯ</b>	
ЛОКАЛЬНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ.....	9
1.1. Класифікація комп'ютерних мереж.....	9
1.2. Методи доступу до середовища передачі даних в <i>Ethernet</i> - мережах.....	16
1.3. Формати кадрів <i>Ethernet</i> .....	20
1.4. Особливості специфікацій <i>Fast Ethernet i Gigabit Ethernet</i> .....	26
1.5. Фізичні середовища передачі даних .....	34
<b>РОЗДІЛ 2 АПАРАТНО-ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ</b>	
МЕРЕЖ .....	45
2.1. Мережеві адаптери.....	45
2.2. Комутатори.....	53
2.3. Маршрутизатори .....	59
2.4. Мережеві операційні системи .....	64
2.5. Засоби захисту комп'ютерних мереж.....	71
<b>РОЗДІЛ 3 ПРОЕКТ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ БАГАТООФІСНОГО</b>	
<b>ПРИМІЩЕННЯ</b>	
.....	77
3.1. Постановка задачі.....	77
3.2. План структурованої кабельної системи.....	77
3.3. Топологія мережі.....	80
3.4. Мережеве обладнання.....	82
3.4.1. Мережний кабель <i>UTP 5e</i> вита пара.....	82
3.4.2. Мережеві адаптери.....	83
3.4.3. Комутатор.....	86

<b>Кафедра КСМ</b>				<b>НАУ 14 25 05 – 000 ПЗ</b>			
Виконав				Локальна комп'ютерна мережа офісної будівлі	Літера	Аркуш	Аркушів
Керівник					У		
Консульт.					6.050102 КС-421 31		
Нормоконт.							
Зав.каф.							

Додаток К  
РОЗДІЛ 1

ТЕХНОЛОГІЯ *ETHERNET* - СУЧАСНА ТЕХНОЛОГІЯ  
ЛОКАЛЬНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ

**1.1 Класифікація комп'ютерних мереж**

Усе різноманіття комп'ютерних мереж, а їх налічується сотні тисяч, можна класифікувати за наступними чотирма ознаками:

1. За типом середовища передачі, тобто фізичного середовища, яке використовується для з'єднання комп'ютерів;
2. За швидкістю передачі інформації;
3. За відомчою приналежністю;
4. За територіальною поширеністю.

Середовище передачі називається ще "лінією зв'язку". Інформація передається лініями зв'язку у формі різних сигналів, які, переборюючи опір середовища, затухають з відстанню. Тому однією з найважливіших характеристик лінії зв'язку є максимальна дальність, на яку може бути передана по ній інформація без спотворення.

В якості ліній зв'язки можуть використовуватися:

- ІЧ промені (забезпечують передачу інформації між комп'ютерами, що знаходяться в межах однієї кімнати);
- електричні дроти (кабель "вита пара" забезпечує зв'язок між комп'ютерами на відстань до 100м, коаксіальні кабелі - до 500м);
- оптоволоконні кабелі (забезпечують зв'язок на відстань декількох десятків кілометрів);

Кафедра КСМ				НАУ 14 25 05 – 000 ПЗ			
Виконав				Технологія <i>Ethernet</i> – сучасна технологія локальних комп'ютерних мереж	Літера	Аркуш	Аркушів
Керівник					У		
Консульт.					32		
Нормоконт.					6.050102 КС-421		

Додаток Л  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**ІНСТИТУТ КОМП'ЮТЕРНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**ВІДГУК**

**керівника дипломного проекту**

---

(тема дипломного проекту)

---

випускника освітньо-кваліфікаційного рівня “Бакалавр” напряму підготовки 6.050102  
“Комп’ютерна інженерія” Національного авіаційного університету

---

(прізвище, ім’я, по-батькові)

Керівник дипломного проекту \_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я, по-батькові)

\_\_\_\_\_ (науковий ступінь, посада, вчене звання)

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 201\_\_ р. \_\_\_\_\_  
( підпис)

### **Пам'ятка керівнику дипломної роботи (проекту)**

Відгук пишеться в довільній формі на даному бланку. У відгуку необхідно охарактеризувати:

1. Характер виконання дипломного проекту (в ініціативному порядку, за замовленням підприємства, організації, установи тощо).
2. Мету дипломного проекту.
3. Відповідність виконаного дипломного проекту затвердженому завідувачем кафедри завданню.
4. Ступінь самостійності випускника при виконанні дипломного проекту.
5. Уміння випускника працювати з літературними джерелами, аналізувати теоретичний та практичний матеріал, приймати обґрунтовані рішення (інженерні, наукові), застосовувати сучасні комп'ютерні інформаційні технології, проводити фізичне або математичне моделювання, обробляти та аналізувати результати експерименту.
6. Знання та дотримання вимог ДСТУ при виконанні дипломного проекту в цілому та оформленні пояснювальної записки та ілюстративних матеріалів.
7. Отримані найбільш важливі практичні результати, їх відповідність сучасному рівню розвитку техніки і технологій.
8. Узагальнену оцінку рівня виконаного дипломного проекту, відповідність набутих випускником знань, умінь та навичок (компетенцій) вимогам освітньо-кваліфікаційної характеристики бакалавра.

вра і можливість присвоєння йому відповідного кваліфікаційного рівня “Бакалавр” напряму підготовки 6.050102 “Комп’ютерна інженерія”.

Додаток М  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**ІНСТИТУТ КОМП’ЮТЕРНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**РЕЦЕНЗІЯ**

на дипломний проект \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(тема дипломного проекту)

випускника \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(прізвище, ім'я, по-батькові)

Рецензент \_\_\_\_\_  
(науковий ступінь, посада, вчене звання)

\_\_\_\_\_ (прізвище, ім'я, по-батькові)

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р. \_\_\_\_\_  
(підпис)

З рецензією ознайомлений \_\_\_\_\_ (підпис) \_\_\_\_\_ (ініціали, прізвище випускника)

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

#### **Пам'ятка рецензенту дипломного проекту**

Рецензія пишеться в довільній формі на даному бланку. У рецензії необхідно охарактеризувати:

1. Актуальність теми дипломного проекту.
2. Відповідність змісту виконаного дипломного проекту затвердженій темі та завданню.
3. Повноту виконання завдання, правильність та глибину обґрунтування прийнятих рішень.
4. Практичну значимість дипломного проекту, можливість впровадження його результатів
5. Ступінь використання сучасних досягнень науки, техніки, інформаційних та інженерних технологій.
6. Правильність розрахунків та конструкторсько-технологічних рішень.
7. Наявність та повноту експериментального (фізичного або математичного) підтвердження прийнятих рішень.
8. Технічний рівень опрацювання питань експлуатації та технологічність розроблених систем, пристроїв тощо.
9. Якість виконання пояснювальної записки та ілюстративного (графічного) матеріалу, відповідність вимогам державних стандартів.
10. Виявлені недоліки.

11. Мотивовану оцінку дипломного проекту за 100-бальною та національною шкалами і шкалою ECTS, а також висновок щодо можливості присвоєння випускнику кваліфікації бакалавра певного освітньо-кваліфікаційного рівня за напрямом підготовки 6.050102 “Комп’ютерна інженерія”

Навчальне видання

## **КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ**

Методичні рекомендації  
до виконання дипломних проектів  
для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня “Бакалавр”  
напряму підготовки 6.050102 “Комп'ютерна інженерія”

Укладачі

ЖУКОВ Ігор Анатолійович  
ПРОЦЕНКО Микола Михайлович