

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

ДИПЛОМУВАННЯ

**Методичні рекомендації
для бакалаврів галузі знань 12 Інформаційні технології
спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія**

Дніпро
НТУ
2018

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



ІНСТИТУТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКИ
Факультет інформаційних технологій
Кафедра автоматизації та комп'ютерних систем

ДИПЛОМУВАННЯ

Методичні рекомендації
для бакалаврів галузі знань 12 Інформаційні технології
спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія

Дніпро
НТУ
2018

Дипломовання. Методичні рекомендації для бакалаврів галузі знань 12 Інформаційні технології спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія / Упоряд.: В.В. Ткачов, С.М. Ткаченко, Я.В. Панферова, Д.В. Славінський. – Дніпро: НГУ, 2018. – 64 с.

Упорядники:

В.В. Ткачов, д-р техн. наук, проф. (вступ, розд. 1,2, 3.1, 3.2);

С.М. Ткаченко, канд. техн. наук, доц. (розд. 3.3, 4.1, 4.2, 4.3.1 – 4.3.3, 4.3.8, 4.4, 5.1 – 5.3, 5.6, 6 додатки А – Е);

Я.В. Панферова, асист. (розд. 4.3.4, 4.3.6, 5.4, 5.5, додатки Ж – М);

Д.В. Славінський, асист. (розд. 4.3.7).

Затверджено методичною комісією зі спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія (протокол № 4 від 30.03.2018) за поданням кафедри автоматизації та комп'ютерних систем (протокол № 15 від 29.03.2018).

Подано методичні рекомендації до виконання дипломних проектів студентами зі спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія.

Відповідальний за випуск зав. кафедри АКС В.В. Ткачов, д-р техн. наук, проф.

ЗМІСТ

	Стор.
Вступ	5
1 Зміст виробничої практики	6
2 Зміст переддипломної практики	6
3 Технологія роботи над дипломною роботою бакалавра	7
3.1 Вибір теми	7
3.2 Складання завдання	8
3.3 Структура атестаційної роботи	9
4 Вимоги до структурних елементів пояснювальної записки	14
4.1 Вступна частина	14
4.1.1 Титульний аркуш	14
4.1.2 Завдання на дипломну роботу	14
4.1.3 Реферат	15
4.1.4 Зміст	15
4.1.5 Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів	16
4.1.6 Вступ	16
4.2 Загальна частина	16
4.2.1 Стан питання і постановка завдання	16
4.2.2 Технічні вимоги до комп'ютерної системи	17
4.3 Спеціальна частина	20
4.3.1 Розробка апаратної частини комп'ютерної системи	20
4.3.2 Розрахунок каналу зв'язку	21
4.3.3 Обґрунтування системного програмного забезпечення	22
4.3.4 Проектування комп'ютерної мережі та розрахунок її налаштувань	22
4.3.5 Розробка моделі комп'ютерної системи та перевірка її роботи	23
4.3.6 Розробка алгоритмів керування чи контролю системи	24
4.3.7 Розробка програмного забезпечення системи	25
4.4 Заключна частина	25
4.4.1 Висновки	25
4.4.2 Перелік посилань	25
4.5 Додатки	26
5 Рекомендації з проектування комп'ютерних систем	27
5.1 Загальні положення	27
5.2 Аналіз об'єктів контролю і керування	28
5.3 Розробка комп'ютерних систем	30
5.4 Розробка комп'ютерної мережі	32
5.4.1 Розрахунок адресації комп'ютерної мережі	32
5.4.2 Розрахунок схеми адресації пристроїв підмережі об'єкта контролю	33

5.5	Розробка моделі і перевірка роботи комп'ютерної системи	34
5.5.1	Розробка моделі комп'ютерної системи	34
5.5.2	Налаштування маршрутизаторів на підтримку служби AAA	34
5.5.3	Налаштування об'єднання фізичних портів	35
5.5.4	Налаштування мереж VLAN, параметрів безпеки комутаторів та адресацію ПК в мережах VLAN	35
5.5.5	Включення протоколу маршрутизації	36
5.5.6	Налаштування роботи Інтернет	36
5.5.7	Перевірка роботи моделі комп'ютерної системи	37
5.6	Розробка програмного забезпечення системи	38
6	Вимоги до оформлення дипломної роботи бакалавра	38
6.1	Загальні вимоги	38
6.2	Оформлення пояснювальної записки	38
6.2.1	Подання розділів і підрозділів	39
6.2.2	Подання ілюстрацій	40
6.2.3	Подання таблиць	41
6.2.4	Подання переліків	42
6.2.5	Подання формул та рівнянь	42
6.2.6	Подання посилань	43
6.3	Оформлення графічної частини	43
	Перелік посилань	46
Додаток А	Приклад оформлення титульного аркушу пояснювальної записки дипломної роботи бакалавра	48
Додаток Б	Приклад оформлення завдання до дипломної роботи Бакалавра	49
Додаток В	Приклад оформлення реферату пояснювальної записки	50
Додаток Г	Приклад оформлення змісту пояснювальної записки	51
Додаток Д	Приклад оформлення титульного аркушу графічної частини дипломної роботи бакалавра	52
Додаток Е	Зразок переліку елементів до структурної схеми обладнання	53
Додаток Ж	Варіанти блоку адрес для виділення підмереж	54
Додаток З	Варіанти завдання кількості вузлів в різних сегментах мережі	55
Додаток К	Варіанти завдання середньої інтенсивності трафіку в найбільшій мережі	57
Додаток Л	Варіанти топології мережі	58
Додаток М	Приклад тексту програми налаштування мережі	60

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 дипломних робіт та проектів у ВНЗ і Положенням про організацію атестації здобувачів вищої освіти Державного ВНЗ «НГУ» [1, 2].

Кваліфікаційна робота бакалавра присвячена вирішенню виробничих задач, більшість з яких віднесено в ОКХ до організаційних та дослідницьких професійних функцій. Так задачами кваліфікаційної роботи є організація обчислювальних процесів і захист інформації (організаційні функції), аналіз та синтез дискретних об'єктів і розробка електронних схем (дослідницькі функції) і розробка комп'ютерних систем та мереж (проектувальна функція), а також технологій і засобів передачі інформації, засобів автоматичного і автоматизованого керування технологічними процесами і виробництвами з урахуванням забезпечення охорони навколишнього середовища та охорони праці та безпеки життєдіяльності (організаційні функції).

Задля контролю за роботою студента над кваліфікаційною роботою бакалавра призначається керівник, який видає студенту завдання, визначає загальний напрямок в роботі, допомагає студенту уникнути принципових помилок, дає поради що до розробки календарного графіка роботи на весь період дипломування, консультує здобувача, перевіряє і оцінює виконану роботу, підписує його після перевірки, дає письмовий відгук і рекомендує його ДЕК до захисту.

З окремих розділів кваліфікаційної роботи призначаються консультанти, які дають рекомендації з їх виконання та перевіряють відповідну частину кваліфікаційної роботи.

При виконанні кваліфікаційної роботи студент повинен виявити уміння застосовувати теоретичні знання при вирішенні практичних завдань аналізу та синтезу дискретних об'єктів і розробки комп'ютерних систем та мереж, користуватися технічною літературою при виборі обладнання і апаратури. У роботі слід використати стандартні обладнання і апаратуру що серійно випускаються.

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 виконання дипломної роботи і її обсягу. При цьому керівники не повинні вирішувати питання за автора. Вони лише корегують рішення окремих питань і завдань, що виникають при виконанні роботи, розкриваючи більш широко сутність поставлених питань і стимулюють самостійну роботу студента над темою кваліфікаційної роботи.

За прийнятті в кваліфікаційній роботі рішення і правильність усіх даних відповідає здобувач – автор роботи.

Періодична звітність здобувачів з виконання дипломної роботи перед керівниками здійснюється в установлені на кафедрі терміни.

1 ЗМІСТ ВИРОБНИЧОЇ ПРАКТИКИ

Завдання на виробничу практику видає керівник дипломного проекту, який назначається кафедрою. Студент зустрічається з керівником проекту і вони разом обирають галузь та процес для вивчення.

В задачі переддипломної практики входить збір вихідних даних, необхідних для підготовки кваліфікаційної роботи бакалавра:

- проведення техніко-економічних досліджень об'єкта;
- вивчення стану комп'ютеризації процесів обробки інформації на об'єкті, перспективи розвитку;
- визначення технічних характеристик елементів комп'ютерної системи та мережі;
- вивчення стану і можливостей подальшого розвитку окремих складових системи та мережі на основі перспективних планів розвитку та інших документів чи матеріалів;
- проведення необхідних теоретичних та експериментальних досліджень згідно завдання до кваліфікаційної роботи бакалавра.

У кінці практики на підставі зібраних матеріалів, складається звіт, в якому повинні бути відображені вихідні дані, необхідні для проектування.

Звіт повинен вміщувати:

- опис галузі, актуальність задачі комп'ютеризації, організаційну структуру підприємства, де знаходиться об'єкт впровадження;
- опис технологічного, виробничого чи облікового процесу, організаційної структури підрозділу, або процесу передачі даних між підрозділами, в залежності від запланованої тематики дипломної роботи;
- визначені об'єкти впровадження комп'ютерної системи та їх обладнання;
- параметри елементів або вузлів об'єктів комп'ютеризації;
- стан комп'ютеризації об'єктів;
- стан та можливості подальшого розвитку комп'ютеризації окремих складових об'єктів.

Звіт про проходження практики оформлюється згідно зі стандартами та нормативними документами [1-3].

2 ЗМІСТ ПЕРЕДДИПЛОМНОЇ ПРАКТИКИ

Завдання на переддипломну практику видає керівник дипломного проекту. На цьому етапі визначається об'єкт, який розглядається в атестаційній роботі. Об'єкт може бути технологічним, нетехнологічним, організаційним, ділянкою або повною мережею підприємства.

В задачі переддипломної практики входить обробка вихідних даних, необхідних для підготовки атестаційної роботи бакалавра:

- визначення шляхів вирішення задачі комп'ютеризації;
- формулювання технічних вимог;
- визначення технічних характеристик елементів комп'ютерної системи та мережі;

– проведення необхідних теоретичних та експериментальних досліджень згідно завдання до кваліфікаційної роботи бакалавра.

Для об'єкта виконується аналіз поведінки та режимів його роботи. По результатам аналізу визначається до якого типу відносяться задачі керування об'єктом комбінаційний автомат чи автомат з пам'яттю.

Звіт повинен вміщувати:

- словесний опис функціонування об'єкта;
- таблиці вхідних та вихідних сигналів, форм, документів з вказанням їх типу, основних параметрів, необхідних для підключення, ідентифікаторів сигналів) і даних (для таблиць істинності, алгоритмів, графів чи UML-діаграм);
- таблиці істинності (для комбінаційних автоматів);
- перелік та опис станів об'єкту (для автоматів з пам'яттю);
- перелік та опис інформаційних зв'язків об'єкту (для нетехнологічних, організаційних об'єктів, мереж і баз даних);
- умови зміни стану об'єкту (для автоматів з пам'яттю, мереж підприємства);
- графічне відображення функціонування об'єкта (для автоматів з пам'яттю);
- умови зміни стану об'єкту (для автоматів з пам'яттю);
- графічне відображення функціонування об'єкта (для автоматів з пам'яттю);
- графічне відображення структури даних (для об'єкта-бази даних).

3 ТЕХНОЛОГІЯ РОБОТИ НАД ДИПЛОМНОЮ РОБОТОЮ БАКАЛАВРА

3.1 Вибір теми

Роботу над дипломною роботою слід починати на старших курсах університету шляхом вибору теми майбутньої дипломної роботи бакалавра.

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

Студент зобов'язаний провести необхідне обґрунтування доцільності розробки теми дипломної роботи.

При виборі теми рекомендується враховувати реальні завдання народного господарства і науки і пов'язувати тематику 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 роботу.

Заслуговує уваги виконання комплексних дипломних робіт, коли над однією проблемою беруть участь декілька студентів.

Комплексна дипломна робота складається з окремих взаємопов'язаних і взаємообумовлених розділів – індивідуальних робіт, що мають самостійне значення і в той же час містять рішення одного з завдань комплексної роботи.

Для бакалаврів спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» об'єктом розробки у дипломній роботі може бути обрана комп'ютерна система. Мета розробки – автоматизація або модернізація існуючої системи передачі, обробки, зберігання або представлення інформації на рівні керування технологічними процесами, офісними роботами, адмініструванням мереж та систем передачі даних, підприємством, корпорацією.

Функції об'єкту розробки – контроль або керування окремими інформаційно-вимірjuвальними, технологічними процесами, процесами налагодження і адміністрування, об'єктами, складними технологічними комплексами, процесами збору і передачі інформації, системи підтримки прийняття рішень. Розроблювані системи і мережі мають використовувати сучасні засоби обчислювальної техніки. Доцільним є використання в дипломних роботах елементів автоматизованого проектування із застосуванням ЕОМ.

Пояснювальна записка дипломної роботи містить вступну, загальну, спеціальну та заключну частини і додатки.

У загальній частині розглядаються загальна характеристика об'єкта керування та принципи його функціонування. Як єдине ціле розглядаються засоби контролю та керування об'єктом, інформаційного забезпечення і керування технологічними процесами, процесами обробки, передачі даних, або методики підтримки прийняття рішень. Визначаються недоліки існуючих підходів та шляхи удосконалення методів контролю та керування. Формулюється задача комп'ютеризації.

Формулюються технічні вимоги на об'єкт розробки.

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

3.2 Складання завдання

Після повернення з практики студент уточнює з керівником коло питань, що підлягають розробці в дипломній роботі і складають завдання на дипломну роботу.

У завданні формулюється загальна мета роботи – наприклад розробка системи передачі та обробки інформації від конкретної локальної підсистеми керування технологічним процесом (установкою) і, крім того, завдання на спеціальну частину роботи.

У завданні також вказується зміст і обсяг графічної частини.

Дипломна робота базується на матеріалах, які студент збирає на виробництві та під час перегляду спеціалізованих видань. При виконанні дипломної роботи допускається використання даних своїх курсових проєктів. Обсяг та характер матеріалів визначаються темою роботи і задачами, які повинні бути розв'язані.

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

- призначення і розвиток об'єкта, для якого проводиться розробка, у перспективі стану галузі, до якої належить об'єкт, та розвиток технологій керування процесами об'єкта;
- організаційна структура підприємства, де знаходиться об'єкт, для якого проводиться розробка з вказанням організаційних підрозділів, їх функціонального призначення, інформаційних зв'язків, кількості обладнання для вирішення задачі проектування комп'ютерної мережі підприємства;
- загальні відомості про технологічний об'єкт, організаційний підрозділ чи систему передачі даних, що містять технологічні, технічні, інформаційні, методологічні відомості, необхідні для побудови комп'ютерної системи, спрямованої на автоматизацію процесів контролю, керування, налагодження чи підтримки прийняття рішень для вказаного об'єкта;
- вимоги до технологічного процесу та об'єкту розробки, зокрема:
 - а) перелік та характеристика параметрів, що контролюються і регулюються, припустимі межі їх змін, потрібна точність і періодичність контролю і регулювання, класифікація за рівнями пріоритетності;
 - б) перелік та характеристика засобів контролю, керування, їх технічні характеристики, протоколи, швидкодія та їх здатність виконувати своє призначення у рамках процесу та об'єкту розробки.

Завдання на дипломну роботу і календарний план її виконання оформлюється, підписується студентом і керівником роботи і здається на випускаючу кафедру.

3.3 Структура атестаційної роботи

Дипломна робота бакалавра включає текстову і графічну частини.

Текстова частина виконується українською мовою у вигляді пояснювальної записки обсягом не менше 80-90 сторінок машинного тексту, без урахування додатків. Вона повинна в стислій і чіткій формі розкрити основні рішення, прийняті в роботі.

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 дипломну роботу;
- реферат (українською мовою);
- зміст;
- перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень 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 чи керування.
- спеціальна частина:
 - 1) розробка апаратної частини комп'ютерної системи;
 - 2) розробка алгоритмів керування чи контролю системи;
 - 3) розрахунок каналу зв'язку системи;
 - 4) обґрунтування системного програмного забезпечення для об'єкту розробки;
 - 5) проектування комп'ютерної мережі та розрахунок налаштувань;
 - 6) розробка моделі комп'ютерної системи та перевірка її роботи;
 - 7) розробка програмного забезпечення системи для вузлів керування технологічними, нетехнологічними процесами, обробкою передачею даних, захисту інформації.

Заключна частина містить такі структурні елементи:

- висновки;
- перелік посилань.

Додатки розміщують після заключної частини пояснювальної записки.

До додатків входять матеріали, що доповнюють загальну або спеціальні частини але мають великий обсяг.

Матеріал у кінці звіту містить:

- відгуки консультантів розділів і підрозділів;
- відгук керівника дипломної роботи;
- рецензія на дипломну роботу.

Відгуки консультантів розділів і підрозділів виконуються у вигляді рукописного тексту і розміщуються після додатків.

Відгук керівника дипломної роботи та рецензія на дипломну роботу виконуються у вигляді рукописного або машинного тексту і розміщуються у кінці пояснювальної записки або, як окремі аркуші, додаються до пояснювальної записки.

Крім цього з дипломною роботою подається компакт-диск з записаними на ньому пояснювальною запискою у форматах .doc або .docx, або .rtf, графічною частиною та схемою моделі комп'ютерної системи у форматі .pkt.

Приклади виконання окремих структурних елементів наведено у додатках.

Пояснювальна записка є основним документом дипломної роботи і її структурні елементи повинні мати такі обсяги (таблиця 3.1).

Пояснювальна записка, як правило, містить опис і аналіз обраного об'єкта, наявних засобів автоматизації, можливості їх об'єднання у систему чи мережу, обґрунтування і опис комп'ютерної системи контролю (керування) та мережі, що розробляються, і т.п., у відповідності до завдання, з наведенням необхідних розрахунків, алгоритмів, даних експерименту, прийнятих технічних і рішень.

Додатки можуть також містити:

- специфікації обладнання для структурних схем обладнання;
- тексти програм системи для окремих вузлів;
- оригінали чи копії листів підприємств, організацій, фірм і т.п. про закріплення теми роботи, або про замовлення на проектування по даній темі;
- оригінали чи копії інших листів підприємств, організацій, фірм та т.п., наприклад, про значимість одержаних результатів у їх практичній діяльності.

Таблиця 3.1 – Обсяги частин або структурних елементів пояснювальної записки

Назва частини або структурного елемента		Обсяг, арк.
Вступна частина		7-8
Основна частина		36-54
	Загальна частина	18-27
	Стан питання і постановка завдання	12-19
	Технічні вимоги до комп'ютерної системи контролю чи керування	6-8
	Спеціальна частина	32-48
	Розробка апаратної частини комп'ютерної системи	6-10
	Розрахунок каналу зв'язку	2-3
	Обґрунтування системного та інструментального програмного забезпечення	1-2
	Проектування комп'ютерної мережі та розрахунок її налаштувань	8-10
	Розробка моделі комп'ютерної системи та перевірка її роботи	8-10
	Розробка алгоритмів керування чи контролю системи	3-6
	Розробка програмного забезпечення системи	4-7
Заключна частина		2-3
	Висновки	1
	Перелік посилань	1-2
Додатки		

Графічна частина це комплект демонстраційних матеріалів, які виконується українською мовою і у роздрукованому вигляді мають обсяг не менше 10 аркушів формату А4.

Вони представляють у вигляді рисунків, схем, таблиць та текстового матеріалу прийняті і розроблені під час виконання дипломної роботи рішень.

Графічна частина повинна мати титульний аркуш. На основі графічної частини готується презентація, яка доповню доповідь бакалавра на захисті дипломної роботи. Після захисту бакалаврської дипломної роботи пояснювальна записка разом з графічною частиною здається в архів університету.

Графічна частина повинна містити рисунки, які вказані у табл. 3.2.

Таблиця 3.2 – Перелік рисунків графічної частини дипломної роботи

№ Листа	Зміст рисунка	Кількість аркушів
1.	Організаційна структура підприємства	1
2.	Технологічна принципова схема об'єкту (процесу), системи(методики) передачі даних або організаційна структура нетехнологічного підрозділу (групи підрозділів), задіяного у процесі підтримки прийняття рішень	1
3.	Діаграма UML варіантів використання, що містить основні функціональні блоки і контури системи та відображає обраний шлях вирішення задачі розробки	1
4.	Структурна схема комп'ютерної системи або, для технологічних об'єктів, функціональна схема автоматизації, або схема даних нетехнологічного підрозділу (підрозділів)	1
5.	Структурна або принципова схема комплексу технічних засобів комп'ютерної системи чи окремого вузла. Схема КТЗ окремого вузла може доповнюватись схемою зовнішніх підключень.	1
6.	Схема алгоритму роботи комп'ютерної системи (підсистеми), або графі чи UML-діаграми станів, послідовності з переліком використаних даних	1
7.	Розрахунок налаштувань комп'ютерної мережі	1
8.	Таблиці маршрутизації комп'ютерної мережі	1
9.	Структурна схема та перевірка роботи моделі комп'ютерної системи	1
10.	Перелік рекомендацій безпеки, які реалізовані в мережі та способи виконання безпечних з'єднань з віддаленими користувачами через Інтернет та результати розрахунків основних характеристик вихідного трафіку найбільшої мережі підприємства або розрахунок адекватності контролю чи керування для ділянки, що працює у режимі реального часу	1
	Загалом:	10

За рішенням кафедри співвідношення кількості аркушів графічної документації може бути змінено з урахуванням особливостей конкретної роботи але не менше двох аркушів графічної частини повинні відображати розробку комп'ютерної системи.

Дипломна робота бакалавра оформлюється у відповідності з державними стандартами та Положенням про організацію атестації здобувачів вищої освіти Державного ВНЗ “НГУ” [1-12].

Контроль виконання вимог даних методичних вказівок, чинних стандартів і документів виконує нормоконтролер, який призначається завідуючим кафедрою.

Крім цього призначаються консультанти з розділів і підрозділів, які також контролюють виконання вимог для відповідних частин роботи.

Розподіл консультантів між частинами дипломної роботи, черговість підписів у них та розділи і рисунки, що перевіряються подано, у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Розподіл консультантів між складовими дипломної роботи

Черговість перевірки	Посада	Що перевіряється
1.	Консультант з розробки апаратної частини комп’ютерної системи	Підрозділ спеціальної частини з розробки апаратної частини комп’ютерної системи та рисунки до нього. Підрозділ спеціальної частини з проектування комп’ютерної системи та розрахунок її налаштувань.
	Консультант з розробки алгоритмів та програм	Підрозділ спеціальної частини з розробки алгоритмів керування і рисунки до нього. Підрозділ спеціальної частини з розробки програмного забезпечення і рисунки до нього за винятком програмного забезпечення мережного обладнання.
	Консультант з проектування комп’ютерної мережі та розрахунку її налаштувань	Підрозділ спеціальної частини з проектування комп’ютерної мережі, розрахунку налаштувань, перевірки роботи її моделі рисунки і додатки до підрозділу. Підрозділ спеціальної частини з розробки програмного забезпечення для мережного обладнання і рисунки до підрозділу.
2.	Нормоконтролер	Наявність академічного плагіату написаної дипломної роботи (тобто визначення відсотка унікальності роботи), оформлення графічної частини та пояснювальної записки відповідно до діючих ДЕСТ-ів України, наявність підписів консультантів по усім розділам, підрозділам і рисункам
3.	Керівник дипломної роботи	Вся дипломна робота з графічною частиною
4.	Рецензент	Вся дипломна робота з графічною частиною
5.	Завідувач кафедри АКС	Вся дипломна робота з графічною частиною

4 ВИМОГИ ДО СТРУКТУРНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ

4.1 Вступна частина

4.1.1 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 дипломна робота, назва ВНЗ;
- назви інституту, факультету та випускаючої кафедри;
- повна назва документу;
- галузь знань, спеціальність, освітній рівень і кваліфікація;
- тема дипломної роботи;
- відомості про виконавця дипломної роботи (курс, група, підпис, ПІБ);
- відомості про керівника та консультантів розділів дипломної роботи (посада, ПІБ) і їх підписи та оцінки за національною шкалою і за шкалою ЄКТС у відсотках;
- відомості про рецензента дипломної роботи (посада, ПІБ) і його підпис та оцінка за національною шкалою і за шкалою ЄКТС у відсотках;
- відомості про нормоконтролера дипломної роботи (посада, ПІБ) і його підпис;
- місто і рік складання пояснювальної записки.

Приклад титульного аркушу наведено в додатку А.

4.1.2 Завдання на дипломну роботу

Завдання на дипломну роботу є другою сторінкою пояснювальної записки. Завдання на дипломну роботу містить дані, які подають у такій послідовності:

- назва міністерства до якого відноситься ВНЗ де розробляється дипломна робота, назва ВНЗ;
- гриф затвердження завдання завідуючим випускаючої кафедри і його підпис, ПІБ та дата затвердження;
- повна назва документу;
- назва рівня вищої освіти;
- відомості про виконавця дипломної роботи;
- назву теми дипломної роботи;
- дата і номер наказу ректора про затвердження теми дипломної роботи;
- відомості о змісті завдань з розробки дипломної роботи і термінах їх виконання;
- підпис і ПІБ викладача, який видав завдання на дипломну роботу;
- підпис студента, який отримав завдання на дипломну роботу;
- дату видачі і термін подання атестаційної роботи до ДЕК.

Приклад складання завдання на дипломну роботу бакалавра наведено в додатку Б.

4.1.3 Реферат

Реферат призначений для ознайомлення з дипломною роботою. Він має бути стислим, інформативним і містити відомості, які дозволяють прийняти рішення про доцільність читання всієї пояснювальної записки дипломної роботи.

Реферат має бути розміщений безпосередньо за завданням на дипломну роботу, починаючи з нової сторінки.

Текст реферату виконують відповідно до вимог діючого стандарту України ДСТУ 3008-95 (ДОКУМЕНТАЦІЯ. ЗВІТИ У СФЕРІ НАУКИ І ТЕХНІКИ. Структура і правила оформлення).

Реферат повинен мати:

- відомості про обсяг пояснювальної записки, кількість ілюстрацій, таблиць, додатків, кількість джерел згідно з переліком посилань (усі відомості наводять, включаючи зміст додатків);

- текст реферату;

- перелік ключових слів.

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

- об'єкт дослідження або розробки;

- мета роботи;

- методи дослідження та апаратура;

- результати та їх новизна;

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

- ступінь впровадження;

- взаємозв'язок з іншими проектами;

- рекомендації щодо використання результатів дипломної роботи;

- галузь застосування;

- значущість дипломної роботи та висновки;

- прогнозні припущення про розвиток об'єкту дослідження або розроблення.

Частини тексту реферату, щодо яких відсутні відомості, випускають.

Реферат належить виконувати обсягом не більш, як 500 слів, і, бажано, щоб він займав не більше однієї сторінки формату А4.

Ключові слова, що є визначальними для розкриття суті пояснювальної записки вміщують після тексту реферату.

Приклад складання реферату наведено в додатку В.

4.1.4 Зміст

Зміст розташовують безпосередньо після реферату, 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 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 Г.

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

Усі прийняті у пояснювальній записці малопоширені умовні позначення, символи, одиниці, скорочення і терміни пояснюють у переліку, який розташовують безпосередньо після змісту, починаючи з нової сторінки.

Незалежно від цього за першої появи цих елементів у тексті пояснювальної записки наводять їх розшифровку.

4.1.6 Вступ

У вступі викладається:

- оцінку сучасного стану проблеми, яку розглядають у дипломній роботі, відмічаючи практично розв'язані задачі, прогалини знань, що існують у даній галузі, провідні фірми та провідних вчених і фахівців даної галузі;
- світові тенденції розв'язання поставлених задач;
- актуальність даної дипломної роботи та підставу для її виконання;
- мету дипломної роботи та галузь застосування;
- взаємозв'язок з іншими дипломними роботами.

4.2 Загальна частина

4.2.1 Стан питання і постановка завдання

У розділі стан питання і постановка завдання для бакалаврів спеціальності 123 “Комп’ютерна інженерія” розглядаються наступні питання:

– стисла характеристика галузі (сфери) та умов застосування виробу (системи, мережі, та ін.), що проектується;

– характеристика і організаційна структура виробництва, де є об’єкт впровадження наведенням необхідного графічного матеріалу у вигляді рисунка схеми організаційної структури. Для розробки організаційної структури необхідно:

- а) визначити функції підрозділів підприємства, з’ясувати їх склад та потребу в автоматизованих робочих місцях, сховищах даних, інших функціональних вузлах;
- б) розглянути інформаційні зв’язки між підрозділами, їх призначення та, за можливістю, об’єми та періодичність передачі інформації по цим зв’язкам;
- в) за можливістю, запропонувати мінімізацію інформаційних зв’язків;

г) обґрунтувати потребу залучення комп'ютерного, мережевого та іншого обладнання для обслуговування інформаційних зв'язків та організаційної структури підприємства.

– характеристика і структура об'єкта впровадження (технологічний комплекс, технологічний чи нетехнологічний процес, локальний засіб керування чи обчислення, підрозділ організації, система передачі даних) з наведенням необхідного графічного матеріалу у вигляді рисунка технологічної схеми чи схеми інформаційних потоків, організаційної структури підрозділу, іншого матеріалу, що розкриває сутність задачі розробки;

– стислі відомості про технологію керування (обчислення) для об'єкта впровадження;

– принципи, технічні способи та математичні методи керування (обчислення), інформаційне забезпечення об'єкта впровадження на предмет визначення функцій системи, що проектується;

– аналіз процесу керування або обчислення як об'єкта автоматизації і визначення якісних задач, кількісних показників і вимог, що подаються до проектного виробу (системи, мережі та ін.);

– аналітичний огляд існуючих способів обробки та передачі інформації, принципів побудови об'єкта проектування, відомих рішень у галузі, що розглядається, або в інших галузях;

– завдання і мета роботи, що виконується;

– визначення можливих напрямків рішення поставлених завдань;

– обґрунтування вибраного напрямку інженерного рішення з представленням графічного матеріалу у вигляді UML-діаграми варіантів.

4.2.2 Технічні вимоги до комп'ютерної системи

Розробляються технічні вимоги на проектувану систему з урахуванням відповідних стандартів [4-7].

Коли розробляється АСК ТП, комп'ютерна мережа або їх фрагмент (сегмент мережі, обладнання каналу зв'язку, драйвер обміну, оперативна база даних або пульт), складаються технічні вимоги на АСК ТП.

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 автоматизованої системи (АС).

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

– вимоги до структури і функціонування системи;

– вимоги до чисельності і кваліфікації персоналу, що обслуговує систему і режиму його роботи;

- показники призначення;
- вимоги до транспортабельності (для рухливих АС);
- вимоги до схоронності інформації при аваріях;
- 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;
- перспективи розвитку, модернізації системи.

У вимогах до чисельності і кваліфікації персоналу, що обслуговує систему, приводять:

– вимоги до чисельності персоналу (користувачів) АС;

– вимоги до кваліфікації персоналу, порядку його підготовки і контролю знань і навичок;

– необхідний режим роботи персоналу АС.

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

Для автоматизованої системи керування (АСК) указують:

– ступінь пристосовності системи до зміни процесів і методів керування, до відхилень параметрів об'єкта керування;

– припустимі межі модернізації і розвитку системи.

Для рухливих АС у вимоги до транспортабельності включають конструктивні вимоги, що забезпечують транспортабельність технічних засобів системи, а також вимоги до транспортних засобів.

У вимоги до стандартизації й уніфікації включають показники, що встановлюють необхідний ступінь використання стандартних, та уніфікованих методів реалізації для:

- функцій (задач) системи і програмних засобів, що поставляються;
- типових математичних методів і моделей;
- типових проектних рішень.

Крім цього включають вимоги до використання типових автоматизованих робочих місць, компонентів і комплексів.

У додаткові вимоги включають:

- вимоги до системи, пов'язані з особливими умовами її експлуатації;
- спеціальні вимоги за розсудом розроблювача чи замовника системи.

У підрозділі **"Вимоги до функцій (задач), виконуваних системою"**, наводять:

– по кожній підсистемі – перелік функцій, задач чи їхніх комплексів (у тому числі частин, що забезпечують взаємодію системи), що підлягають автоматизації;

– 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, метрологічного, 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 захисту даних від руйнувань при аваріях і збоях в електроживленні системи;
- до контролю, збереження і відновлення даних;

Для лінгвістичного забезпечення системи наводять вимоги до застосування в системі мов програмування, мов взаємодії користувачів і технічних засобів системи, вимоги до кодування і декодування даних, мов маніпулювання даними, 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.

У вимогах до метрологічного забезпечення приводять:

- попередній перелік вимірювальних каналів;
- вимоги до точності вимірів параметрів чи до метрологічних характеристик вимірювальних каналів;
- вимоги до метрологічної сумісності технічних засобів системи;
- вимоги до метрологічного забезпечення технічних і програмних засобів, що входять до складу вимірювальних каналів системи, засобів убудованого контролю.

Для організаційного забезпечення наводять вимоги:

- до структури і функцій підрозділів, що беруть участь у функціонуванні системи чи забезпечують її експлуатацію;
- до організації функціонування системи.

4.3 Спеціальна частина

4.3.1 Розробка апаратної частини комп'ютерної системи

У цьому підрозділі для спеціальності 123 “Комп'ютерна інженерія” розглядаються питання розробки апаратної частини комп'ютерної системи. Інженерне рішення поставлених завдань має бути обґрунтоване із урахуванням останніх досягнень науки і техніки в галузі, що розглядається.

Спочатку наводиться, в залежності від напрямку розробки, структурна схема системи, функціональна схема автоматизації, схема даних нетехнологічного підрозділу (лист 4, гр. частини).

За необхідності, існуюча елементна база давачів та виконавчих органів може бути доукомплектована. Для цього потрібно обґрунтувати вибір давача або виконавчого органу.

Давачами можуть бути: термометри опору, термопари, термостати, реостати переміщення, енкодери, реле і вимірювачі тиску, витратоміри, кінцеві вимикачі, датчики і вимірювачі рівня, вологості, електричних величин, тощо. При виборі давача необхідно приділити увагу і вказати у пояснювальній записці:

- визначити параметр, який необхідно контролювати, виходячи з обраного напрямку вирішення задачі;

- обґрунтувати давач за принципом дії таким чином, щоб задовольняти умовам роботи на об'єкті з точки зору припустимої точності, достатньої періодичності оновлення даних та діапазону вимірювання, кліматичним та технологічним особливостям робочої зони, уніфікації з точки зору застосованих інтерфейсів та напруг;

- обрати конкретну модель давача, з урахуванням викладених вище вимог та з точки зору мінімізації вартості;

- вказати струм або потужність споживання давача, якщо це не сухий контакт.

Додатково можуть обиратись виконавчі органи: реле і магнітні пускачі, пневмоклапани, керовані засувки, альтерністори, частотні регулятори, тощо. При виборі виконавчого органу необхідно приділити увагу:

- визначити параметр, який піддати керуючому впливу;

- обґрунтувати виконавчий орган таким чином, щоб задовольняти умовам роботи на об'єкті з точки зору припустимої точності, достатньої інерційності виконання та діапазону зміни, кліматичним та технологічним особливостям робочої зони, уніфікації з точки зору застосованих інтерфейсів та напруг;

- обрати конкретну модель, з урахуванням викладених вище вимог та з точки зору мінімізації вартості;

- вказати струм або потужність споживання сигнального входу, що буде необхідно для вибору обладнання системи;

– вказати струм або потужність споживання самого виконавчого органу, якщо його живлення планується із залученням технічних засобів розроблюваної системи.

Далі проводиться аналіз об'єкту проектування зі складанням переліку вхідних сигналів і даних, переліку вихідних сигналів (документів), на основі якої розробляється специфікація апаратних засобів комп'ютерної системи, у тому числі засобів збору та передачі даних. Виконуються вибір відповідного комплексу технічних засобів системи, необхідних для задоволення сформульованих у розділі 2 технічних вимог і аналітичні розрахунки споживаної потужності. Як результат, розробляється структурна або принципова схема комплексу технічних засобів комп'ютерної системи чи окремого вузла. Схема КТЗ окремого вузла може доповнюватись схемою зовнішніх підключень. Вказані схеми мають доповнюватись переліками елементів, що розміщуються на самих схемах або у додатках. Приклад переліку елементів наведено у додатку Е.

Можуть також розглядатися питання проектування систем із застосуванням методів електроніки, мікросхемотехніки, мікропроцесорної і обчислювальної техніки.

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

- розробка структурної схеми системи, функціональної схема автоматизації, або схеми даних нетехнологічного підрозділу;
- розробка переліку вхідних сигналів і даних об'єкту розробки;
- розробка переліку вихідних сигналів (документів) об'єкту розробки;
- вибір і обґрунтування структурної або принципової схеми комплексу технічних засобів комп'ютерної системи.

4.3.2 Розрахунок каналу зв'язку

У загальному випадку структура цього розділу спеціальної частини має містити:

- обґрунтування інтерфейсу загальних каналів передачі даних, телесигналізації, телевимірювань чи телекерування, розробка дисципліни та протоколу обміну;
- розрахунок показників швидкості реакції системи, що проектується, з метою підтвердження надійної роботи мережі.

Для технологічного об'єкту розрахунок каналу зв'язку може представляти собою розрахунок часу реакції системи для використаного промислового протоколу та інтерфейсу з урахуванням вмісту посилок згідно розроблених методів керування чи контролю та переліку вхідних та вихідних даних цих методів. Для нетехнологічного об'єкту або системи передачі даних там, де немає жорстких вимог щодо передачі даних у реальному часі, виконується розрахунок наповненості каналу зв'язку, виходячи з аналізу об'ємів даних, що передаються за запитами до баз даних організаційних підрозділів або виходячи з результатів вимірювання об'ємів трафіку аналогічних мереж. У цьому випадку розрахунок виконується після підрозділу «Розробка моделі комп'ютерної системи та перевірка її роботи».

4.3.3 Обґрунтування системного програмного забезпечення

Виконується, виходячи з мети забезпечення виконання функцій і призначення розробленої системи, а також для підтримки можливостей діагностики, відлагодження під час дослідної експлуатації, відновлення після збоїв з урахуванням вимог до забезпечення захисту інформації від несанкціонованого доступу. Вимагає урахування апаратного забезпечення, вибраного для реалізації проекту.

4.3.4 Проектування комп'ютерної мережі та розрахунок її налаштувань

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), 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 [19-25].

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 передачі, 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. За вимогами розгортаються бездротові лінії зв'язку, реалізуються зовнішні підключення і підключення до Інтернет.

Відповідно до розробленої архітектури комп'ютерної мережі розробляється схема IP-адресації. Схема адресації повинна бути розроблена відповідно до ієрархічного принципу проектування комп'ютерних мереж та дозволяти агрегування адрес. Крім того, необхідно передбачити можливість розширення адресного простору на кожному рівні ієрархії.

Розробка комп'ютерної мережі може виконуватись відповідно до завдання керівника дипломної роботи бакалавра.

Завдання видається на групу і включає для кожного студента:

- варіант завдання блоку адрес для виділення підмереж (додаток Е);
- кількість вузлів в різних сегментах мережі (додаток Ж);
- середню інтенсивність вихідного трафіку в найбільшій мережі (додаток К).

Крім цього встановлюється:

- блок адрес для каналів між маршрутизаторами: 10.0.№.0/24;
- зовнішня адреса НТТР-сервера: 209.165.200.4.

Середня довжина вихідного повідомлення в найбільшій мережі – 600 байт, а вимога до затримки – ≤ 5 мс.

Варіанти топології мережі задаються у вигляді рисунків, наприклад Додаток Л.

На рисунку (Додаток Л) зеленим кольором помічається мережа, яку буде доопрацьовувати здобувач вищої освіти відповідно до завдання на розробку комп'ютерної системи.

Закінчується цей підрозділ спеціальної частини описом розробленої комп'ютерної мережі, яка є основою для подальшого моделювання і перевірки роботи комп'ютерної системи.

4.3.5 Розробка моделі комп'ютерної системи та перевірка її роботи

Оцінку показників спроектованої мережі з точки зору відповідності поставленим вимогам виконується на основі моделювання комп'ютерної системи.

Однією з програм, яка допоможе це виконати є Cisco Packet Tracer [30].

Cisco Packet Tracer – це багатофункціональна програма моделювання мереж, яка дозволяє експериментувати з поведінкою мережі і оцінювати можливі сценарії роботи (<https://www.netacad.com>). Packet Tracer полегшує вивчення складних технологічних принципів та надає можливість виконувати дії, які розвивають глибоке розуміння мережних технологій.

Після проектування і розрахунку налаштування комп'ютерної мережі у відповідності вимогам вихідної топології за допомогою інструментарію програми Cisco Packet Tracer будується модель заданої комп'ютерної системи.

Активне обладнання необхідно вибирати відповідно до вимог спроектованої мережі, враховуючи тип обладнання (концентратор, комутатор або маршрутизатор) і його характеристики. Пристрій повинен підходити, перш за все, за кількістю і типом інтерфейсів, підтримуваними протоколами та пропускною здатністю.

Розгортання і конфігурація активного обладнання включає в себе, крім базового налаштування, ще й розширене, яке може складатися з:

- контролю ширококомовного трафіку,
- керування пропускною спроможністю каналу зв'язку;
- пріоритетності трафіку і керування чергами;
- створення списків доступу та розгортання політики безпеки на рівні комутуючого устаткування;
- розгортання VLAN;
- створення резервних маршрутів та агрегування каналів для окремих ділянок мережі;
- розгортання віртуальної приватної мережі VPN ;

- розмежування доступу користувача до критичної інформації з елементами аутентифікації суб'єктів та повідомлень;
- впровадження централізованої аутентифікації, авторизації та обліку (Authentication, Authorization, and Accounting, AAA) подій і користувачів, що підключаються до різних мережних служб;
- та ін.

Всі функції, в яких виникне необхідність відповідно до вимог, що пред'являються до комп'ютерної системи в ТЗ, повинні бути враховані при виборі і придбанні обладнання каналного і мережного рівня.

Побудована модель дозволяє перевірити роботу комп'ютерної системи.

4.3.6 Розробка алгоритмів керування чи контролю системи

На основі UML-діаграми варіантів (лист 3, гр. частини), технічних вимог та вже наявної структурної, принципової схеми КТЗ або схеми даних проводиться розробка методів керування чи контролю системи з представленням їх у вигляді графів, схем алгоритмів або UML-діаграм станів чи розверток з обов'язковим наданням переліків вхідних та вихідних даних (лист 6, гр. частини).

Можуть також розглядатися питання розробки методів із застосуванням методів теорії комп'ютерних систем, масового обслуговування, алгебри логіки, моделювання, способів збору і передачі технологічної інформації, організації баз даних.

Перелік рисунків за п.п. 4.3.1, 4.3.2 може змінюватися в залежності від характеру вибраної теми роботи, і визначається студентом спільно з керівником роботи. Вибирається можливий спосіб і технічні способи для рішення поставленого завдання.

В підрозділі наводиться обґрунтування вибору реалізації алгоритму у вигляді комбінаційного автомату, автомату з пам'яттю, формул математичної моделі, схеми управління у вигляді перехідних ланок об'єкта та регуляторів, тощо. У випадку використання комбінаційного автомата наводиться таблиця істинності, його функції та їх перевірка. При використанні автомата з пам'яттю наводиться опис станів. Змінні датчиків, виконавчих пристроїв та допоміжні змінні приймаються ті, що вказані у таблицях переліку вхідних сигналів і даних, переліку вихідних сигналів (документів) за п.4.3.1 та, за необхідністю, призначаються додаткові. На підставі станів та змінних розробляється спрямований граф, UML-діаграма послідовностей, схеми алгоритму вузлів, системи або даних.

У випадку коли алгоритм управління реалізується за допомогою декількох комбінаційних автоматів або графів станів розробляється схема алгоритму яка відображає порядок їх виконання контролером.

При виконанні даного підрозділу використовуються матеріали переддипломної практики.

4.3.7 Розробка програмного забезпечення системи

Розробка програмного забезпечення системи може виконуватись для програмованого логічного контролера, розроблюваного вузла чи пристрою, мережевого обладнання (комутаторів, маршрутизаторів, мостів), серверів безпеки, баз даних, OPC-серверів, для засобів відображення, у тому числі SCADA, в залежності від тематики дипломної роботи. Детальна розробка алгоритмів та програмного забезпечення може охопити лише окремі компоненти і підсистеми. Детальний порядок розробки програмного забезпечення надається в пояснювальній записці відповідно до діючих стандартів ЄСПД [10]. При цьому описуються такі питання:

- призначення й область застосування програми;
- обґрунтування технічних характеристик програми;
- опис розробленої програми.

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, посилання на розроблені вище та використані алгоритми, графи чи методи і, при необхідності, опис допущень і обмежень, зв'язаних з особливостями реалізації алгоритму на обраному програмному забезпеченні;
- опис організації вхідних і вихідних даних.

4.4 Заключна частина

4.4.1 Висновки

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

У висновках наводять:

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

Текст висновків може поділятися на пункти.

4.4.2 Перелік посилань

У цей розділ включаються джерела, що справді використана при виконанні дипломної роботи. 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 дипломної роботи, але і на успішний його захист. Не слід прагнути перечитати якомога більше літератури, у загальному стосовній до теми дипломної роботи.

Краще всього роботу почати системно з останніх оглядів або фундаментальних монографій великих вчених, присвячених тематиці розробки об'єкта автоматизації 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.

4.5 Додатки

Додатки не входять в залікову кількість аркушів пояснювальної записки, але входять в їх загальну кількість. До складу додатків можна включати допоміжні графіки, таблиці, розрахунки, протоколи іспитів та інші матеріали, які доповнюють або матеріали що підтверджують результати одержані у процесі виконання дипломної роботи бакалавра.

5 РЕКОМЕНДАЦІЇ З ПРОЕКТУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ

5.1 Загальні положення

Схема керування виробництвом – це ієрархічна багаторівнева структура [13-25]. Її рівні об'єднують підсистеми автоматичного, автоматизованого 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 роботи і послідовність дій з їхньої реалізації;

- оцінку отриманих результатів при комплексному підході до проблеми автоматизації 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 керування деяким процесом включає комплекс технічних засобів: первинні джерела інформації, засоби і системи передачі і перетворення інформації, керуючі прилади і машини.

Для рішення практичних завдань керування доцільно використовувати окрім класичних способів сучасні розділи математики: теорію оптимального керування, методи теорії масового обслуговування, засоби лінійного і нелінійного програмування. Більші можливості при проектуванні автоматичних систем дає широке застосування сучасних ЕОМ [16, 17].

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

У дипломному 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 роботи 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 ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 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, роздруковки 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.

5.2 Аналіз об'єктів контролю і керування

Проектування комп'ютерної системи неможливо без глибокого і детального аналізу об'єкта автоматизації. 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 роботи. 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 завод, характер і рівні завод на виходах об'єкта автоматизації.

Таблиця 5.1 – Перелік вхідних і вихідних сигналів. Приклад

№ п/п.	Найменування сигналів, дних	Іденти-фікатор	Напр. вх./вих.	Функція	Вид	Джерело/Отримувач	Форма представлення (разрядність, точність)		Період вв./вив.
							Зовнішня	Внутрішня	
Вологість і температура сушіння комплексу									
1.	Вологість зерна	МП1	Вхід	Вимір.	Дискретн.	Блок БС-ModBus 12	Протокол на основі ModBus RTU	15x3=45 байт	4 секунди
2.	Температура агента сушіння	ТП1	Вхід	Вимір.	Аналог.	Термометр опору W-САВLE-6/60-2000/SIL-4-A	Інтерфейс Pt100	16 біт	6 секунд
Розвантажувальний механізм									
3.	Рівень зерна у підсушильному бункері	LA1	Вхід	Контр.	Так-Ні	Ротарійний датчик Solido-500-220V	Сухий контакт	1 біт	0,5 секунди
4.	Механізм включено	EX1	Вхід	Контр.	Так-Ні	Контакт пускача ПМА 122	Сухий контакт	1 біт	0,5 секунди
5.	Включити механізм	EY1	Вихід	Кер.	Так-Ні	Пускач третьої величини ПМА 122	~220В, 1А	1 біт	0,5 секунди
6.	Механізм відкрито	GA1	Вхід	Контр.	Так-Ні	Індуктивний датчик ВБШ-03	Вихід р-n-p, 15...30В	1 біт	0,5 секунди

Під час розробки апаратної частини від студента не вимагається строге дотримання стандартів оформлення переліків вхідних, вихідних сигналів, даних та форм документів. Тим не менш, неможлива подальша робота з розробки ні апаратної частини, ні алгоритмів ні програм без складення повного переліку вхідних, вихідних сигналів, даних, інших застосованих інформаційних ознак. Тому для під час розробки апаратної частини студенту пропонується скласти таблицю входів та виходів, зразок якої наведеного у таблиці 5.1. Це полегшить вибір та обґрунтування елементної бази для розробки апаратної частини і заздалегідь вкаже на інформаційні ознаки сигналів та даних, що будуть застосовані під час розробки алгоритмів.

Ще одним важливим моментом, що націлює студентів на глибоке вивчення властивостей об'єкта автоматизації, 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 роботи 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 автоматизації.

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

Кінцевою метою дослідження об'єкта чи процесу автоматизації 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 організоване керування чи контроль.

5.3 Розробка комп'ютерних систем

Для досягнення поставленої в технічних вимогах мети комп'ютерна система 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 роботи 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 проєкті. Підтвердженням досягнення потрібних значень показників, можуть бути відповідні обґрунтування, розрахунки, результати моделювання, експериментальні дані і т.д.

У спеціальній частині дипломної роботи 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 керування, прийняття рішень у виробничих, обчислювальних, та комунікативних процесах.

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

Розрахунок передуює складання вимог, яким повинна задовольняти система для забезпечення заданих у технічних вимогах показників роботи об'єкта автоматизації. 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 комп'ютеризації 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.

Для локальної системи та мережі встановлюється необхідність телемеханічного керування, контролю процесів шляхом телесигналізації, поточних та інтегральних вимірювань або, у випадку обчислювальних процесів, необхідність передачі даних між абонентами.

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 і керування, вигляд і обсяг інформації, що передається між рівнями системи, сегментами чи абонентами мережі.

Із урахуванням рівня завад 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.

Допускається виконувати розрахунок основних характеристик для вихідного трафіку в одній з мереж підприємства, таких як коефіцієнт зайнятості обслуговуючого маршрутизатора, завантаження каналу передачі даних маршрутизатора, середню затримку кадру, середню довжину черги, середній час перебування пакета в черзі, пропускну здатність каналу.

Для розрахунку приймається модель ділянки мережі як модель СМО М/М/1. Результати розрахунків порівнюються із заданими параметрами комп'ютерної системи.

5.4 Розробка комп'ютерної мережі

5.4.1 Розрахунок адресації комп'ютерної мережі

Згідно розробленої архітектури комп'ютерної мережі та організаційної структури об'єкту впровадження необхідно розробити схему IP-адресації відповідно до ієрархічного принципу проектування комп'ютерних мереж.

Мережа підприємства повинна мати єдиний простір IP-адресації з діапазону приватних IP-адрес (Додаток Ж);. Сегменти середовища (IP-підмережі) поділяються маршрутизаторами.

Під час розрахунку необхідно:

- застосовувати блок адрес версії IPv4 (Додаток Ж);
- для каналів між маршрутизаторами застосувати блок адрес 10.0.№.0/24;
- врахувати кількість вузлів в підмережах (Додаток З);

Результат розрахунку представити у вигляді таблиці 5.2.

Таблиця 5.2 – Схема адресації мережі

Назва мережі	Кількість вузлів	Номер мережі	Маска мережі	Початкове значення діапазону можливих адрес вузлів у підмережі	Кінцеве значення діапазону можливих адрес вузлів у підмережі

5.4.2 Розрахунок схеми адресації пристроїв підмережі об'єкта контролю

При побудові моделі мінімальну кількість комп'ютерів у кожній підмережі задає керівник дипломної роботи, наприклад – не менше 8 комп'ютерів.

В підрозділах об'єкту впровадження всі комп'ютери повинні мати статичні адреси, а в мережах загального користування - динамічні. Для цих цілей рекомендується використовувати протокол динамічної конфігурації хостів (DHCP).

Розрахунок схеми адресації пристроїв підмережі об'єкта контролю необхідно представити у вигляді таблиці 5.3.

Таблиця 5.3 – Схема адресації пристроїв

Пристрій	Інтерфейс	IP-адреса	Маска	Шлюз	VLAN	Для ПК інтерфейс підключеного пристрою

Під час розрахунку необхідно:

- застосовувати розраховану схему адресації мережі (табл.5.1);
- перші можливі для використання IP-адреси призначати інтерфейсам і підінтерфейсам маршрутизаторів у LAN;
- другі з можливих IP-адрес призначати комутаторам у LAN;
- серверам привласнити IP-адреса за правилом: IP-адрес дорівнює першому можливому адресу у мережі+9+№, де № – номер варіанту студента за списком у групі;
- останні з використовуваних IP-адрес призначати вузлам;
- в мережах VLAN загального користування використовувати адресацію кінцевих пристроїв за протоколом DHCP.

Примітка: № – номер варіанту студента за списком у групі.

Усі розрахунки адресації мереж та пристроїв треба описати і навести у пояснювальній записці або додатках.

5.5 Розробка моделі і перевірка роботи комп'ютерної системи

5.5.1 Розробка моделі комп'ютерної системи

Розроблену схему мережі та розраховану адресацію необхідно реалізувати у вигляді моделі комп'ютерної системи за допомогою інтерфейсу програми Cisco Packet Tracer.

Для цього необхідно:

1. Розроблену схему комп'ютерної мережі в підрозділі 5.4 і представлену адресацію мереж у табл. 5.2 ввести у програму Cisco Packet Tracer.

2. Розраховану схему адресації пристроїв, що представлена у таблиці 5.3, перенести до моделі.

3. Виконати базове налаштування конфігурації пристроїв. При цьому необхідно:

– назначити назви пристроям за наступним правилом:

Прізвище студента_тип пристрою_номер пристрою, наприклад, *Petrenko_Router_1* і занести у таблицю 5.3;

– на всіх пристроях назначити пароль до консолі і *vty cisco*;

– на всіх пристроях назначити пароль *class* до привілейованого режиму;

– усі паролі, що зберігаються у відкритому вигляді, пропонується під час налаштування моделі комп'ютерної системи зашифрувати;

– розробити банер MOTD;

– назначити на усіх лініях *vty* використання протоколу *ssh*;

– призначити на всіх пристроях користувача за правилом: *група_прізвище*, наприклад *KIITS151_Petrov*, з паролем *admincisco*;

– в якості імені домена використати ім'я пристрою. Для шифрування даних створювати ключ RSA завдовжки 1024 біт;

– на DCE-інтерфейсах маршрутизаторів призначити встановлення значення тактової частоти – 128000.

4. Налаштувати аудит і відправку повідомлень про початок і завершення процесу *exec*, з використанням локальної бази.

Розробити тексти програми налаштування пристроїв з докладними коментарями і надати в додатку відповідно до стандартів ЄСПД (ГОСТ 19.401-90. ЄСПД. Єдина система програмної документації. Текст програми). Приклад оформлення тексту програми наведено в Додатку М.

5.5.2 Налаштування маршрутизаторів на підтримку служби AAA

Налаштувати маршрутизатор чи маршрутизатори розроблюваної системи на підтримку служби AAA таким чином:

1. Для перевірки підключень до *VTY* ліній на маршрутизаторі використовувалася локальна база даних користувачів.

2. Для доступу до консолі використовувати аутентифікацію на основі протоколу *RADIUS* і якщо немає, то використовувати локальну базу даних.

3. *RADIUS*-сервер налаштувати наступним чином: ключове слово – *radiuskiit*; в якості облікового запису користувачів використовувати ім'я пристрою з паролем *adminkiit*.

5.5.3 Налаштування об'єднання фізичних портів

З метою збільшення пропускної здатності і надійності каналів в мережі LAN_1 на комутаторах виконати об'єднання фізичних згідно завдання (Додаток Л).

5.5.4 Налаштування мереж VLAN, параметрів безпеки комутаторів та адресацію ПК в мережах VLAN

Якщо до комутаторів робочих груп об'єкту проектування підключена велика кількість комп'ютерів, що належать працівникам різних підрозділів, які можуть мати різні права доступу до ресурсів, необхідно організувати віртуальні локальні мережі (VLAN).

Кожному підрозділу повинна відповідати окрема віртуальна мережа. Відомості про VLAN надати у вигляді таблиці 5.4. Для управління пристроями і нетегованого трафіку передбачити VLAN 99 (Management). Передбачити мережу VLAN для мобільних користувачів загального користування.

Таблиця 5.4

Список мереж VLAN

Номер VLAN	Ім'я VLAN	Примітка

Для налаштування мереж VLAN і маршрутизації між VLAN і необхідно:

1. По таблиці 5.4 створити вказані в списку мережі VLAN і присвоїти кожній з них ім'я.

2. Налаштувати транкові порти і порти доступу. Вимкнути усі невикористовувані фізичні порти комутаторів.

3. Налаштувати SVI-інтерфейси на комутаторах, призначивши IPv4-адреси з мережі Management VLAN.

4. Налаштувати маршрутизацію між мережами VLAN.

5. Налаштувати маршрутизатор, що здійснює маршрутизацію між VLAN, в якості сервера DHCP для мобільних користувачів мережі VLAN загального користування.

На портах комутаторів, підключених до серверів, налаштувати функцію безпеки портів так, щоб:

– тільки одному унікальному пристрою був дозволений доступ до порту;
– MAC-адрес пристрою розпізнавався динамічно і додався в поточну конфігурацію;

– під час порушенні системи безпеки з'являлося повідомлення, а порт залишався включеним.

Приклади налаштування параметрів безпеки комутаторів, мереж VLAN і маршрутизацію між VLAN описуються і наводяться у пояснювальній записці або додатках.

5.5.5 Включення протоколу маршрутизації

На маршрутизаторах використовується протокол динамічної маршрутизації, що підтримує множинні шляхи, має малий час збіжності і реагування та створює мінімальний службовий трафік. Включити відповідний протокол маршрутизації на маршрутизаторах відповідно розрахунків, що представлені у таблиці 5.3.

Для цього:

- оголосити безпосередньо підключені мережі і відключити поширення оновлень маршрутизації на інтерфейси в локальній мережі;
- для VLAN мереж настроїти сумарний маршрут і оголосити його іншим маршрутизаторам;
- у разі реалізації в мережі протоколу OSPF змінити еталонну пропускну спроможність для обчислення вартості за умовчанням для дозволу інтерфейсів Gigabit на значення = 1000.
- задати пропускну спроможність на serial-інтерфейсах = 128 Кб/с;
- налаштувати маршрут за умовчанням на маршрутизаторі з прямим підключенням до інтернет-провайдера (ISP) і розповсюдити його через оновлення маршрутизації;
- налаштувати на цьому маршруті ручне підсумовування (протокол маршрутизації підсумовує тільки підмережі організації), включити в таблицю приєднані мережі;
- додати статичні маршрути так, щоб будь-які два комп'ютери мережі могли взаємодіяти один з одним.

5.5.6 Налаштування роботи Інтернет

Маршрутизатор доступу в Інтернет повинен виконувати трансляцію адрес, щоб відображати внутрішні адреси мережі об'єкту впровадження на зовнішні адреси Інтернет.

Для налаштування доступу до Інтернет необхідно:

1. Встановити одного провайдера послуг доступу до Інтернет (ISP).
2. Для виходу робочих станцій в Інтернет необхідно настроїти пограничний маршрутизатор з динамічним NAT за такими даними:
 - ім'я пула: Internet;
 - пул адресів: 209.165.200.5 по 209.165.200.30.
3. Налаштувати сервер НТТР, щоб на вузлах при вводі в рядку браузера <http://ksm.dnipro.ua> (<http://209.165.200.4>) відкривався веб-сайт з відомостями про тему та завдання на дипломну роботу студента.
4. Якщо необхідно забезпечити віддалений доступ через Інтернет до мережі об'єкту впровадження, налаштувати віртуальну приватну мережу site-to-site VPN з використанням IPsec. Обґрунтувати вибір параметрів VPN-з'єднання.

5.5.7 Перевірка роботи моделі комп'ютерної системи

Після налаштування моделі комп'ютерної системи на симуляторі Cisco Packet Tracer необхідно перевірити її роботу. Перевірена схема моделі системи (рис. 5.1) зберігають у файлі *група_прізвище студента.pkt*, наприклад: *KIITS151_Petrenko.pkt*.

Результати перевірки у вигляді таблиць, графіків описуються і наводяться у пояснювальній записці або додатках.

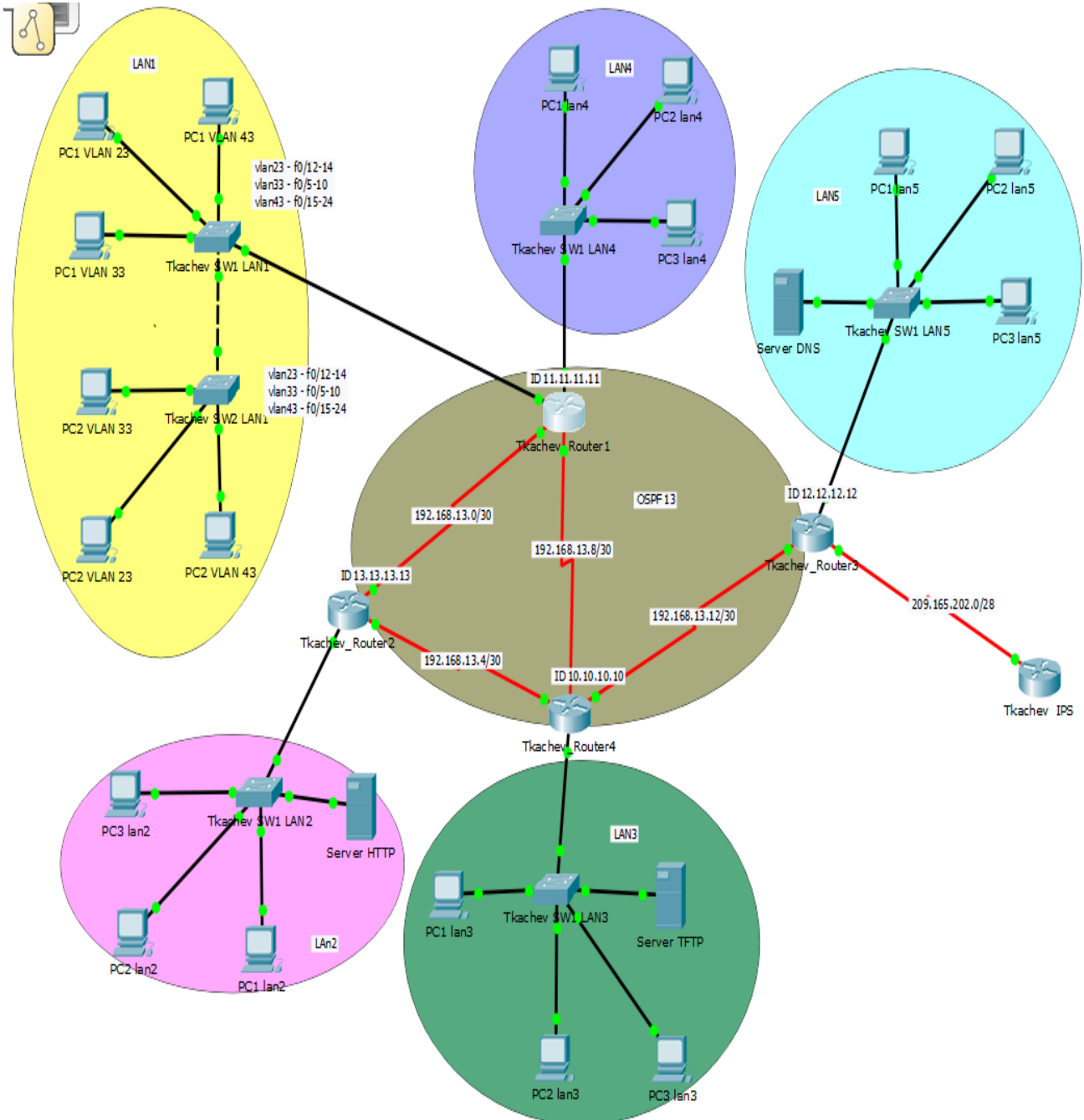


Рисунок 5.1 – Схема моделі комп'ютерної системи

5.6 Розробка програмного забезпечення системи

При конфігуруванні та розробці програмного забезпечення програмованих логічних контролерів та промислових мереж які їх з'єднують може використовуватись програмне забезпечення сервіс розробки Zenon, WinPLC7, PC WORX, CODESYS.

В разі розробки програмного забезпечення для маршрутизаторів чи інтелектуальних пристроїв Інтернету рекомендовано використовувати середовище Packet Tracer або інше, що включе мову Python.

Вихідний текст програмного забезпечення з коментарями наводиться в відповідному додатку. Для його отримання використовується автоматичний генератор документації.

В разі великого об'єму програмного забезпечення, об'єми його розробки обмежуються за узгодженням з керівником проекту.

6 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА

6.1 Загальні вимоги

Матеріали дипломної роботи бакалавра спеціальності 123 “Комп’ютерна інженерія” складаються з пояснювальної записки та графічної частини.

Оформлення технічної документації кожного виду має свої особливості та регулюється державними стандартами. Так, правила і положення по порядку розробки і оформлення графічної частини на автоматизовані системи визначаються комплексом державних стандартів АСКС і ЄСКД, а пояснювальної записки – діючим стандартом України ДСТУ 3008-95 (ДОКУМЕНТАЦІЯ. ЗВІТИ У СФЕРІ НАУКИ І ТЕХНІКИ. Структура і правила оформлення).

Виконання вимог ДСТУ для оформлення матеріалів дипломної роботи – обов'язкове.

Пояснювальна записка повинна бути викладена українською літературною мовою, технічно грамотно.

6.2 Оформлення пояснювальної записки

Пояснювальну записку дипломної роботи виконують на одному боці аркушів білого паперу формату А 4 (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].

За машинописного способу виконання пояснювальної записки її друкують через півтора інтервали; за машинного – з розрахунку не більше 40 рядків на сторінці за умови рівномірного її заповнення, висота літер і цифр – не менше ніж 1,8 мм, 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 (від руки, машинописним або машинним).

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.

6.2.1 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.

6.2.2 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”[4-12].

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.

6.2.3 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 переносячи 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.

6.2.4 Подання переліків

Переліки також можуть бути наведені всередині пунктів або підпунктів. Перед переліком ставлять двокрапку, а потім малу літеру української абетки з дужкою (крім літер *г*, *є*, *з*, *і*, *ї*, *й*, *о*, *ч*) або, не нумеруючи, дефіс (перший рівень деталізації).

Для подальшої деталізації переліку використовують арабські цифри з дужкою (другий рівень деталізації).

Переліки першого рівня деталізації друкують малими літерами з абзацного відступу, другого рівня – з відступом відносно місця розташування переліків першого рівня.

6.2.5 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.

6.2.6 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...".

6.3 Оформлення графічної частини

Графічна частина це комплект демонстраційних матеріалів, що відбивають у вигляді рисунків, схем, таблиць та текстового матеріалу прийняті і розроблені під час виконання дипломної роботи рішень.

Демонстраційні матеріали роботи виконується на папері стандартного формату А4 креслярським олівцем або за допомогою спеціалізованих пакетів прикладних програм та засобів оргтехніки (принтерів, плотерів та ін.). Крім цього для доповіді на екзаменаційній комісії розробляється електронний варіант демонстраційних матеріалів у вигляді презентації програми PowerPoint.

Аркуші графічної частини повинні мати рівномірне заповнення. При виконанні схем алгоритму використовують умовні графічні позначення, наведені в стандарті ЄСПД [10].

Графічні умовні позначення елементів електричних схем та їх розміри встановлені відповідними стандартами ЄСКД [8, 9, 11, 12].

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 považчають 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 принципovu 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 3008-98. Документація, звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення. – К.: Держстандарт, 1998. – 37 с.
2. Положення про організацію атестації здобувачів вищої освіти Державного вищого навчального закладу «Національний гірничий університет» / М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. – Д. : НГУ, 2015. – 38 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 19.701-90. ЕСПД. Единая система программной документации. Схема алгоритмов, программ, данных и систем. Обозначения условные и правила выполнения. – М.: Госстандарт, 1990. – 128 с.
11. Разработка и оформление конструкторской документации радиоэлектронной аппаратуры: Справочник / З.Т. Романычева, А.К. Иванова, А.С. Куликов и др. / Под ред. З.Т. Романычевой. – М.: Радио и связь, 1989. – 448 с.
12. Усатенко С.Т., Каченюк Т.К., Терехова М.В. Выполнение электрических схем по ЕСКД: Справочник. – М.: Издательство стандартов, 1989. – 235 с.
13. Воробьева Н.И., Корнейчук В.И., Савчук Е.В. Надёжность компьютерных систем. – К.: «Корнійчук», 2002. – 144 с.
14. Хвощ С.Т., Дорошенко В.В., Горовой В.В. Организация последовательных мультиплексных каналов систем автоматического управления. – Л.: Машиностроение, 1989. – 271 с.
15. Прокунцев А.Ф., Юмаев Р.М. Преобразование и обработка информации с датчиков физических величин. – М.: Машиностроение, 1992. – 288 с., ил.

16. Смилянский Г.Л., Амлинский Л.З., Баранов В.Я. и др. Справочник проектировщика автоматизированных систем управления технологическими процессами / Под ред. Смилянского Г.Л. – М.: Машиностроение, 1983. – 527 с.
17. Бойченко Е.В. Методы схемотехнического проектирования распределенных информационно-вычислительных микропроцессорных систем. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 295 с.
18. Гук М. Аппаратные средства IBM PC. – СПб.: Питер, 1997. – 288 с.
19. Новиков Ю.В., Карпенко Д.Г. Аппаратура локальных сетей: функции, выбор, разработка / Под общей редакцией Ю.В. Новикова. – М.: Эком, 1998. – 288 с.
20. Кулаков Ю.А., Луцкий Г.М. Локальные сети. – К.: Юниор, 1998. – 336 с.
21. Кулаков Ю.А., Омелянский С.В. Компьютерные сети. Выбор, установка, использование и администрирование. – К.: Юниор, 1999. – 544 с.
22. Спортак М, Паппас Ф., Рензинг Э. Компьютерные сети. Книга 1. Энциклопедия пользователя: Пер. с англ. – М.: Диасофт, 1998. – 432 с.
23. Баня Е.Н. Компьютерные сети. – К.: Світ, 1999. – 112 с.
24. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. – СПб.: Питер, 2001. – 172 с.
25. Джеймс Челлис Основы построения сетей: Учебное пособие для специалистов MCSE 1.0. – СПб.: Питер, 1997. – 326 с.
26. Технологии разработки программного обеспечения: / Учебник С. Орлов. – СПб.: Питер, 2002. – 464 с.
27. Microsoft Corporation. Принципы проектирования и разработки программного обеспечения. Учебный курс MSCD/ Пер. с англ. – М.: Издательско-торговый дом «Русская редакция», 2002. – 736 с.
28. Розробка програмного забезпечення комп'ютерних систем. Програмування [Текст]: навч. посібник / Л.І. Цвіркун, А.А. Євстігнєєва, Я.В. Панферова. – 2-ге вид., випр. – Д.: Національний гірничий університет, 2011. – 222 с.
29. Цвіркун Л.І. Глобальні комп'ютерні мережі. Програмування мовою PHP: навч. посібник / Л.І. Цвіркун, Р.В. Липовий, під заг. ред. Л.І. Цвіркуна. – Д.: Національний гірничий університет, 2013. – 239 с.
30. Комп'ютерні мережі. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт студентами напряму підготовки 6.050102 Комп'ютерна інженерія / Я.В. Панферова, І.В. Кмітіна, Л.І. Цвіркун. – Д.: Національний гірничий університет, 2012. – 31 с.

Додаток А
Приклад оформлення титульного аркуша пояснювальної записки дипломної роботи бакалавра

Міністерство освіти і науки України
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
“ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА”

ІНСТИТУТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКИ
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
Кафедра автоматизації та комп'ютерних систем

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
дипломної роботи

бакалавра
(освітньо-кваліфікаційний рівень)

галузь знань 12 Інформаційні технології
(шифр і назва галузі знань)
спеціальність 123 Компютерна інженерія
(код і назва спеціальності)
освітній рівень базова вища освіта
(назва освітнього рівня)
кваліфікація 3121 фахівець з інформаційних технологій
(код і назва кваліфікації)

на тему: “Комп'ютерна система контролю завантаження піску у вагони з опрацюванням побудови та налаштування комп'ютерної мережі”

Виконавець: студент 4 курсу, групи КІт-14-1

_____ Петренко С.Л.
(підпис) (прізвище та ініціали)

	Посада, ПІБ	Оцінки	Підпис
Керівник:	<i>Проф. Цвіркун Л.І.</i>		
Консультанти:			
<i>Загальна частина</i>	<i>Проф. Цвіркун Л.І.</i>		
<i>Спеціальна частина</i>	<i>Ас. Панферова Я.В.</i>		
Рецензент			
Нормоконтролер	<i>Проф. Цвіркун Л.І.</i>		

Дніпро
2018

Додаток Б
Приклад оформлення завдання на дипломну роботу бакалавра

Міністерство освіти і науки України
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
“ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА”

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
автоматизації та комп'ютерних систем

проф. _____ В.В.Ткачов
(підпис)
"16" січня 2018 р.

ЗАВДАННЯ
на дипломну роботу
бакалавра

(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

студенту групи *Клім-14-1 Петренко Семен Леонідовичу*
(група) (прізвище, ім'я та по батькові)

Тема дипломної роботи *“Комп'ютерна система контролю завантаження піску у вагони з опрацюванням побудови та налаштування комп'ютерної мережі”*

затвержена наказом ректора Державного ВНЗ “Національний гірничий університет” від *01.02.2016 р. № 21 Л*

Розділ	Зміст	Термін виконання
Стан питання та постановка завдання	<i>На основі матеріалів виробничих практик, інших науково-технічних джерел сформулювати технічні вимоги до розробки системи автоматизованого керування</i>	<i>15.03.2018 р.</i>
Технічні вимоги до системи керування	<i>На основі матеріалів виробничих практик, інших науково-технічних джерел сформулювати технічні вимоги до розробки системи автоматизованого керування</i>	<i>01.04.2018 р.</i>
Спеціальна частина	<i>Розв'язати завдання з розробки системи автоматизованого керування з опрацюванням побудови та налаштування комп'ютерної мережі”</i>	<i>15.05.2018 р.</i>
Графічна частина	<i>Графічні результати розробки системи подати у вигляді рисунків електричних схем та інших креслень на 10 арк. формату А4</i>	<i>25.05.2018 р.</i>

Завдання видав, проф. _____ Цвіркун Л.І.
(підпис)

Завдання прийняв до виконання _____ Петренко С.Л.
(підпис)

Дата видачі завдання *01.02.2018 р.*

Термін подання дипломної роботи до ДЕК *01.06.2018 р.*

Додаток В
Приклад оформлення реферату пояснювальної записки

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 65 с., 24 рис., 18 табл., 4 додатки, 15 джерел.

Об'єкт розробки: комп'ютерна система для контролю концентрації метану в атмосфері вугільних шахтах з опрацюванням побудови та налаштування комп'ютерної мережі.

Мета: створення спеціалізованого комплексу технічних засобів на базі мікропроцесорної техніки.

Розроблена автоматизована 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.

Розробка комп'ютерної мережі виконана відповідно до завдання на дипломну роботу бакалавра.

Розроблена схема мережі реалізована у вигляді моделі на симуляторі Cisco Packet Tracer і перевірена її робота.

Результати перевірки у вигляді таблиць, графіків описані і наводяться у пояснювальній записці або додатках.

СИСТЕМА, КОНТРОЛЬ, КОНЦЕНТРАЦІЯ, МЕТАН, МЕРЕЖА

Додаток Г
Приклад оформлення змісту пояснювальної записки

ЗМІСТ

	Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів	4
	Вступ	5
1	Стан питання і постановка завдання	6
	1.1 Технологія шахтного водовідливу	6
	1.2 Технологічне устаткування водовідливних установок	6
	1.3 Аналіз існуючих систем керування	7
	1.3.1 Загальні відомості	7
	1.3.2 Схеми автоматичного керування водовідливними установками	8
	1.4 Апаратура автоматичного керування, контролю і захисту	9
	1.5 Характеристика підприємства	9
	1.6 Коротка характеристика системи керування, що розробляється	9
2	Технічні вимоги до системи керування водовідливними установками	10
	2.1 Вимоги до системи в цілому	10
	2.1.1 Вимоги до структури і функціонуванню системи	10
	2.1.2 Вимоги до чисельності і кваліфікації персоналу, що обслуговує систему і режиму його роботи	10
	2.1.3 Показники призначення	11
	2.1.4 Вимоги до захисту інформації від несанкціонованого доступу	12
	2.2 Вимоги до функцій, які виконує система керування	12
	2.3 Вимоги до видів забезпечення системи керування	14
	2.3.1 Вимоги до інформаційного забезпечення	14
	2.3.2 Вимоги до програмного забезпечення	15
5	Спеціальна частина	16
	5.1 Розробка апаратної частини керування водовідливними установками	16
	5.2 Проектування комп'ютерної мережі та розрахунок її налаштувань	30
	5.3 Розробка моделі комп'ютерної системи та перевірка її роботи	45
	Висновки	54
	Перелік посилань	55
	Додаток А. Текст програми конфігурації пристроїв	56

Додаток Д
Приклад оформлення титульного аркуша графічної частини дипломної
роботи бакалавра

Міністерство освіти і науки України
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
“ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА”

ІНСТИТУТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКИ
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
Кафедра автоматизації та комп'ютерних систем

ГРАФІЧНА ЧАСТИНА

дипломної роботи

бакалавра

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

галузь знань	<u>12 Інформаційні технології</u> (шифр і назва галузі знань)
спеціальність	<u>123 Компютерна інженерія</u> (код і назва спеціальності)
освітній рівень	<u>базова вища освіта</u> (назва освітнього рівня)
кваліфікація	<u>3121 фахівець з інформаційних технологій</u> (код і назва кваліфікації)

на тему: “Комп'ютерна система контролю завантаження піску у вагони
з опрацюванням побудови та налаштування комп'ютерної мережі”

Виконавець, студ. _____ Петренко С.Л.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник, проф. _____ Цвіркун Л.І.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Дніпро
2018

Додаток Ж
Варіанти блоку адрес для виділення підмереж

Таблиця ДЖ.1 – Варіанти блоку адрес для виділення підмереж за групами

Назва групи	Блок адрес
КІт-1	192.168.IPn.0/20
КІтС-1	192.168.IPn.0/21
КІтС-2	192.168.IPn.0/22

Таблиця ДЖ.2 – Варіанти блоку адрес для виділення підмереж групи КІт-1

№ вар.	IPn	№ вар.	IPn	№ вар.	IPn	№ вар.	IPn
1.	4	6.	24	11.	44	16.	64
2.	8	7.	28	12.	48	17.	68
3.	12	8.	32	13.	52	18.	72
4.	16	9.	36	14.	56	19.	76
5.	20	10.	40	15.	60	20.	80

Таблиця ДЖ.3 – Варіанти блоку адрес для виділення підмереж групи КІтС-1

№ вар.	IPn	№ вар.	IPn	№ вар.	IPn	№ вар.	IPn
1.	4	6.	24	11.	44	16.	64
2.	8	7.	28	12.	48	17.	68
3.	12	8.	32	13.	52	18.	72
4.	16	9.	36	14.	56	19.	76
5.	20	10.	40	15.	60	20.	80

Таблиця ДЖ.4 – Варіанти блоку адрес для виділення підмереж групи КІтС-2

№ вар.	IPn	№ вар.	IPn	№ вар.	IPn	№ вар.	IPn
1.	2	6.	12	11.	22	16.	32
2.	4	7.	14	12.	24	17.	34
3.	6	8.	16	13.	26	18.	36
4.	8	9.	18	14.	28	19.	38
5.	10	10.	20	15.	30	20.	40

Додаток 3
Варіанти завдання кількості вузлів в різних сегментах мережі

Таблиця ДЗ.1 – Варіанти завдання кількості вузлів для групи

Назва групи	№ варіанта	LAN1	LAN2	LAN3	LAN4	LAN5
КІт-1	1.	50	20	80	20	28
КІт-1	2.	120	90	70	102	35
КІт-1	3.	85	40	7	100	120
КІт-1	4.	14	30	60	80	40
КІт-1	5.	55	86	119	12	70
КІт-1	6.	60	105	110	12	18
КІт-1	7.	74	22	115	80	30
КІт-1	8.	90	75	10	50	39
КІт-1	9.	87	10	102	85	25
КІт-1	10.	80	120	44	80	105
КІт-1	11.	55	65	80	70	120
КІт-1	12.	50	112	20	15	67
КІт-1	13.	50	72	102	50	40
КІт-1	14.	45	40	65	20	140
КІт-1	15.	20	38	115	70	110
КІтС-1	1.	16	426	55	114	141
КІтС-1	2.	495	69	308	38	157
КІтС-1	3.	95	434	86	137	61
КІтС-1	4.	94	338	33	453	197
КІтС-1	5.	341	68	38	492	142
КІтС-1	6.	362	122	79	248	311
КІтС-1	7.	23	123	175	397	174
КІтС-1	8.	48	370	178	21	363
КІтС-1	9.	53	43	196	42	128
КІтС-1	10.	28	212	232	95	175
КІтС-1	11.	117	53	213	406	60
КІтС-1	12.	249	65	462	15	440
КІтС-1	13.	44	24	214	272	208
КІтС-1	14.	378	261	34	415	270
КІтС-1	15.	213	61	69	327	345
КІтС-1	16.	86	201	27	183	18
КІтС-1	17.	159	37	332	338	23
КІтС-1	18.	447	117	35	432	150
КІтС-1	19.	215	76	351	108	369
КІтС-1	20.	322	131	45	233	330

Продовження табл. ДЗ.1

Назва групи	№ варіанта	LAN1	LAN2	LAN3	LAN4	LAN5
КІтС-2	1.	421	40	246	18	415
КІтС-2	2.	241	30	339	120	392
КІтС-2	3.	365	430	30	86	15
КІтС-2	4.	500	250	30	20	110
КІтС-2	5.	29	25	12	150	100
КІтС-2	6.	425	48	20	72	200
КІтС-2	7.	140	200	220	390	35
КІтС-2	8.	460	120	30	34	200
КІтС-2	9.	20	160	220	80	190
КІтС-2	10.	66	350	122	80	130
КІтС-2	11.	108	24	410	160	250
КІтС-2	12.	490	140	130	90	50
КІтС-2	13.	260	264	350	100	35
КІтС-2	14.	480	200	50	80	100
КІтС-2	15.	48	195	90	75	95
КІтС-2	16.	236	17	120	130	45
КІтС-2	17.	230	422	260	180	37
КІтС-2	18.	100	55	185	166	300
КІтС-2	19.	350	170	27	120	90
КІтС-2	20.	400	170	50	250	72

Додаток К

Варіанти завдання середньої інтенсивності трафіку в найбільшій мережі

Таблиця ДК.1 – Варіанти завдання інтенсивності трафіку групи КІт-1

№ вар.	μ (кадрів/с)	№ вар.	μ (кадрів/с)
1.	105	9.	145
2.	110	10.	150
3.	115	11.	155
4.	120	12.	160
5.	125	13.	165
6.	130	14.	170
7.	135	15.	175
8.	140	16.	180

Таблиця ДК.2 – Варіанти завдання інтенсивності трафіку для груп КІтС-1 та КІтС-2

Назва групи	№ вар.	μ (кадрів/с)	Назва групи	№ вар.	μ (кадрів/с)
КІтС-1	1.	200	КІтС-2	1.	220
КІтС-1	2.	201	КІтС-2	2.	221
КІтС-1	3.	202	КІтС-2	3.	222
КІтС-1	4.	203	КІтС-2	4.	223
КІтС-1	5.	204	КІтС-2	5.	224
КІтС-1	6.	205	КІтС-2	6.	225
КІтС-1	7.	206	КІтС-2	7.	226
КІтС-1	8.	207	КІтС-2	8.	227
КІтС-1	9.	208	КІтС-2	9.	228
КІтС-1	10.	209	КІтС-2	10.	229
КІтС-1	11.	210	КІтС-2	11.	230
КІтС-1	12.	211	КІтС-2	12.	231
КІтС-1	13.	212	КІтС-2	13.	232
КІтС-1	14.	213	КІтС-2	14.	233
КІтС-1	15.	214	КІтС-2	15.	234
КІтС-1	16.	215	КІтС-2	16.	235
КІтС-1	17.	216	КІтС-2	17.	236
КІтС-1	18.	217	КІтС-2	18.	237
КІтС-1	19.	218	КІтС-2	19.	238
КІтС-1	20.	219	КІтС-2	20.	239

Додаток Л Варіанти топології мережі

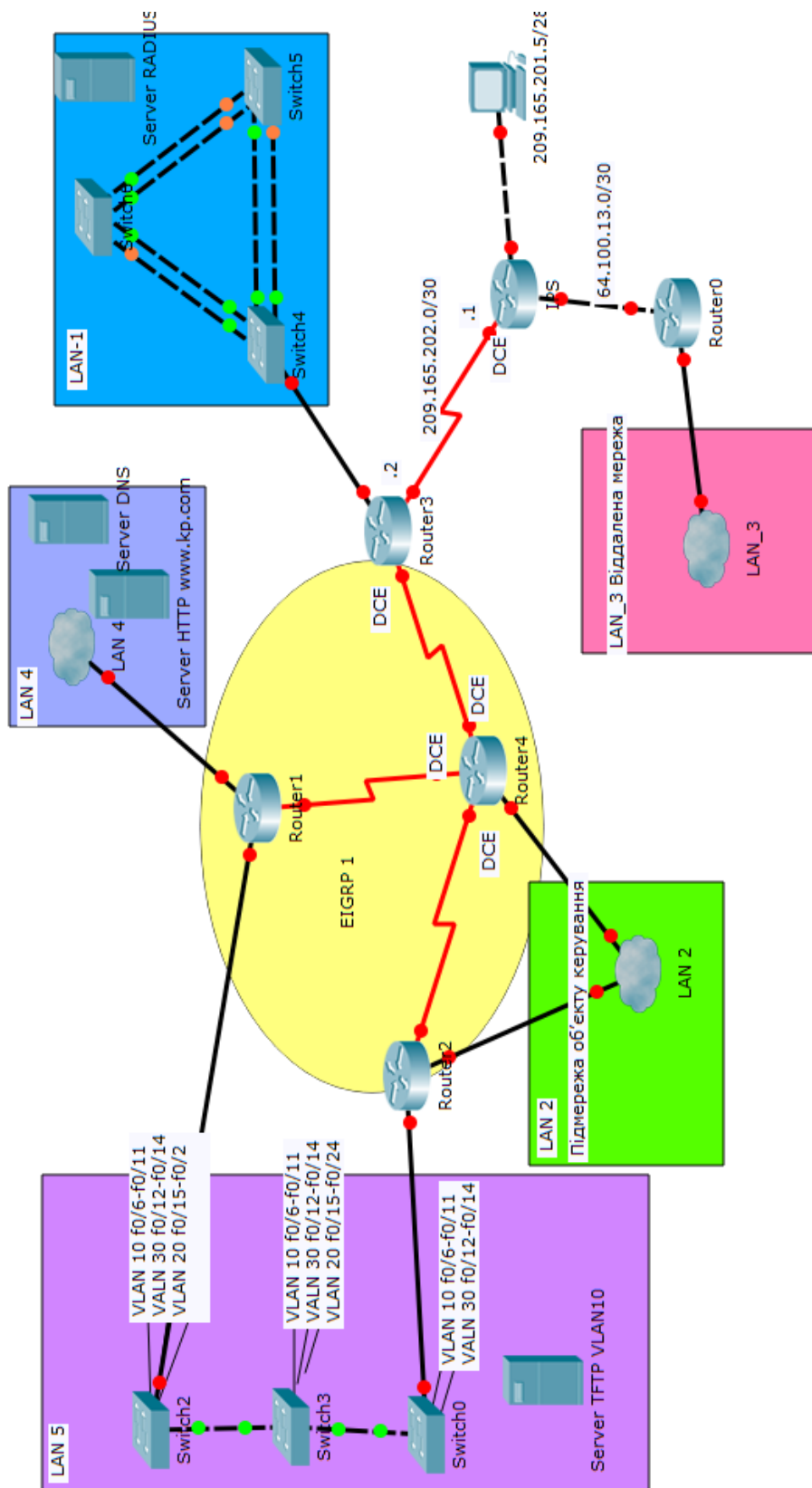


Рисунок ДЛ.1 – Схема топології мережі, варіант 1

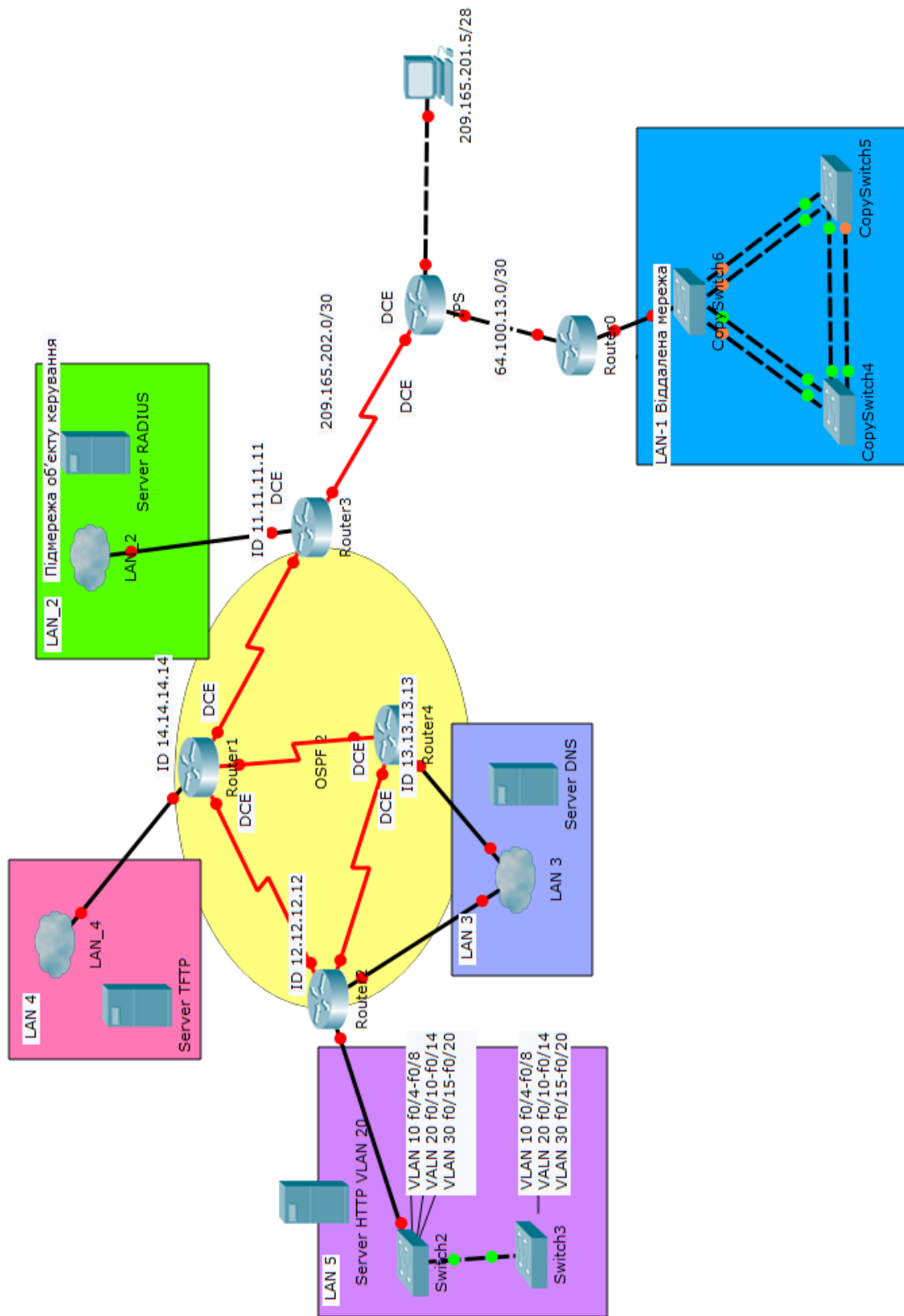


Рисунок ДЛ.2 – Схема топології мережі, варіант 2

Додаток М
Приклад тексту програми налаштування мережі

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

**ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
НАЛАШТУВАННЯ МЕРЕЖІ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ**

Текст програми
804.02070743.18005-01 12 01

Листів 8

2018

АНОТАЦІЯ

Дана програма містить в собі частину програмного коду для програмування налаштування комутаторів мережі комп'ютерної мережі.

Програма призначена для забезпечення налаштування комутаторів та маршрутизаторів відповідно до завдання бакалавра.

Тут сторінка анотації закінчується.

Далі, з початку наступної сторінки:

ЗМІСТ

	Стор.
1. Програмування маршрутизатора Petrov_Router4	4

Кінець сторінки.

1. Програмування маршрутизатора Petrov_Router4

```
version 12.4
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
//Шифрування паролів
service password-encryption
!
//Ім'я пристрою
hostname Petrov_Router4
!
//Пароль до привілейованого режиму
enable secret 5 $1$mERr$p1TvFLa3NPr2895LndAxN/
!
ip dhcp excluded-address 192.168.180.1 192.168.180.10
ip dhcp excluded-address 192.168.180.33 192.168.180.42
!
// Налаштування DHCP
ip dhcp pool pollvlan21
network 192.168.180.0 255.255.255.224
default-router 192.168.180.1
dns-server 192.168.179.22
ip dhcp pool pollvlan31
network 192.168.180.32 255.255.255.224
default-router 192.168.180.33
dns-server 192.168.179.22
!
//Налаштування AAA
aaa new-model
!
aaa authentication login CON-LOGIN group radius local
aaa authentication login default local
!
no ip cef
no ipv6 cef
!
//Створення користувача з паролем
username KIIT13_Petrov secret 5 $1$mERr$zgzhcDhj68UyZRp3W2QVj1
username Petrov_Router4 secret 5 $1$mERr$nwjsBBSXrJh9upWTMCb.d1
!
//Створення VPN з IPsec
crypto isakmp policy 10
encr aes
authentication pre-share
group 2
!
crypto isakmp key cisco address 64.100.13.2
!
crypto ipsec transform-set VPN-SET esp-3des esp-sha-hmac
!
crypto map VPN-MAP 10 ipsec-isakmp
description VPN connection to Petrov_Router5
```



```

set peer 64.100.13.2
set transform-set VPN-SET
match address 110
!
//Створення домену и ssh
ip ssh version 2
ip domain-name Petrov_Router4
!
spanning-tree mode pvst
!
//Налаштування IP адрес на інтерфейсах
interface FastEthernet0/0
ip address 192.168.176.2 255.255.254.0
ip nat inside
duplex auto
speed auto
!
//Надаштування підінтерфейсів VLAN
interface FastEthernet0/1.21
encapsulation dot1Q 21
ip address 192.168.180.1 255.255.255.224
!
interface FastEthernet0/1.31
encapsulation dot1Q 31
ip address 192.168.180.33 255.255.255.224
!
interface FastEthernet0/1.99
encapsulation dot1Q 99
ip address 192.168.180.97 255.255.255.224
!
interface Serial0/0/0
bandwidth 128
ip address 209.165.202.2 255.255.255.252
ip nat outside
ip summary-address eigrp 11 192.168.176.0 255.255.248.0 5
crypto map VPN-MAP
!
interface Serial0/1/0
//Пропускна спроможність
bandwidth 128
ip address 10.0.11.5 255.255.255.252
ip nat inside
ip summary-address eigrp 11 192.168.180.0 255.255.255.128 5
clock rate 128000
!
interface Vlan1
no ip address
shutdown
!
//Налаштування протоколу маршрутизації
router eigrp 11
redistribute static

```

```
passive-interface FastEthernet0/0
passive-interface FastEthernet0/1
passive-interface FastEthernet0/1.21
network 192.168.176.0 0.0.1.255
network 10.0.11.0 0.0.0.3
network 192.168.180.0 0.0.0.31
no auto-summary
!
// Налаштування NAT
ip nat pool Internetkiit13 209.165.202.5 209.165.202.30 netmask 255.255.255.224
ip nat inside source list 30 pool Internetkiit13
ip nat inside source static 192.168.179.21 209.165.202.4
ip classless
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 209.165.202.1
ip route 209.165.201.0 255.255.255.240 209.165.202.1
!
ip flow-export version 9
!
access-list 30 permit 192.168.176.0 0.0.15.255
access-list 110 permit ip 192.168.176.0 0.0.1.255 192.168.179.128 0.0.0.127
!
no cdp run
!
//Налаштування банеру
banner motd Welcome to Petrov_Router4
!
//Налаштування паролів
line con 0
password 7 0822455D0A160E1E1B1F5D57
login authentication CON-LOGIN
!
line aux 0
!
//Налаштування паролів
line vty 0 4
password 7 0822455D0A160E1E1B1F5D57
login authentication default
transport input ssh
!
end
```

Упорядники:

ТКАЧОВ Віктор Васильович

ТКАЧЕНКО Сергій Миколайович

ПАНФЕРОВА Яна Володимирівна

СЛАВІНСЬКИЙ Дмитро В'ячеславович

ДИПЛОМУВАННЯ

Методичні рекомендації

**для бакалаврів галузі знань 12 Інформаційні технології
спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія**

Видано в редакції упорядників

Комп'ютерний дизайн, верстка та обробка – С.М. Ткаченко

Підписано до друку 30.03.2018. Формат 30x42/4.

Папір офсет. Ризографія. Ум. друк. арк. 3,5.

Обл.-вид. арк. 3,5. Тираж 50 пр. Зам. №

Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»
49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19.