

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**

**ПРОЕКТУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ ТА МЕРЕЖ.
МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИКОНАННЯ
КУРСОВОГО ПРОЕКТУ МАГІСТРАМИ
ГАЛУЗІ ЗНАНЬ 12 ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ
СПЕЦІАЛЬНОСТІ 123 КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ**

**Дніпро
2022**

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**



**Л.І. Цвіркун
Д.О. Бешта
С.М. Ткаченко**

**НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ
ІНСТИТУТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКИ**

ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
Кафедра інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії

ПРОЕКТУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ ТА МЕРЕЖ.

**Методичні рекомендації
до виконання курсового проекту
магістрами галузі знань 12 Інформаційні технології
спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія**

**Дніпро
НТУ «ДП»
2022**

Цвіркун Л.І.

Проектування комп'ютерних систем та мереж. Методичні рекомендації до виконання курсового проекту магістрами галузі знань 12 Інформаційні технології спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія / Л.І. Цвіркун, Д.О. Бешта, С.М. Ткаченко ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НТУ «ДП», 2022 – 42 с.

Автори:

Л.І. Цвіркун, канд. техн. наук, проф. (вступ, розд. 1, 2.1, 2.3.2, 2.4, 2.5, 4, додатки А, Б, Г, Д);

Д.О. Бешта, канд. техн. наук, доц. (розд. 2.2, додаток В);

С.М. Ткаченко, канд. техн. наук, доц. (розд. 2.3.1, 3).

Затверджено методичною комісією спеціальності Комп'ютерна інженерія (протокол № 5 від 12.05.22) за поданням кафедри інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії (протокол № 12 від 10.05.22).

Подано методичні рекомендації до виконання курсового проекту з дисципліни “Проектування комп'ютерних систем та мереж” студентами спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія.

Відповідальний за випуск завідувач кафедри інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії В.В. Гнатушенко, д-р техн. наук, проф.

Друкується у редакційній обробці упорядників.

ЗМІСТ

	Стор.
Вступ	5
1 Технологія роботи над курсовим проектом	6
1.1 Вибір теми	6
1.2 Складання завдання	7
1.3 Композиція курсового проекту	8
2 Вимоги до структурних елементів пояснювальної записки	10
2.1 Вступна частина	10
2.1.1 Титульний аркуш	10
2.1.2 Завдання на курсове проектування	10
2.1.3 Реферат	11
2.1.4 Зміст	12
2.1.5 Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів	12
2.1.6 Вступ	12
2.2 Загальна частина	13
2.2.1 Стан питання і постановка завдання	13
2.2.2 Технічні вимоги до комп'ютерної системи та мережі	13
2.3 Спеціальна частина	16
2.3.1 Розробка апаратної частини комп'ютерної системи та мережі	16
2.3.2 Розробка програмного забезпечення комп'ютерної системи	18
2.4 Заключна частина	20
2.4.1 Висновки	20
2.4.2 Перелік посилань	20
2.5 Додатки	20
3 Рекомендації з проектування комп'ютерних систем та мереж	21
3.1 Загальні положення	21
3.2 Аналіз об'єктів контролю	22
3.3 Розробка комп'ютерних систем та мереж	24
4 Вимоги до оформлення курсового проекту	26
4.1 Загальні вимоги	26
4.2 Оформлення пояснювальної записки	26
4.2.1 Подання розділів і підрозділів	27
4.2.2 Подання ілюстрацій	28
4.2.3 Подання таблиць	29
4.2.4 Подання переліків	30
4.2.5 Подання формул та рівнянь	30
4.2.6 Подання посилань	31
4.3 Оформлення графічної частини	31
Перелік посилань	35

Додаток А	Приклад оформлення титульного аркушу пояснювальної записки курсового проекту магістра	37
Додаток Б	Приклад оформлення завдання на курсовий проект магістра	38
Додаток В	Приклад оформлення відомості матеріалів курсового проекту магістра	39
Додаток Г	Приклад оформлення реферату пояснювальної записки	40
Додаток Д	Приклад оформлення змісту пояснювальної записки	41

ВСТУП

Методичні вказівки складені у відповідності з державним стандартом України про структуру і правила оформлення документації, звітів у сфері науки і техніки, інструкціями Міністерства освіти і науки України про підготовку курсових проектів у ВНЗ і стандартом Державного ВНЗ “НГУ” про нормативно-методичне забезпечення навчального процесу [1, 2].

Курсовий проект – кваліфікаційна робота, що присвячена вирішенню виробничих задач, переважно більшість з яких віднесено до проектної та проектно-конструкторської професійних функцій.

Задачею курсового проектування є розробка комп’ютерних систем та мереж, а також технологій і засобів передачі інформації, засобів автоматичного і комп’ютерного контролю з урахуванням забезпечення норм охорони праці та довкілля та техніко-економічного обґрунтування рішень, що приймаються.

Задля контролю за роботою студента над курсовим проектом призначається керівник курсового проекту, який видає студенту завдання на курсовий проект, визначає загальний напрямок в роботі, допомагає студенту уникнути принципових помилок, дає поради що до розробки календарного графіка роботи на весь період курсового проектування, консультує студента, перевіряє і оцінює виконаний курсовий проект.

При виконанні курсового проекту студент повинен виявити вміння застосовувати теоретичні знання при вирішенні практичних завдань розробки систем контролю, користуватися технічною літературою при виборі обладнання і апаратури. У проекті слід використати стандартні обладнання і апаратуру що серійно випускаються. Неприпустиме використання в проекті застарілого і знятого з виробництва обладнання.

При рішенні окремих питань студент повинен виявляти повну самостійність.

Роль керівника зводиться до надання порад і пояснень студентам з питань, що виникають, а також нагляду за правильністю загального напрямку проектування і його обсягу. При цьому керівники не повинні вирішувати питання проектування за автора. Вони лише корегують рішення окремих питань і завдань, що виникають при виконанні проекту, розкриваючи більш широко сутність поставлених перед проектувальником питань і стимулюють самостійну роботу студента над темою курсового проекту.

За прийнятті в курсовому проекті рішення і правильність усіх даних відповідає студент – автор курсового проекту.

Періодична звітність студентів з виконання курсових проектів перед керівниками здійснюється в установлені завідуючим кафедрою терміни.

1 ТЕХНОЛОГІЯ РОБОТИ НАД КУРСОВИМ ПРОЕКТОМ

1.1 Вибір теми

Тема курсового проекту повинна бути актуальною, відповідати сучасному стану і перспективам розвитку науки. Студенту надається право вибору теми курсового проекту.

Студент зобов'язаний провести необхідне обґрунтування доцільності розробки теми курсового проекту.

При виборі теми рекомендується враховувати реальні завдання народного господарства і науки і пов'язувати тематику курсових проектів з профілем науково-дослідних робіт, які проводяться на випускаючій кафедрі.

Студентам-стипендіатам підприємств бажано обирати теми з розробки комп'ютерних систем і мереж цих підприємств з тим, щоб у своїй подальшій практичній діяльності вони, як інженери, могли реалізувати проект.

Заслугує уваги комплексне курсове проектування, коли в роботі над однією проблемою беруть участь декілька студентів.

Комплексний проект складається з окремих взаємопов'язаних і взаємообумовлених розділів – індивідуальних курсових проектів, що мають самостійне значення і в той же час містять рішення одного з завдань комплексного проекту.

Для студентів спеціальності 123 "Комп'ютерна інженерія" курсовий проект може охоплювати проблеми створення ефективного інструментального забезпечення інформаційних технологій: організацію принципово нових і вдосконалення існуючих комп'ютеризованих і комп'ютерних систем і мереж, їх апаратних і програмних засобів, розподілених комп'ютерних систем, методів і засобів реалізації комунікацій в них; розроблення наукових фізико-технологічних, логічних, алгоритмічних, мовно-програмних основ побудови й автоматизації проектування апаратних і програмних засобів; науково-технічні дослідження та розроблення в галузі первинних і вторинних системних перетворень інформації, аналогових, гібридних і цифрових компонентів комп'ютерних систем, методів і засобів опрацювання знань і природомовних інформаційних об'єктів; створення алгоритмічного, апаратно-програмного, контрольно-діагностичного й інформаційно-вимірювального забезпечення процесів утворення, збору, зберігання, захисту, обробки, передачі, вводу, виводу та перетворення інформації в комп'ютерних та інформаційно-вимірювальних системах і мережах; визначення, вимірювання й оцінку параметрів комп'ютерних систем, мереж та їх компонентів.

Значення розв'язання наукових і технічних проблем даної спеціальності для народного господарства полягає у створенні та вдосконаленні теоретичної та програмно-технічної бази засобів комп'ютерних систем, мереж та їх компонентів, що мають високі функціональні, структурні й експлуатаційні якості та забезпечують зростання ефективності їх використання в усіх сферах народного господарства.

Доцільним є використання в курсовому проекті елементів автоматизованого проектування із застосуванням персональних комп'ютерів.

1.2 Складання завдання

Студент уточнює з керівником коло питань, що підлягають розробці в курсовому проекті і складають завдання на курсовий проект.

У завданні формулюється загальна мета проекту – наприклад розробка системи передачі та обробки інформації від конкретної локальної підсистеми і, крім того, завдання на спеціальну частину проекту.

Пояснювальна записка курсового проекту включає вступну, загальну, спеціальну та заключну частини і додатки.

У загальній частині розглядаються як єдине ціле засоби контролю об'єкта та інформаційне забезпечення, визначаються недоліки існуючих підходів та шляхи удосконалення методів контролю з огляду на економічні критерії та безпеку праці і довкілля. Формуються технічні вимоги на проєктовану комп'ютерну систему.

Спеціальною частиною проекту може бути, як детальна розробка систем і мереж у цілому, так і розробка окремих закінчених функціональних рівнів чи сегментів комп'ютерних систем або мереж.

У завданні також вказується зміст і обсяг графічної частини.

Як правило, при розробці комп'ютерної системи та мережі для конкретного технологічного або обчислювального процесу необхідно підібрати такі матеріали:

- перспективи розвитку об'єкта, для якого проводиться розробка;
- загальні відомості про об'єкт, у тому числі економічні, технологічні та технічні параметри;
- вимоги до технологічного процесу чи процесу контролю в цілому та об'єкту розробки, зокрема:
 - а) перелік та характеристика параметрів, що контролюються, припустимі межі їх змін, потрібна точність і періодичність контролю і регулювання, класифікація за рівнями пріоритетності;
 - б) перелік та характеристика засобів контролю, їх технічні характеристики, протоколи, швидкодія та здатність забезпечити своє призначення;
- дані про надійність елементів комп'ютерної системи та мережі;
- характеристика умов зовнішнього середовища в місцях розміщення технічних засобів комп'ютерної системи та мережі;
- витрати часу на технічне обслуговування та ремонт елементів комп'ютерної системи та мережі.

Завдання на курсовий проект і календарний план його виконання оформлюється, підписується студентом і керівником проекту.

1.3 Композиція курсового проекту

Курсовий проект включає текстову і графічну частини.

Текстова частина виконується у вигляді пояснювальної записки обсягом не менше 25-30 сторінок машинного тексту, без урахування додатків. Вона повинна в стислій і чіткій формі розкрити основні рішення, прийняті в проекті.

Пояснювальну записку умовно поділяють на:

- вступну частину;
- основну частину;
- заключну частину;
- додатки;
- матеріал у кінці записки.

Вступна частина містить такі структурні елементи:

- титульний аркуш;
- завдання на курсове проектування;
- реферат (українською мовою);
- зміст;
- перелік скорочень, умовних позначок, одиниць і термінів;
- вступ;

Основна частина складається з загальної і спеціальної частин та містить такі структурні елементи:

- загальна частина:
 - 1) стан питання і постановка завдання;
 - 2) технічні вимоги до комп'ютерної системи контролю.
- спеціальна частина:
 - 1) розробка апаратної частини комп'ютерної системи та мережі;
 - 2) розробка програмного забезпечення комп'ютерної системи;

Заключна частина містить такі структурні елементи:

- висновки;
- перелік посилань.

Додатки розміщують після заключної частини пояснювальної записки.

До додатків входять:

- відомість матеріалів курсового проекту;
- технічне завдання на програмне забезпечення;
- специфікація на програмне забезпечення
- текст програми.

Приклади виконання окремих структурних елементів наведено у додатках А-Д.

Пояснювальна записка, як правило, містить опис і аналіз обраного об'єкта, наявних засобів контролю, можливості їх об'єднання у систему чи мережу, обґрунтування і опис комп'ютерної системи контролю та мережі, що розробляються, і т. п., у відповідності до проекту, з наведенням необхідних розрахунків, алгоритмів, програм, даних експерименту, прийнятих технічних і техніко-економічних рішень з урахуванням вимог охорони праці і довкілля.

Пояснювальна записка є основним документом курсового проекту і її структурні елементи повинні мати такі обсяги (таблиця 1.1).

Таблиця 1.1 – Обсяги частин або структурних елементів пояснювальної записки

Назва частини або структурного елемента		Обсяг, арк.
Вступна частина		5
Основна частина		18-22
	Стан питання і постановка завдання	5-7
	Технічні вимоги до комп'ютерної системи контролю	до 4-6
	Спеціальна частина	до 15
Заключна частина		2-3
	Висновки	1
	Перелік посилань	1-2
Загалом		25-30

Графічна частина це комплект конструкторських креслень, що відбивають прийняті і розроблені в ході проектування інженерні рішення, а також зміст теоретичних і експериментальних робіт, виконаних під час розробки проекту.

Графічна частина на 3 аркушах креслень формату А3 повинна представляти схемне, алгоритмічне і конструктивне виконання прийнятих в проекті рішень.

Графічна частина повинна містити креслення, які вказані у табл. 1.2.

Таблиця 1.2 – Перелік креслень графічної частини курсового проекту

Зміст креслення	Формат	Кількість аркушів
Відображення технології об'єкта чи процесу з вказанням потоків інформації контролю	A1	1
Схема функціональної структури комп'ютерної системи контролю (або блоків системи)	A1	1
Схема алгоритму, програми, даних, ресурсів або роботи системи	A1	1
Загалом:		3

Крім цього у графічну частину можна включати такі креслення:

- структурну схему комплексу технічних засобів системи контролю;
- граф автомата або UML-діаграми.

Курсовий проект оформлюється у відповідності з існуючими державними стандартами та стандартом Державного ВНЗ "НГУ" о нормативно-методичному забезпеченні навчального процесу [1-15].

Контроль виконання вимог даних методичних вказівок, чинних стандартів і документів виконує керівник проекту.

2 ВИМОГИ ДО СТРУКТУРНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ

2.1 Вступна частина

2.1.1 Титульний аркуш

Титульний аркуш є першою сторінкою пояснювальної записки.

Титульний аркуш містить дані, які подають у такій послідовності:

- назва міністерства до якого відноситься ВНЗ де розробляється курсовий проект;
- назва ВНЗ;
- назви інституту, факультету та випускаючої кафедри;
- повна назва документу;
- відомості про виконавця курсового проекту (ПІБ повністю, група, спеціальність, освітньо-професійна програма)
- відомості про керівника курсового проекту (ПІБ та посада) і його підпис та оцінка;
- місто і рік складення курсового проекту.

Приклад складання титульного аркушу наведено в додатку А.

2.1.2 Завдання на курсове проектування

Завдання на курсове проект є другою сторінкою пояснювальної записки.

Завдання на курсове проектування містить дані, які подають у такій послідовності:

- гриф затвердження завдання завідуючим випускаючої кафедри і його підпис, ПІБ та дата затвердження;
- повна назва документу;
- відомості про виконавця курсового проекту (ПІБ, група, спеціальність, освітньо-професійна програма);
- назву теми курсового проекту;
- відомості о змісті завдань з розробки курсового проекту і термінах їх виконання;
- посада, підпис і ПІБ викладача, який видав завдання на курсовий проект;
- дату видачі завдання;
- термін закінчення роботи над курсовим проектом;
- підпис студента, який прийняв завдання до виконання.

Приклад складання завдання на курсовий проект магістра наведено в додатку Б, а оформлення відомості матеріалів курсового проекту магістра – в додатку Г.

2.1.3 Реферат

Реферат призначений для ознайомлення з курсовим проектом. Він має бути стислим, інформативним і містити відомості, які дозволяють прийняти рішення про доцільність читання всієї пояснювальної записки курсового проекту.

Реферат має бути розміщений безпосередньо за завданням на курсовий проект, починаючи з нової сторінки.

Текст реферату виконують відповідно до вимог діючого стандарту України ДСТУ 3008-2015 (Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання).

Реферат повинен мати:

- відомості про обсяг пояснювальної записки (обсяг тексту записки сумісно з додатками), кількість рисунків, таблиць, додатків, кількість джерел згідно з переліком посилань;

- перелік ключових слів;

- текст реферату.

Текст реферату повинен відбивати подану у пояснювальній записці інформацію і, як правило, у такій послідовності:

- об'єкт дослідження або розроблення;

- мета роботи;

- методи дослідження та апаратура;

- результати та їх новизна;

- основні конструктивні, технологічні й техніко-експлуатаційні характеристики та показники розробленої комп'ютерної або кіберфізичної системи;

- інформація щодо впровадження;

- взаємозв'язок з іншими проектами;

- рекомендації щодо використання результатів курсового проекту;

- сфера застосування;

- значимість курсового проекту та висновки;

Якщо деякі із зазначених вище відомостей цього переліку відсутні, усі інші відомості подають, зберігаючи послідовність викладення інформації.

Реферат рекомендовано подавати на одній сторінці формату А4.

Перелік ключових слів, які є визначальними для розкриття суті пояснювальної записки, має містити 5 – 15 слів (словосполучень). Рекомендовано подавати їх перед текстом реферату великими літерами в рядок із прямим порядком слів у називному відмінку однини, розташованих за абеткою мови пояснювальної записки та розділених комами.

Приклад складання реферату наведено в додатку Д.

2.1.4 Зміст

Зміст розташовують безпосередньо після анотацій, починаючи з нової сторінки.

До змісту включають:

- перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів;
- вступ;
- послідовно перелічені назви усіх розділів, підрозділів, пунктів і підпунктів (якщо вони мають заголовки) пояснювальної записки;
- висновки;
- перелік джерел посилань;
- назви додатків
- номери сторінок, які містять початок матеріалу.

У змісті можуть бути перелічені номери й назви ілюстрацій та таблиць з зазначенням сторінок, на яких вони вміщені.

Приклад складання змісту пояснювальної записки наведено в додатку Е.

2.1.5 Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів

Усі прийняті у пояснювальній записці скорочення, умовні позначки, одиниці та терміни слід розташовувати стовпцем за абеткою. Ліворуч в абетковому порядку наводять скорочення або умовні позначки спочатку українською мовою, а потім іншими (за наявності), а праворуч – їх розшифрування

2.1.6 Вступ

У вступі викладається:

- оцінку сучасного стану об'єкта дослідження або розробки, яку розглядають у кваліфікаційній роботі, розкриваючи практично розв'язані завдання провідними науковими установами та організаціями, а також та провідними вченими й фахівцями певної галузі;
- світові тенденції розв'язання поставлених задач;
- актуальність даного курсового проекту та підстави для його виконання;
- мету курсового проекту та та можливі сфери застосування;
- взаємозв'язок з іншими курсовими проектами та магістерськими роботами.

2.2 Загальна частина

2.2.1 Стан питання і постановка завдання

У розділі стан питання і постановка завдання для спеціальності “Комп’ютерна інженерія” розглядаються наступні питання:

- стисла характеристика галузі (сфери) та умов застосування виробу (системи, мережі та ін.), що проектується;
- характеристика і структура об’єкта впровадження (виробництво в цілому, технологічний комплекс, установка, локальний засіб контролю чи обчислення) з наведенням необхідного графічного матеріалу у вигляді технологічного листа або схеми;
- стислі відомості про технологію контролю (обчислення) для об’єкта впровадження;
- принципи, технічні способи та математичні методи контролю (обчислення), інформаційне забезпечення об’єкта впровадження на предмет визначення функцій системи, що проектується;
- аналіз процесу контролю або обчислення і визначення якісних задач, кількісних показників і вимог, що подаються до проєктованого виробу (системи, мережі та ін.);
- аналітичний огляд існуючих способів обробки та передачі інформації, принципів побудови об’єкта проєктування, відомих рішень у галузі, що розглядається, або в інших галузях;
- завдання і мета проєкту, що виконується;
- визначення можливих напрямків рішення поставлених завдань;
- обґрунтування вибраного напрямку інженерного рішення з точки зору ефективності, перспектив розвитку та удосконалення, економічної доцільності;
- розробка схеми функціональної структури комп’ютерної системи.

2.2.2 Технічні вимоги до комп’ютерної системи та мережі

Розробляються технічні вимоги на проєктовану систему з урахуванням відповідних стандартів [7].

Технічні вимоги до комп’ютерної системи та мережі повинні мати такі підрозділи:

- вимоги до Системи в цілому;
- вимоги до функцій (задач), виконуваних Системою;
- вимоги до видів забезпечення.

Склад вимог до комп’ютерної системи, що включаються в даний розділ, встановлюють у залежності від виду, призначення, специфічних особливостей і умов функціонування конкретної комп’ютерної системи.

У підрозділі "**Вимоги до системи в цілому**" вказують:

- вимоги до структури і функціонування системи;
- показники призначення;
- вимоги до патентної чистоти;
- додаткові вимоги.

У вимогах до структури і функціонування Системи приводять:

- перелік підсистем, їхнє призначення й основні характеристики, вимоги до числа рівнів ієрархії та ступені централізації Системи;
- вимоги до способів і засобів зв'язку для інформаційного обміну між компонентами Системи;
- вимоги до характеристик взаємозв'язків створюваної Системи із суміжними Системами, вимоги до її сумісності, у тому числі вказівки про способи обміну інформацією (автоматично, пересиланням документів, телефоном і т. п.);
- вимоги до режимів функціонування Системи;
- вимоги до діагностування Системи;
- перспективи розвитку, модернізації Системи.

У вимогах до показників призначення Системи наводять значення параметрів, що характеризують ступінь відповідності системи її призначенню.

У вимоги до експлуатації, технічного обслуговування, ремонту і збереженню включають:

- умови і регламент (режим) експлуатації, що повинні забезпечувати використання технічних засобів (ТЗ) системи з заданими технічними показниками, у тому числі види і періодичність обслуговування ТЗ чи Системи, припустимість роботи без обслуговування;
- вимоги до параметрів мереж енергопостачання (живлення та заземлення);
- вимоги до кількості, кваліфікації обслуговуючого персоналу і режимам його роботи;
- вимоги до складу, розміщенню й умовам збереження комплекту запасних виробів і приладів;
- вимоги до регламенту обслуговування.

У вимогах до патентної чистоти вказують перелік країн, відносно яких повинна бути забезпечена патентна чистота Системи і її частин.

У додаткові вимоги включають:

- вимоги до Системи, пов'язані з особливими умовами її експлуатації;
- вимоги до активного обладнання (функціонування, кількість портів та їх запас, варіанти встановлення, технічні вимоги);
- вимоги до кабель-каналів, інформаційним та електричним розеткам (тип, розмір, варіант розміщення);
- вимоги до комунікаційного обладнання і його розташування (розташування у приміщенні, тип шаф, тип підводу кабельних трас, розташування обладнання усередині шафи);
- вимоги до однорідності (тип кабелів, роз'ємів, магістралей т. ін.);
- вимоги до резервування;
- спеціальні вимоги за розсудом розроблювача чи замовника Системи.

У підрозділі "**Вимоги до функцій (задач), виконуваним Системою**", наводять:

- по кожній підсистемі – перелік функцій, задач чи їхніх комплексів (у

тому числі частин, що забезпечують взаємодію Системи), що підлягають розробці;

- часовий регламент і вимоги до якості реалізації кожної функції, задачі (чи комплексу задач), форми представлення вихідної інформації, характеристики необхідної точності і часу виконання, вимоги одночасності виконання групи функцій, вірогідності видачі результатів.

У підрозділі "**Вимоги до видів забезпечення**" у залежності від виду Системи наводять вимоги до математичного, інформаційного, лінгвістичного, технічного, організаційного, методичного й інших видів забезпечення Системи.

Для математичного забезпечення Системи наводять вимоги до складу, області застосування (обмеження) і способів використання в Системі математичних методів і моделей, типових алгоритмів і алгоритмів, що підлягають розробці.

Для інформаційного забезпечення Системи наводять вимоги:

- до складу, структури і способів організації даних у Системі;
- до інформаційного обміну між компонентами Системи;
- до інформаційної сумісності із суміжними Системами;
- до застосування Систем керування базами даних;
- до структури процесу збору, обробки, передачі даних у Системі і представлення даних;
- до контролю, збереження і відновлення даних;

Для лінгвістичного забезпечення Системи наводять вимоги до застосування в Системі мов програмування високого рівня, мов взаємодії користувачів і технічних засобів Системи, а також вимоги до кодування і декодування даних, мов маніпулювання даними, засобів опису предметної області (об'єкта автоматизації), до способів організації діалогу.

Для технічного забезпечення Системи наводять вимоги:

- до видів технічних засобів, у тому числі до видів комплексів технічних засобів, програмно-технічних комплексів та інших комплектуючих виробів, припустимих до використання в Системі;
- до функціональних, конструктивних і експлуатаційних характеристик засобів технічного забезпечення Системи.

Для організаційного забезпечення наводять вимоги:

- до структури і функцій підрозділів, що беруть участь у функціонуванні Системи чи забезпечують її експлуатацію;
- до організації функціонування Системи і порядку взаємодії персоналу Системи і персоналу об'єкту впровадження;
- до захисту від помилкових дій персоналу Системи.

Для методичного забезпечення наводять вимоги до складу нормативно-технічної документації Системи (перелік застосованих при її функціонуванні стандартів, нормативів, методик і т. п.).

2.3 Спеціальна частина

2.3.1 Розробка апаратної частини комп'ютерної системи та мережі

У цьому підрозділі для спеціальності 123 “Комп'ютерна інженерія” розглядаються питання розробки апаратної частини комп'ютерної системи та мережі.

Інженерне рішення поставлених завдань має бути обґрунтоване із урахуванням останніх досягнень науки і техніки в галузі, що розглядається.

Розробляються альтернативні варіанти концепції комп'ютерних систем і мереж з оцінкою необхідних ресурсів на їх реалізацію в процесі передпроектного обстеження, з використанням методики функціонально-вартісного аналізу, розрахунку ефективності впровадження систем тощо.

В процесі системного аналізу об'єкта за допомогою методів вибору визначається оптимальний варіант концепції комп'ютеризованої системи і мережі з використанням методик інформаційно-вартісного, цільового, ситуаційного, об'єктно-орієнтованого аналізу і проектування.

Перелік питань може видозмінюватися в залежності від характеру вибраної теми проекту, і визначається студентом спільно з керівником проекту. Вибирається можливий спосіб і технічні способи для рішення поставленого завдання. Виконуються необхідні розрахунки, в тому числі розрахунки надійності.

Можуть також розглядатися питання проектування систем чи мереж із застосуванням методів теорії масового обслуговування, автоматичного контролю, алгебри логіки, моделювання, а також електроніки, мікросхемотехніки, мікропроцесорної і обчислювальної техніки, способів збору і передачі технологічної інформації.

За допомогою нормативно-довідкової інформації, технічної документації на апаратні засоби, з використанням процедури аналізу типових проектних рішень визначаються моделі мережі (розподілене середовище, клієнт/сервер, однорангове середовище, WWW), особливості їх функціонування в умовах розгортання нових комп'ютерних мереж

При цьому вибирають топологію комп'ютерної мережі, враховуючи тип мережі, розміри, пропускну спроможність, розподіл навантаження, типи застосованих протоколів.

Тип протоколу передачі даних в мережі визначають в умовах технічного проектування на основі технічних характеристик транспортних драйверів, враховуючи розміри мережі, кількість розділів, тип підключення, сумісність протоколів, сегментацію мережі, маршрутизацію.

Розробляють логічну і фізичну структуру локальної комп'ютерної мережі в умовах існуючої архітектури будівлі, телефонної мережі, визначивши типи середовищ передач, топологію і засоби прокладки кабелів, системи ретрансляторів, мостів, маршрутизаторів.

При проектуванні розподіленої комп'ютерної мережі в умовах передачі інформації між клієнтами мережі за допомогою існуючих програм використовують технології ATM, Frame Relay, FDDI, Ethernet.

Закінчується спеціальна частина описом розроблених систем, мереж, програмних моделей та основних алгоритмів (у тому числі і людино-машинних процедур), що є основою для подальшої розробки програмного забезпечення.

У загальному випадку структура цього розділу спеціальної частини має мати пункти:

- вибір і обґрунтування структури побудови комп'ютерної системи контролю (або контролю) та мережі;

- обґрунтування прийнятих способів проектування і дослідження, розробка математичних моделей для опису процесів в об'єкті проектування;

- обґрунтування топології мережі, інтерфейсу каналів телесигналізації, телевимірювань чи телекерування, розробка дисципліни та протоколу обміну, розрахунок показників швидкості реакції системи, що проектується з метою підтвердження вірогідності контролю чи адекватності контролю. Розробляється схема структурна комп'ютерної системи або план розміщення засобів технічного забезпечення.

- синтез структури за заданими показникам спроектованого виробу згідно технічних вимог, включаючи:

- 1) вибір та обґрунтування застосування апаратних засобів і елементної бази;
- 2) розробка структурної схеми комплексу технічних засобів;
- 3) розробка схеми контролю комп'ютерної системи шляхом узгодження функціональної структури з топологічними особливостями об'єкту, з наведенням таблиць вхідних і вихідних сигналів спроектованого виробу (приклад у додатку Е);
- 4) обґрунтування та розробку функціональних (принципових) схем системи контролю або блоків системи;
- 5) розробка схеми даних або схеми ресурсів системи з обґрунтуванням переліку, форми зберігання і місцезнаходження даних, порядку їх оновлення і представлення;
- 6) розробка плану розташування обладнання і проводок;
- 7) оцінку показників спроектованого виробу з точки зору відповідності поставленим вимогам на основі експериментальних досліджень або моделювання системи;
- 8) розрахунок надійності спроектованого виробу.

2.3.2 Розробка програмного забезпечення

Питання розробки програмного забезпечення включається до спеціальної частини окремим підрозділом.

Детальна розробка алгоритмів та програмного забезпечення може охопити лише окремі компоненти и підсистеми.

Детальний порядок розробки програмного забезпечення надається в пояснювальній записці відповідно до діючих стандартів ЕСПД [10-15].

При цьому описуються такі питання:

- призначення й область застосування програми;
- обґрунтування технічних характеристик програми;
- опис розробленої програми;
- очікувані техніко-економічні показники;

У підрозділі “**Призначення й область застосування програми**” вказують призначення програми, коротку характеристику області застосування.

Підрозділ “**Обґрунтування технічних характеристик**” повинний містити наступні пункти:

- постановка задачі на розробку програми, опис застосовуваних математичних методів і, при необхідності, опис допущень і обмежень, зв'язаних з обраним математичним апаратом;
- опис алгоритму і (або) функціонування програми з обґрунтуванням вибору схеми алгоритму рішення задачі, можливі взаємодії програми з іншими програмами;
- опис і обґрунтування вибору методу організації вхідних і вихідних даних;
- опис і обґрунтування вибору складу технічних і програмних засобів на підставі проведених розрахунків, розподіл носіїв даних, що використовує програма.

На основі обґрунтованих параметрів розробляється технічне завдання на розробку програмного забезпечення і специфікація. Технічне завдання і специфікація оформлюються у вигляді окремих документів і надаються як додатки до пояснювальної записки [10, 11].

Підрозділ “**Опис розробленої програми**” повинен містити [13]:

- загальні відомості;
- функціональне призначення;
- опис логічної структури;
- використовувані технічні засоби;
- виклик і завантаження;
- вхідні дані;
- вихідні дані.

У залежності від особливостей програми допускається вводити додаткові пункти або поєднувати окремі пункти.

У пункті “Загальні відомості” повинні бути зазначені:

- позначення і найменування програми;
- програмне забезпечення, необхідне для функціонування програми;

– мови програмування, на яких написана програма.

У пункті “Функціональне призначення” повинні бути зазначені класи розв'язуваних задач і (або) призначення програми і відомості про функціональні обмеження застосування.

У пункті “Опис логічної структури” повинні бути представлені:

- докладний алгоритм програми або її частини;
- використовувані коди;
- структура програми з описом функцій складових частин і зв'язку між ними;
- зв'язок програми з іншими програмами.

Опис логічної структури програми виконують з урахуванням тексту програми вихідною мовою.

У пункті “Використовувані технічні засоби” повинні бути зазначені типи електронних обчислювальних машин і пристроїв, що використовуються при роботі програми.

У пункті “Виклик і завантаження” повинні бути зазначені:

- спосіб виклику програми з відповідного носія даних;
- вхідні крапки в програму.

Допускається вказувати адреси завантаження, відомості про використання оперативної пам'яті, обсяг програми.

У пункті “Вхідні дані” повинні бути зазначені:

- характер, організація і попередня підготовка вхідних даних;
- формат, опис і спосіб кодування вхідних даних.

У пункті “Вихідні дані” повинні бути зазначені:

- характер і організація вихідних даних;
- формат, опис і спосіб кодування вихідних даних.

У підрозділі “**Очікувані техніко-економічні показники**” подають техніко-економічні показники, що обґрунтовують перевагу обраного варіанта технічного рішення, а також, за необхідністю, очікувані оперативні показники.

Крім цих підрозділів, за необхідністю, та узгодженням з керівником проекту можуть додатково розроблятися експлуатаційні та інші документи і вимоги до них.

Виконується розрахунок надійності програмного забезпечення.

Науково-технічні публікації, нормативно-технічні документи й інші науково-технічні матеріали, на які є посилання в тексті розділу, вказують у переліку посилань.

Допускається зміст окремих підрозділів або пунктів ілюструвати пояснювальними прикладами, таблицями, схемами і графіками.

У додатки до цього розділу можуть бути включені таблиці, обґрунтування, методики, розрахунки й інші документи, використані при розробці, що їх недоцільно включати в текст даного розділу в зв'язку з великим обсягом.

2.4 Заключна частина

2.4.1 Висновки

Висновки вмішують безпосередньо після спеціальної частини пояснювальної записки, починаючи з нової сторінки.

У висновках наводять:

- оцінку одержаних результатів курсового проекту (негативних також) з урахуванням світових тенденцій вирішення поставленої задачі;
- можливі галузі використання результатів;
- пропозиції з впровадження;
- оцінку техніко-економічної ефективності;
- народногосподарську, наукову і соціальну значущість курсового проекту.

Текст висновків може поділятися на пункти.

2.4.2 Перелік посилань

У цей розділ включаються джерела, що справді використана при виконанні курсового проекту. Найменування літературних та інших джерел розташовується в списку в тому порядку, в якому вони з'являються в посиланнях у тексті пояснювальної записки. У ньому вказуються: прізвище і ініціали автора, назва книги, статті, видавництво, рік видання, номер, кількість сторінок відповідно до діючого ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 [3].

Робота з джерелами впливає не тільки на якісне виконання курсового проекту, але і на успішний його захист. Не слід прагнути перечитати якомога більше літератури, у загальному стосовній до теми курсового проекту.

Краще всього роботу почати системно з останніх оглядів або фундаментальних монографій великих учених, присвячених тематиці розробки об'єкта контролю з точки зору сучасних проблем і перспектив подальшого розвитку.

Користуючись посиланнями на розробки останніх років, необхідно звзити коло джерел, що проробляються, і перейти до підбору більш спеціалізованої літератури.

Тут рекомендується вивчити періодичні видання останніх років, оскільки в них відбиті новітні питання.

Важливим джерелом відомостей з технічних рішень поставленого завдання є описи винаходів і патентів.

2.5 Додатки

Додатки не входять в залікову кількість аркушів пояснювальної записки, але входять в їх загальну кількість. До складу додатків можна включати:

- відомість матеріалів курсового проекту і програмну документацію, яка розроблена в процесі виконання курсового проекту;
- допоміжні графіки, таблиці, розрахунки, протоколи іспитів та інші матеріали, які доповнюють або матеріали що підтверджують результати одержані у процесі проектування.

3 РЕКОМЕНДАЦІЇ З ПРОЕКТУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ ТА МЕРЕЖ

3.1. Загальні положення

Схема керування виробництвом – це ієрархічна багаторівнева структура. Її рівні об'єднують підсистеми автоматичного, комп'ютерного контролю та керування основними, а також допоміжними технологічними, обчислювальними чи комунікативними процесами. Згадані процеси у комплексі визначають якість продукції, ефективність виробництва, адекватність керування підприємством. Реалізація завдань керування структурами подібного типу вимагає комплексного, системного підходу.

Під системним підходом розуміється вивчення систем та мереж, основане на діалектико-математичних принципах цілісного розгляду явищ.

Системна методологія надає:

- упорядкований розгляд мети і завдань систем чи мереж, що базуються на побудові ієрархічної або мережної структури, оцінку значення завдань і виділення основних шляхів для досягнення загальної мети;
- виділення основних підсистем системи чи, відповідно, сегментів та вузлів досліджуваної мережі, формалізацію завдання на розробку, обґрунтування призначення, функцій, взаємозв'язків елементів системи та мережі;
- розробку рекомендованих структур основних частин проекту і послідовність дій з їхньої реалізації;
- оцінку отриманих результатів при комплексному підході до проблеми контролю процесів.

Системний підхід дозволяє чітко визначити функції і вимоги до окремих підсистем, ланок, вузлів, сегментів системи та мережі, сформулювати критерії оптимальності, сформулювати завдання на розробку у вигляді простих завдань і подолати ряд обчислювальних труднощів.

У цілому система або мережа контролю деяким процесом включає комплекс технічних засобів: первинні джерела інформації, засоби і системи передачі і перетворення інформації, керуючі прилади і машини.

Для рішення практичних завдань контролю доцільно використовувати окрім класичних способів сучасні розділи математики: методи теорії масового обслуговування, засоби лінійного і нелінійного програмування. Більші можливості при проектуванні автоматичних систем дає широке застосування сучасних ЕОМ [27].

Машинні засоби проектування дозволяють знаходити оптимальні рішення вибору варіанта системи та мережі та параметрів їх елементів з безлічі допустимих.

У курсовому проекті розрахунки і дослідження повинні виконуватися з обов'язковим застосуванням ЕОМ і містити елементи оптимізації структури, параметрів системи або приладу. Серійно типові елементи, що випускаються і вузли, які використовуються в розробці, при необхідності супроводжуються паспортними даними (в додатку) і описом принципу роботи (якщо це необхідно для обґрунтування подальшого ходу розробки); розрахунки показників типових

елементів допускаються тільки в випадку відсутності в літературних джерелах числових значень цих показників.

Розрахункові формули, що запозичалися з літературних джерел, приводяться без висновків з обов'язковим посиланням на джерело. Конкретний зміст проектних розрахунків і розробок узгоджується з керівником.

Якщо проект включає експериментальні дослідження, то в пояснювальній записці повинні бути викладені програма і методика досліджень з такими розділами:

- технічні показники об'єкта дослідження;
- мета експериментальних досліджень;
- схема експериментальної установки і умови випробувань;
- програма і методика досліджень в вигляді послідовності операцій з перевірки показників;
- способи і техніка досліджень;
- техніка безпеки;
- протокол випробувань, затверджений керівником.

При розробці конструкції проектного устаткування прийняті рішення повинні відповідати вимогам зручності збірки і регулювання, а також технічної естетики і інженерної психології. У висновках повинні бути стислі дані про результати виконаної роботи з розробки спеціальної частини проекту і пропозиції щодо їхнього використання.

У список посилань включають усі використані джерела. Їх розміщують у порядку появи посилань у тексті пояснювальної записки. Приклади бібліографічного опису у відповідності з ГОСТ 7.1-84 наведені в списку рекомендованої літератури.

У додатки виносять допоміжний матеріал: проміжні розрахунки, формули і математичні докази, протоколи і акти випробувань; описи апаратури і приладів, що застосовуються при проведенні експериментів, вимірів і випробувань; описи алгоритмів і програм, роздруківки завдань, що вирішуються на ЕОМ, ілюстрації допоміжного характеру; акти про впровадження отриманих результатів, відомості про публікацію матеріалів проектування; звіт про патентні дослідження, якщо вони проводилися в ході роботи.

Креслення відбивають основні конструкторські рішення, прийняті в ході проектування.

3.2 Аналіз об'єктів контролю

Проектування комп'ютерної системи та мережі неможливо без глибокого і детального аналізу об'єкта контролю. Передусім необхідно з усією ретельністю розібратись у технологічному (або іншому) процесі, в якому об'єкт, що розглядається, функціонує або використовується. Вичерпна інформація про технологію необхідна для того, щоб оцінити економічну, соціальну або іншу ефективність розробки і, в кінцевому підсумку, обґрунтовано прийняти рішення про доцільність проекту.

З іншого боку, саме на технологічному рівні формулюється ряд вимог до майбутньої системи та мережі (наприклад, вимоги до точності, часу реакції, обсягу, вірогідності обробки і передачі інформації і т.д.).

Також необхідна інформація про вхідні і вихідні дані об'єкта, їх кількісні та якісні параметри, взаємозв'язки, про канали надходження завад, характер і рівні завад на виходах об'єкта контролю.

Особливу увагу слід приділити вивченню можливостей отримання поточної інформації про стан об'єкта в процесі його функціонування, поточної інформації про завади, що надходять на його входи. Сюди відносяться також питання, пов'язані з вибором точок отримання поточної інформації про вихідні координати об'єкта контролю, контрольовані завади і збурення, значення проміжних координат об'єкта і т.д.

Ще одним важливим моментом, що націлює студентів на глибоке вивчення властивостей об'єкта контролю, є те, що сучасний рівень уніфікації і стандартизації апаратних і програмних засобів створює можливості для проектування систем та мереж винятково із стандартних вузлів і блоків, що істотно спрощує і прискорює процес проектування.

Це дозволяє в межах проекту достатньо глибоко і на належному інженерному рівні вирішувати системні питання (наприклад, аналіз роботи системи та мережі в умовах, близьких до реальних з урахуванням зносу, дрейфів характеристик, завад, і т.д.), що без глибокого знання властивостей об'єкта неможливо.

Важливе значення з точки зору реалізації комп'ютерної системи та мережі мають умови зовнішніх і внутрішніх середовищ об'єкта. Це передусім кліматичні умови, наявність агресивних середовищ, підвищених і понижених температур і тиску, запиленість, вологість, небезпека вибуху, наявність радіації і т. д.

Означені чинники істотно впливають на вибір контролерів, каналів зв'язку, інших елементів системи та мережі, їхнє виконання і стратегію конструювання в цілому. Означені питання не повинні залишатись поза увагою при аналізі об'єкта контролю.

У результаті вивчення об'єкта контролю необхідно отримати чітке уявлення про властивості об'єкта і, при необхідності, скласти математичний опис (модель) об'єкта або, в залежності від змісту проекту, процесу, що буде автоматизовано.

Кінцевою метою дослідження об'єкта є отримання його опису, у вигляді математичної моделі, графу переходів, алгоритму людино-машинних процедур. Слід намагатися отримати і обробити інформацію за тими каналами, за якими буде організован контроль.

3.3 Розробка комп'ютерних систем та мереж.

Для досягнення поставленої в технічних вимогах мети комп'ютерна система та мережа повинна виконувати деякі дії, забезпечуючи при цьому реалізацію необхідних функцій. Ці функції в реальній системі можуть бути виконані різноманітними технічними засобами і прийомами, різними апаратними і (або) програмними способами.

Вивчення існуючих варіантів реалізації функцій системи (мережі) на основі відомих технічних рішень дозволяє підібрати найбільш придатний варіант з числа відомих розробок.

Основним джерелом таких рішень є науково-технічна і патентна література, науково-технічні звіти, доступні широкому колу осіб. У рамках проекту можливе також вироблення власної концепції реалізації функцій системи (мережі). Пропоновані варіанти побудови повинні бути достатньо обґрунтовані і ретельно проаналізовані, цьому сприяє критичний порівняльний аналіз існуючих рішень і висновки з кожного розглянутого варіанту.

Робота, виконана на початкових етапах проектування, готує основу для розробки технічних вимог. Усі пункти розроблених технічних вимог повинні бути реалізовані в проекті. Підтвердженням досягнення потрібних значень показників, можуть бути відповідні обґрунтування, розрахунки, результати моделювання, експериментальні дані і т.д.

У спеціальній частині курсового проекту можна використати розрахунок, метод якого розробляє або пропонує керівник.

Для розрахунку можуть бути прийняті системи, мережі або їх вузли, що здійснюють збір, передачу, обробку, зберігання інформації з метою контролю, прийняття рішень у виробничих, обчислювальних, та комунікативних процесах.

Сюди можна віднести комп'ютерні системи та мережі контролю технологічними лініями, виробничими, допоміжними ділянками та робото-технічними комплексами в металургійній, хімічній, машинобудівній, електротехнічній, легкій, харчовій та інших галузях промисловості; системи контролю доступу, безпеки технологічних та інших об'єктів, безпекою праці та життєдіяльності; системи (мережі) передачі даних з невиробничою метою, у тому числі для вирішення задач обчислень, моніторингу, збереження інформації.

Розрахункам передуює складання вимог, яким повинна задовольняти система або мережа для забезпечення заданих у технічних вимогах показників роботи об'єкта контролю. Названі вимоги повинні бути висловлені в конкретних числах.

Склад і обсяги розрахунків стосуються питань збору, передачі, обробки, подання і зберігання інформації в системах та мережах. Вони залежать у першу чергу від об'єкта контролю і його структури. За структурою розрізняють локальні, розподілені, ієрархічні системи а також мережі з різноманітними виглядами, обсягами і форматами подання інформації, що циркулює каналами зв'язку і надходить до диспетчера, вузла ретрансляції, сервера чи іншої складової.

Визначається інформативність джерел повідомлень, час і ймовірності появи заявок на обслуговування, система пріоритетів, точність телевимірів. За завданням керівника здійснюється вибір способів збору і передачі інформації,

каналів зв'язку, розробляються окремі вузли цих частин системи (мережі). Виходячи з параметрів вибраної лінії зв'язку здійснюється розрахункова перевірка реалізації необхідної швидкості передачі сигналів.

Розподілені та ієрархічні системи а також розподілені мережі вимагають використання у своїй структурі спеціалізованих способів передачі інформації. При цьому вирішуються завдання збору інформації, на основі структури виробництва визначається структура каналів зв'язку, пунктів контролю, вигляд і обсяг інформації, що передається між рівнями системи, сегментами чи абонентами мережі.

Із урахуванням рівня завод у каналах зв'язку, необхідної вірогідності та швидкості передачі повідомлень обираються способи кодування і розраховуються характеристики кодів, уточнюються параметри каналів зв'язку.

Вибирається комплекс технічних засобів передачі інформації, орієнтуючись на серійні засоби, при необхідності розробляються окремі вузли апаратури на сучасній елементній базі.

Підсистеми подання (відображення) інформації повинні базуватися, в основному, на комп'ютерних засобах, що забезпечують в найпростішому випадку літерно-цифрове, псевдографічне, а при необхідності – графічне подання повідомлень про динаміку процесів у технологічній системі.

У залежності від вимог до обсягів, виглядів і способів подання технологічної інформації розробляються алгоритми і фрагменти програм обробки літерно-цифрових повідомлень, формування номограм, графіків і мнемонічних схем. З використанням серійних комп'ютерних засобів розробляються підсистеми зберігання та обслуговування зберігання інформації.

4 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ

4.1 Загальні вимоги

Матеріали курсового проекту повинні бути оформлені у вигляді альбому технічної документації. Курсовий проект по спеціальності 123 „Комп’ютерна інженерія” включає в себе документи двох видів: конструкторські і програмні.

Оформлення технічної документації кожного виду має свої особливості та регулюється державними стандартами. Так, правила і положення по порядку розробки і оформлення конструкторських документів на комп’ютерні системи визначаються комплексом державних стандартів АСКС і ЄСКД, а програмних документів – комплексом державних стандартів ЄСПД. Виконання вимог ГОСТів для оформлення матеріалів курсового проекту – обов’язкове.

У відповідних місцях текстової частини пояснювальної записки обов’язково роблять посилання на креслення, що додаються.

Пояснювальна записка повинна бути викладена літературною мовою, технічно грамотно.

Відомість матеріалів курсового проекту оформляється згідно додатку В. Графа „шифр документу” заповнюється згідно ГОСТ 34.201-89, який поділяє схеми, залежно від стадії розробки.

Залежно від основного призначення схеми поділяють на такі типи: структурні – 1, функціональні – 2, принципів – 3, з’єднань (монтажні) – 4, підключення – 5, загальні – 6, розміщення – 7, інші – 8.

4.2 Оформлення пояснювальної записки

Пояснювальну записку курсового проекту виконують на одному боці аркушів білого паперу формату А4 (210x297 мм) машинним (за допомогою комп’ютерної техніки) способом.

За машинного способу пояснювальну записку виконують згідно з вимогами стандарту оформлення звітів і стандарту на виконання документів з використанням друкувальних і графічних пристроїв виведення ЕОМ [1].

Пояснювальну записку друкують через півтора інтервали; розмір шрифту – 14 пт, береги: верхній, лівий і нижній – не менше 20, правий – не менше 10 мм.

Допускається включення до пояснювальної записки сторінок, зроблених методом репрографії, а також окремі частини пояснювальної записки виконувати різними способами.

Під час виконання пояснювальної записки необхідно дотримуватись рівномірної щільності, контрастності й чіткості зображення впродовж усієї записки.

У пояснювальній записці мають бути чіткі, не розпливчасті лінії, літери, цифри та інші знаки. Всі лінії, літери, цифри і знаки повинні бути однаково чорними впродовж усієї записки.

Окремі слова, формули, знаки, які вписують у надрукований текст, мають бути чорного кольору; щільність вписаного тексту має максимально наближуватись до щільності основного зображення.

Помилки, описки та графічні неточності допускається виправляти підчищенням або зафарбовуванням білою фарбою і нанесенням на тому ж місці або між рядками виправленого зображення машинописним способом або від руки.

Виправлене повинно бути чорного кольору.

Прізвища, назви установ, організацій, фірм та інші власні назви у записці наводять мовою оригіналу. Допускається транслітерувати власні назви і наводити назви організацій у перекладі на мову звіту, додаючи (при першій згадці) назву оригіналу.

Скорочення слів і словосполучень у пояснювальній записці вживати відповідно до чинних стандартів з бібліотечної та видавничої справи.

Структурні елементи “РЕФЕРАТ”, “ЗМІСТ”, “ВСТУП”, “ВИСНОВКИ”, “ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ” не нумерують, а їх назви правлять за заголовки структурних елементів.

4.2.1 Подання розділів і підрозділів

Розділи і підрозділи повинні мати **заголовки**. Пункти і підпункти можуть мати заголовки.

Заголовки структурних елементів записки і заголовки розділів слід розташовувати посередині рядка і друкувати великими літерами без крапки в кінці, не підкреслюючи.

Заголовки підрозділів, пунктів і підпунктів звіту слід починати з абзацного відступу і друкувати маленькими літерами, крім першої великої, не підкреслюючи, без крапки на кінці.

Абзацний відступ повинен бути однаковим упродовж усього тексту звіту і дорівнювати п'яти знакам.

Якщо заголовок складається з двох і більше речень, їх розділяють крапкою. Перенесення слів у заголовку розділу не допускається.

Відстань між заголовком і подальшим чи попереднім текстом має бути:

- за машинописного способу – не менше ніж три інтервали;
- за машинного способу – не менше ніж два рядки. Відстань між основами рядків заголовку, а також між двома заголовками приймають такою, як у тексті.

Не допускається починати назву розділу, підрозділу, а також пункту й підпункту в нижній частині сторінки, якщо після них поміщується тільки один рядок тексту.

Оформлення тексту, ілюстрацій і таблиць за машинного способу виконують відповідно до вимог стандарту з оформлення документації, звітів у сфері науки і техніки з урахуванням можливостей комп'ютерного обладнання [1].

Сторінки пояснювальної записки слід нумерувати арабськими цифрами, додержуючись наскрізної нумерації впродовж усього тексту записки. Номер сторінки проставляють у правому верхньому куті сторінки без крапки в кінці.

Титульний аркуш включають до загальної нумерації сторінок записки. Номер сторінки на титульному аркуші не проставляють.

Ілюстрації й таблиці, розміщені на окремих сторінках, включають до загальної нумерації сторінок записки.

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

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

Підрозділи повинні мати порядкову нумерацію в межах кожного розділу.

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

Після номера підрозділу крапку не ставлять, наприклад, 1.1, 1.2 і т. д.

Пункти повинні мати порядкову нумерацію в межах кожного розділу або підрозділу.

Номер пункту складається з номера розділу і порядкового номера пункту або з номера розділу, порядкового номера підрозділу та порядкового номера пункту, відокремлених крапкою. Після номера пункту крапку, не ставлять, наприклад, 1.1, 1.2, або 1.1.1, 1.1.2 і т. д.

Якщо текст поділяють тільки на пункти, їх слід нумерувати порядковими номерами.

Номер підпункту складається з номера розділу, порядкового номера підрозділу, порядкового номера пункту і порядкового номера підпункту, відокремлених крапкою, наприклад, 1.1.1.1, 1.1.1.2, 1.1.1.3 і т. д.

Якщо розділ, не має підрозділів і поділяється на пункти і підпункти, номер підпункту складається з номера розділу, порядкового номера пункту і порядкового номера підпункту, відокремлених крапкою, наприклад, 1.1.3, 1.2.1 і т. д. Після номера підпункту крапку не ставлять.

Якщо розділ або підрозділ складається з одного пункту або пункт складається з одного підпункту, його нумерують.

4.2.2 Подання ілюстрацій

Ілюстрації (креслення, рисунки, графіки, схеми, діаграми, фотознімки) слід розміщувати у записці безпосередньо після тексту, де вони згадуються вперше, або на наступній сторінці. На всі ілюстрації мають бути посилання у записці.

Креслення, рисунки, графіки, схеми, діаграми, розміщені у записці, мають відповідати вимогам стандартів “Единой системы конструкторской документации” та “Единой системы программной документации”, “Автоматизированных систем” [4-15].

Фотознімки розміром менше за формат А4 мають бути наклеєні на аркуші білого паперу формату А4.

Ілюстрації повинні мати назву, яку розміщують під ілюстрацією.

Ілюстрація позначається словом “Рисунок, яке разом з назвою ілюстрації розміщують після пояснювальних даних, наприклад, “Рисунок 3.1 – Схема розміщення”.

Ілюстрації слід нумерувати арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу, за винятком ілюстрацій, наведених у додатках.

Номер ілюстрації складається з номера розділу і порядкового номера ілюстрації, відокремлених крапкою, наприклад, рисунок 3.2 – другий рисунок третього розділу.

Якщо у пояснювальній записці вміщено тільки одну ілюстрацію, її нумерують.

Якщо ілюстрація не вміщується на одній сторінці, можна переносити її на інші сторінки, вміщуючи назву ілюстрації на першій сторінці. Пояснювальні дані зазначають на кожній сторінці: “Рисунок __, аркуш __”.

Ілюстрації за необхідності можуть бути перелічені у змісті з зазначенням їх номерів, назв і номерів сторінок, на яких вони вміщені.

4.2.3 Подання таблиць

Цифровий матеріал, як правило, оформлюють у вигляді таблиць.

Горизонтальні та вертикальні лінії, які розмежовують рядки таблиці, а також лінії зліва, справа і знизу, що обмежують таблицю, можна не проводити, якщо їх відсутність не утруднює користування таблицею.

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

Таблиці слід нумерувати арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу, за винятком таблиць, що наводяться у додатках.

Номер таблиці складається з номера розділу і порядкового номера таблиці, відокремлених крапкою, наприклад, таблиця 2.1 – перша таблиця другого розділу.

Якщо у пояснювальній записці одна таблиця, її нумерують.

Таблиці повинні мати назву, яку друкують малими літерами (крім першої великої) і розміщують над таблицею. Назва має бути стислою і відбивати зміст таблиці.

Якщо рядки або графи таблиці виходять за межі формату сторінки, таблицю поділяють на частини, розміщуючи одну частину під одною, або поруч, або переносючи частину таблиці на наступну сторінку з повторенням у кожній частині таблиці її головки.

При поділі таблиці на частини допускається її головку або боковик замінити відповідно номерами граф чи рядків, нумеруючи їх арабськими цифрами у першій частині таблиці.

Слово “Таблиця” вказують один раз зліва над першою частиною таблиці, над іншими частинами пишуть “Продовження таблиці ...”, наприклад: “Продовження таблиці 2.3” – третя таблиця другого розділу.

Заголовки граф таблиці починають з великої літери, а підзаголовки – з малої, якщо вони складають одне речення із заголовком без крапки у кінці.

Підзаголовки, що мають самостійне значення, пишуть з великої літери. Заголовки і підзаголовки граф указують в однині.

Таблиці за необхідності можуть бути перелічені у записці із зазначенням їх номерів, назв (якщо вони є) та номерів сторінок, на яких вони розміщені.

4.2.4 Подання переліків

Переліки (за потреби) подають у розділах, підрозділах, пунктах і/або підпунктах. Перед переліком ставлять двокрапку (крім пояснювальних переліків на рисунках).

Якщо подають переліки одного рівня підпорядкованості, на які у пояснювальній записці немає посилань, то перед кожним із переліків ставлять знак «тире».

Якщо у пояснювальній записці є посилання на переліки, підпорядкованість позначають малими літерами української абетки, далі – арабськими цифрами, далі – через знаки «тире».

Після цифри або літери певної позиції переліку ставлять круглу дужку.

Приклад

- а) _____ ;
б) _____ ;
 1) _____ ;
 – _____ ;
 – _____ ;
 2) _____ ;
в) _____ .

У разі розвиненої та складної ієрархії переліків дозволено користуватися можливостями текстових редакторів автоматичного створення нумерації переліків (наприклад, цифра–літера–тире).

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

4.2.5 Подання формул та рівнянь

Формули та рівняння розташовують безпосередньо після тексту, в якому вони згадуються, посередині сторінки. Вище і нижче кожної формули або рівняння повинно бути залишено не менше одного вільного рядка.

Формули і рівняння у записці (за винятком формул і рівнянь, наведених у додатках) слід нумерувати порядковою нумерацією в межах розділу.

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

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

Пояснення значень символів і числових коефіцієнтів, що входять до формули чи рівняння, слід наводити безпосередньо під формулою у такій послідовності, у якій вони наведені у формулі чи рівнянні.

Пояснення значення кожного символу та числового коефіцієнта слід давати з нового рядка. Перший рядок пояснення починають з абзацу словом “де” без двокрапки.

Переносити формули чи рівняння на наступний рядок допускається тільки на знаках „+” або „х” (знак множення), повторюючи знак операції на початку наступного рядка.

Якщо у пояснювальній записці тільки одна формула чи рівняння, їх нумерують.

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

4.2.6 Подання посилань

Посилання в тексті пояснювальної записки на джерела слід зазначати порядковим номером за переліком посилань, виділеним двома квадратними дужками, наприклад, “... у роботах [4–6]...”.

При посиланнях на розділи, підрозділи, пункти, підпункти, ілюстрації, таблиці, формули, рівняння, додатки зазначають їх номери.

При посиланнях слід писати: “... у розділі 4...”, “... дивись 2.1...”, “... за 3.3.4...”, “... відповідно до 2.3.4.1...”, “... на рисунку 1.3...”, “... у таблиці 3.2...”, “... (дивись 3.2)...”, “... за формулою (3.1)...”, “... у рівняннях (1.23)–(1.25)...”, “... у додатку Б...”.

4.3 Оформлення графічної частини

Графічний матеріал проекту виконується на папері стандартного формату А3 креслярським олівцем або за допомогою спеціалізованих пакетів прикладних програм та засобів оргтехніки (принтерів, плотерів та ін.). Аркуші графічної частини повинні мати рівномірне заповнення. Кожний аркуш графічної частини повинен супроводжуватися основним написом згідно з вимогами стандартів ЄСКД [8–9].

При виконанні схем алгоритму використовують умовні графічні позначення, наведені в стандарті ЄСПД [15].

Графічні умовні позначення елементів електричних схем та їх розміри встановлені відповідними стандартами ЄСКД [8, 9].

Допускається:

- всі позначення пропорційно зменшити, зберігаючи чіткість схеми;
- збільшувати умовні графічні позначення при вписуванні в них пояснюючих знаків;
- зменшувати умовні графічні позначення, якщо вони використовуються як складові частини позначень інших елементів, наприклад резистор в ромбічній антені;
- повертати умовне графічне позначення на кут кратний 45° і 90° (з літерно-цифровими позначеннями тільки на 45 і 90) в порівнянні із зображенням, приведеним в стандарті, або зображати дзеркально поверненим.

Відстань між окремими графічними позначеннями не повинна бути менше 2 мм. У загальному випадку товщина ліній зв'язку і графічних позначень однакова (рекомендується товщина 0,3–0,4 мм).

Потовщеними лініями зображають лінії групового зв'язку (лінії, умовно зображаючи групу ліній електричного зв'язку дротів, кабелів, шин, які йдуть в

одному напрямі). Потовщені лінії зв'язку і графічних позначень виконують вдвічі товстіше за прийняту товщину лінії зв'язку.

Лінії зв'язку повинні складатися, як правило, з горизонтальних і вертикальних відрізків з відстанню між ними не менше 3 мм. При цьому кількість зламів і взаємних перетинів повинна бути найменшою.

Якщо лінії зв'язку поважчають читання схеми в межах одного листа, їх можна обірвати, закінчивши стрілкою і указати позначення або найменування, привласнене цій лінії (наприклад, номер проводу, найменування сигналу, умовне позначення літерою або цифрою).

Якщо схему необхідно розділити на два аркуші, то стрілка на місці обриву не ставиться, але ставиться позначення лінії і поруч з позначенням вказується в дужках номер листа, куди йде з'єднання.

Якщо в схемі є пристрій, що має самостійну принципову схему, то він виділяється прямокутником зі суцільною лінією, вдвічі товстіше за лінію зв'язку, з вказівкою найменування і (або) типу, і (або) позначення документа, на основі якого цей пристрій застосовано.

На схемі пристрою можуть бути виділені функціональні групи, що не мають самостійних схем – у вигляді прямокутників штрих-пунктирними лініями, рівними за товщиною лініям зв'язку, з вказівкою найменування функціональної групи.

Біля графічних позначень (праворуч або зверху) або на вільному полі схеми, за можливістю над основним написом, допускається розміщувати різні технічні дані (наприклад, номінальні значення параметрів елементів, діаграми, таблиці, текстові вказівки).

Структурна електрична схема визначає основні функціональні частини виробу (елемента пристрою, функціональної групи), їх призначення і зв'язки. Всі функціональні частини на схемі зображають у вигляді прямокутників або умовних графічних позначень відповідно до стандартів із вказівкою типу елемента (пристрою) і (або) позначення документа, на основі якого цей елемент застосований, функціональні частини пов'язані між собою лініями зі стрілками.

Якщо функціональних частин багато, замість найменувань допускається проставляти номери праворуч від зображення або над ними, як правило зверху вниз в напрямі зліва направо, з їх розшифровкою в таблиці, розміщеній на схемі.

На схемі допускаються пояснюючі написи, діаграми, таблиці, вказівки параметрів в характерних точках (величини струмів, напруг, форми і величини імпульсів, математична залежність і т.п.).

На функціональній схемі позначають функціональні частини виробу (елементи, пристрої і функціональні групи) і зв'язки між ними з роз'ясненням послідовності процесів, що протікають в окремих функціональних ланцюгах виробу або у виробі загалом.

Функціональні частини схеми прийнято зображати або у вигляді умовних позначень, або у вигляді прямокутників з вказівкою:

- позиційних позначень функціональних груп, пристроїв, елементів, привласнених їм на функціональній схемі, і (або) їх найменувань;
- типів;

- позначень документів, на основі яких функціональні частини застосовані;
- технічних характеристик функціональних частин;
- пояснюючих написів, діаграм, таблиць, параметрів у характерних точках.

Ці відомості приводяться вибірково в обсязі, необхідному для найбільш повного уявлення про послідовність процесів, які ілюструє схема.

Схеми виконуються для виробів, що знаходяться у відключеному стані. Елементи схем показують умовними графічними позначеннями, встановленими стандартами АСК.

Елементи типу реле, трансформатори і інші вироби, що містять велику кількість контактів, можуть бути зображені на схемі двома способами: суміщеними і рознесеними. Схеми рекомендується виконувати рядковим способом. Допускається як однолінійне, так і багатолінійне зображення схем. Допускається зливати в одну лінію декілька електрично не пов'язаних ліній зв'язку. При цьому кожен лінію нотують в місці злиття, а при необхідності – на обох кінцях умовними позначеннями (цифрами, літерами або їх поєднанням).

Рекомендується характеристики вхідних і вихідних ланцюгів, а також адреси їх зовнішнього підключення записувати в таблиці і розміщувати їх замість умовних графічних позначень вхідних і вихідних елементів з'єднувачів, плат і т.д.

Всім елементам, пристроям і функціональним групам виробу, зображеним на схемі, привласнюються позиційні позначення, які містять інформацію про вигляд елемента і його порядковий номер.

Позиційні позначення проставляють поруч з умовними графічними позначеннями елементів з правого боку або над ними.

Всі відомості про елементи, що входять до складу виробу і зображені на схемі, записують у перелік елементів, який розміщують на першому аркуші схеми у вигляді таблиці або виконують у вигляді самостійного документа на форматі А4. Елементи записують у перелік групами в латинському алфавітному порядку літерних позиційних позначень.

На схемі з'єднань зображують усі пристрої та елементи, які входять до складу виробу, їх з'єднання – дроти, джгути, кабелі, вхідні і вихідні елементи (затиски, плати і т.д.).

Правила зображення вхідних і вихідних елементів, встановлені для принципів електричних схем, залишаються в силі для схем з'єднань. Дроти, джгути, кабелі, жили кабелю повинні бути пронумеровані в межах виробу.

Схема повинна також містити відомості про дроти, кабелі (марку, перетин дротів, кількість і перетин жил в кабелі і інші.), які розміщують або біля ліній, що зображають проводи і кабелі, або в таблиці з'єднань.

На схемах підключення зображають виріб у вигляді прямокутника, вхідні і вихідні елементи (з'єднувачі, затиски і т.д.) – у вигляді умовних графічних позначень з вказівкою позиційних позначень згідно з електричною принциповою схемою.

Зображення вхідних і вихідних елементів всередині графічних позначень виробу повинне приблизно відповідати їх дійсному розміщенню у виробі.

На електричній загальній схемі зображають пристрої, що входять в комплекс у вигляді прямокутників або умовних графічних позначень, або зовнішніх контурів, а також дроти, джгути і кабелі, що з'єднують ці пристрої і елементи.

На схемах розташування зображують складові частини виробу у вигляді зовнішніх контурів або умовних графічних позначень (при необхідності наносять зв'язки між ними).

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. ДСТУ 3008-2015. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання. – К.: Держстандарт, 2015. – 37 с.
2. Положення про навчальне-методичне забезпечення освітнього процесу Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» / Упоряд.: Ю.О. Заболотна, Є.А. Коровяка, В.О. Салов. – Д.: НТУ «ДП», 2019. – 23 с.
3. ДСТУ ГОСТ 7.1:2006. Бібліографічний запис, бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання: метод. рекомендації з впровадження / Уклали: Галевич О. К., Штогрин І. М. – Львів, 2008. – 20 с.
4. ГОСТ 34.003-90. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Термины, и определения. – М.: Госстандарт, 1992. – 54 с.
5. ГОСТ 34.201-89. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначения документов при создании автоматизированных систем. – М.: Госстандарт, 1992. – 54 с.
6. ГОСТ 34.601-90. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания автоматизированной системы. – М.: Госстандарт, 1992. – 54 с.
7. ГОСТ 34.602-89. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы. – М.: Госстандарт, 1992. – 54 с.
8. ГОСТ 2.702-75. ЕСКД. Правила выполнения электрических схем. – М.: Госстандарт, 1995. – 115 с.
9. ГОСТ 2.737-68. ЕСКД. Условные графические обозначения в схемах. Устройства связи. – М.: Госстандарт, 1995. – 115 с.
10. ГОСТ 19.201-78. ЕСПД. Единая система программной документации. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению. – М.: Госстандарт, 1982. – 128 с.
11. ГОСТ 19.202-78. ЕСПД. Единая система программной документации. Спецификация. Требования к содержанию и оформлению. – М.: Госстандарт, 1982. – 128 с.
12. ГОСТ 19.401-78. ЕСПД. Единая система программной документации. Текст программы. Требования к содержанию и оформлению. – М.: Госстандарт, 1982. – 128 с.
13. ГОСТ 19.402-78. ЕСПД. Единая система программной документации. Описание программы. – М.: Госстандарт, 1982. – 128 с.
14. ГОСТ 19.404-79. ЕСПД. Единая система программной документации. Пояснительная записка. Требования к содержанию и оформлению. – М.: Госстандарт, 1982. – 128 с.
15. ГОСТ 19.701-90. ЕСПД. Единая система программной документации. Схема алгоритмов, программ, данных и систем. Обозначения условные и правила выполнения. – М.: Госстандарт, 1990. – 128 с.
16. Кулаков Ю.А., Луцкий Г.М. Локальные сети. – К.: Юниор, 1998. – 336 с.

17. Кулаков Ю.А., Омелянский С.В. Компьютерные сети. Выбор, установка, использование и администрирование. – К: Юниор, 1999. – 544 с.
18. Спортак М, Паппас Ф., Рензинг Э. Компьютерные сети. Книга 1. Энциклопедия пользователя: Пер. с англ. – М.: Диасофт, 1998. – 432 с.
19. Баня Е.Н. Компьютерные сети. – К.: Світ, 1999. – 112 с.
20. Цвіркун Л.І. Комп'ютерні мережі. Методичні рекомендації до виконання курсового проекту студентами галузі знань 12 Інформаційні технології спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія / Л.І. Цвіркун, Я.В. Панферова, Л.В. Бешта ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НТУ «ДП», 2018. – 28 с.
21. Цвіркун Л.І. Комп'ютерні мережі. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт студентами галузі знань 12 Інформаційні технології спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія: у 2 ч. / Л.І. Цвіркун, Я.В. Панферова ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НТУ «ДП», 2018. – Ч. 1. – 60 с.
22. Цвіркун Л.І. Комп'ютерні мережі. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт студентами галузі знань 12 Інформаційні технології спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія: у 2 ч. / Л.І. Цвіркун, Я.В. Панферова ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НТУ «ДП», 2018. – Ч. 2. – 39 с.
23. Цвіркун Л.І. Дипломування. Методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної роботи магістра студентами галузі знань 12 Інформаційні технології спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія / Л.І. Цвіркун, В.В. Гнатушенко, С.М. Ткаченко ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НТУ «ДП», 2022. – 42 с.
24. Цвіркун Л.І. Інженерна та комп'ютерна графіка. AutoCAD : навч. посіб. / Л.І. Цвіркун, Л.В. Бешта ; під заг. ред. Л.І. Цвіркуна ; М-во освіти і науки України, НТУ “Дніпровська політехніка”. – Дніпро: НТУ “ДП”, 2018. – 209 с. – ISBN 978-966-350-663-0.
25. Цвіркун Л.І. Розробка програмного забезпечення комп'ютерних систем. Програмування: навч. посіб. [Електронний ресурс] / Л.І. Цвіркун, А.А. Євстїгнеєва, Я.В. Панферова ; під заг. ред. проф. Л.І. Цвіркуна ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM) ; 12 см. – Систем. вимоги (мінімальні): Процесор 32-розрядний (x86) 233 МГц ; 512 МБ RAM ; 128 МБ Video ; від 4-х до 48-х CD-ROM ; Windows 7. – Назва з контейнера. – Дніпро: НТУ «ДП», 2019. – ISBN 978-966-350-638-8.

Додаток А
Приклад оформлення титульного аркуша пояснювальної записки
курсowego проекту магістра

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Навчально-науковий
інститут електроенергетики
(інститут)
Факультет інформаційних технологій
(факультет)
Кафедра інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії
(повна назва)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

курсowego проекту

магістра

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

спеціальності

123 Комп'ютерна інженерія

за освітньо-професійною програмою

123 Комп'ютерна інженерія

(офіційна назва)

на тему “Комп'ютерна система контролю завантаження піску у вагони”

Виконавець

(підпис)

І.Л. Семенов

Керівник, проф.

(підпис)

Л. І. Цвіркун

Дніпро
2022

Додаток Б
Приклад оформлення завдання на курсовий проект магістра

ЗАТВЕРДЖЕНО:
завідувач кафедри
інформаційних технологій
та комп'ютерної інженерії
(повна назва)

_____ Гнатушенко В.В.
(підпис) (прізвище, ініціали)

"25" січня 2022 року

ЗАВДАННЯ
на курсовий проект
магістра
(освітньо-кваліфікаційний рівень)

студенту групи 123м-21-1 Семенову Івану Леонідовичу

Тема курсового проекту "Комп'ютерна система контролю завантаження піску у вагони"

Розділ	Зміст завдання	Термін виконання
Стан питання та постановка завдання	<i>На основі матеріалів виробничих практик, інших науково-технічних джерел сформулювати технічні вимоги до розробки системи комп'ютерного контролю</i>	15.03.2022 р.
Технічні вимоги до системи контролю	<i>На основі матеріалів виробничих практик, інших науково-технічних джерел сформулювати технічні вимоги до розробки системи комп'ютерного контролю</i>	02.04.2022 р.
Спеціальна частина	<i>Розв'язати завдання з розробки системи комп'ютерного контролю та її програмного забезпечення</i>	15.05.2022 р.
Графічна частина	<i>Графічні результати розробки системи подати у вигляді електричних схем та інших креслень на 3 арк. формату А3</i>	25.05.2022 р.

Завдання видано

(підпис керівника)

проф. Цвіркун Л.І.

(прізвище, ініціали)

Дата видачі 25.01.2022

Термін закінчення проекту 14.06.2022

Прийнято до виконання _____

Семенов І.І.

Додаток В
Приклад оформлення відомості матеріалів курсового проекту магістра

№ рядка	Формат	Позначення	Найменування	Кількість аркушів	Шифр документа	Примітка	
1			<u>Документація</u>				
2	A4	ПД 22.15.ПЗ	Пояснювальна записка	70	ПЗ		
3			<u>Графічні матеріали</u>				
4	A1	ПД 22.15.ТЛ	Технологічний лист	1	A7		
5	A1	ПД 22.15.СБ	Схема принципова	1	СБ		
6			електрична				
7	A1	ПД 22.15.СА	Схема алгоритму	1	СА		
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
					ІТКІ.ПД.22.15.ДА.ПЗ		
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата			
Розробив		Семенов І.І.		01.06.22	Комп'ютерна система контролю завантаження піску у вагони	Літ.	
Перевірів		Цвіркун Л.І.		01.06.22		Аркуш	
						Аркушів	
					ФІТ		
Н. контр.		Цвіркун Л.І.		01.06.22	123М-21-1		
Зав. каф.		Гнягушенко В.В.		01.06.22			

Додаток Г
Приклад оформлення реферату пояснювальної записки

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 55 с., 14 рис., 12 табл., 4 дод., 15 джерел.

СИСТЕМА, КОНТРОЛЬ, КОНЦЕНТРАЦІЯ, МЕТАН, ДИСПЕТЧЕР

Об'єкт розробки – комп'ютерна система для контролю концентрації метану в атмосфері вугільних шахтах, зокрема небезпечних по газовому режиму.

Мета роботи – створення спеціалізованого комплексу технічних засобів на базі мікропроцесорної техніки.

Розроблена комп'ютерна система з можливістю гнучкої зміни числа і набору виконуваних функцій шляхом перепрограмування, орієнтована на побудову систем контролю концентрації метану у вугільній шахті, а згодом і для збору і підготовки статистичної і економічної інформації..

Система виконана відкритою і дозволяє здійснювати технічну і програмну модернізацію системи, а так само забезпечує виконання наступних функцій:

- безперервний збір інформації про стан контрольованого об'єкту (вимірювання концентрації метану в місцях установки датчиків);
- обробку і запис одержуваної інформації в базу даних комп'ютера, що знаходиться в диспетчерській;
- швидку і якісну обробку запитів диспетчера;
- аналіз і редагування даних, виведення результатів на екран і принтер у вигляді таблиць.

Технологічні датчики забезпечують контроль і вимірювання концентрацій метану в атмосфері вугільної шахти.

Діапазон вимірювання датчиків складає 0–1.5; 1–4 об. %.

Виконання датчиків – вибухобезпечне.

Погрішність вимірювання – не більше $\pm 0.3\%$.

У приміщенні диспетчерської, де розташовується обчислювальна техніка, необхідно забезпечити наступні кліматичні умови:

- температура навколишнього повітря, град. С $-20 -20 \square 5 \square$;
- відносна вологість повітря, % $65 \square 15$;
- атмосферний тиск, КПа $84 - 107$.

Додаток Д
Приклад оформлення змісту пояснювальної записки

ЗМІСТ

	Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів	7
	Вступ	8
1	Стан питання і постановка завдання	10
	1.1 Технологія шахтного водовідливу	10
	1.2 Технологічне устаткування водовідливних установок	12
	1.3 Аналіз існуючих систем контролю	14
	1.3.1 Загальні відомості	14
	1.3.2 Класифікація схем автоматичного контролю водовідливними установками	15
	1.3.3 Схеми автоматичного контролю водовідливними установками	16
	1.4 Апаратура автоматичного контролю, контролю і захисту	18
	1.5 Арматура трубопроводів водовідливних установок	20
	1.6 Характеристика підприємства	22
	1.6.1 Опис родовища	22
	1.6.2 Умови відкачування води на підприємстві	23
	1.7 Коротка характеристика системи контролю, що розробляється	25
	1.7.1 Постановка питання	25
	1.7.2 Аналіз можливостей за схемою функціональної структури	26
2	Технічні вимоги до системи контролю водовідливними установками	28
	2.1 Вимоги до системи в цілому	28
	2.1.1 Вимоги до структури і функціонуванню системи	28
	2.1.2 Показники призначення	29
	2.1.3 Вимоги до патентної чистоти	34
	2.1.4 Додаткові вимоги до стандартизації та уніфікації	34
	2.2 Вимоги до функцій, які виконує система контролю	35
	2.3 Вимоги до видів забезпечення системи контролю	36
	2.3.1 Вимоги до інформаційного забезпечення	36
	2.3.2 Вимоги до програмного забезпечення	36
	2.3.3 Вимоги до технічного забезпечення	37
	2.3.4 Вимоги до організаційного забезпечення	37
	2.3.5 Вимоги до методичного забезпечення	38
3	Спеціальна частина	42
	3.1 Розробка апаратної частини контролю водовідливними установками	42

3.1.1	Вибір технічних засобів для реалізації системи	42
3.1.2	Розробка структурної схеми системи	44
3.1.3	Розробка комп'ютерної мережі	45
3.1.4	Разработка функциональной схемы модуля введения	48
3.2	Розробка програмного забезпечення	54
3.2.1	Призначення і область застосування програми контролю водовідливними установками	54
3.2.2	Обґрунтування технічних характеристик програми контролю водовідливними установками	55
3.2.2.1	Постановка завдання на розробку програми	56
3.2.2.2	Опис графа функціонування програми	56
3.2.2.3	Опис і обґрунтування вибору методу організації вхідних і вихідних даних	57
3.2.2.4	Опис і обґрунтування вибору і складу технічних і програмних засобів	58
3.2.3	Опис розробленої програми контролю водовідливними установками	59
3.2.3.1	Загальні відомості	59
3.2.3.2	Функціональне призначення	59
3.2.3.3	Опис логічної структури програми	60
3.2.3.4	Використовувані технічні засоби	62
3.2.3.5	Виклик і завантаження програми	63
3.2.3.6	Вхідні і вихідні дані	64
3.2.4	Очікувані техніко-економічні показники	65
	Висновки	66
	Перелік посилань	67
	Додаток А. Відомість проекту	69
	Додаток Б. Технічне завдання на програмне забезпечення системи контролю водовідливних установок	70
	Додаток В. Специфікація на програмне забезпечення системи контролю водовідливними установками	75
	Додаток Г. Текст програми системи контролю водовідливних установок	78

Цвіркун Леонід Іванович
Бешта Дмитро Олександрович
Ткаченко Сергій Миколайович

**Проектування комп'ютерних систем та мереж.
Методичні рекомендації до виконання курсового проекту
магістрами галузі знань 12 Інформаційні технології
спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія.**

Підписано до друку __.02.17. Формат 30x42/4.
Папір офсет. Різографія. Ум. друк. арк. 2,75.
Обл.-вид. арк. 2,9. Тираж 100 прим. Зам. № ____

Підготовлено до друку та видруковано у Національному
технічному університеті «Дніпровська політехніка».
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842.
49005, м. Дніпро, просп. Дмитра Яворницького, 19.