

*Рекомендації до оформлення  
кваліфікаційної роботи*

## ЗМІСТ

|   |    |
|---|----|
| Вступ.....  | 6  |
| Мета та завдання кваліфікаційної роботи .....   | 6  |
| 1 ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ .....   | 8  |
| 1.1 Тематика атестаційних робіт .....   | 8  |
| 2 ОРГАНІЗАЦІЯ ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ.....   | 10 |
| 2.1 Загальні положення .....  | 10 |
| 2.2 Керівництво кваліфікаційною роботою .....   | 10 |
| 2.3 Завдання на кваліфікаційну роботу .....   | 11 |
| 3 СТРУКТУРА, ЗМІСТ І ОБСЯГ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ .....                                      | 12 |
| 3.1 Загальні положення .....  | 12 |
| 3.2 Структура та зміст пояснювальної записки .....  | 13 |
| 3.3 Графічні матеріали кваліфікаційної роботи.....  | 17 |
| 3.4 Обсяг кваліфікаційної роботи.....   | 18 |
| 3.5 Загальні терміни етапів виконання роботи .....  | 18 |
| 3.6 Порядок подання кваліфікаційної роботи на перевірку на плагіат .....                    | 19 |
| 3.6.1 Вимоги до електронного варіанту роботи, яка надається<br>на перевірку на плагіат..... | 20 |
| 3.7 Доповідь студента на захисті кваліфікаційної роботи.....                                | 20 |
| 3.8 Зміст відгуку керівника роботи .....  | 21 |
| 3.9 Вимоги до рецензії на кваліфікаційну роботу .....                                       | 22 |
| 4 ОФОРМЛЕННЯ ТЕКСТОВОЇ ЧАСТИНИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ ..                                    | 23 |
| 4.1 Загальні положення .....  | 23 |
| 4.2 Вимоги до оформлення пояснювальної записки .....  | 23 |
| 4.3 Вимоги до оформлення слайдів .....  | 25 |
| 4.4 Оформлення таблиць .....  | 25 |
| 4.5 Оформлення рисунків.....  | 29 |
| 4.6 Написання формул та виразів.....  | 31 |
| ДОДАТОК А .....   | 32 |
| ДОДАТОК Б .....   | 35 |

## **Вступ**

Сучасні методи підготовки фахівців у закладах вищої освіти (ЗВО) орієнтуються на розвиток самостійності та індивідуалізацію навчання. Відповідно до цього вносяться істотні зміни в обсяг і структуру аудиторних занять. Зокрема, лекції набувають оглядовий, методичний, консультативний характер, визначають напрямок навчання, розкривають сутність найбільш складних положень дисциплін, що вивчаються, і основна увага переноситься в область самостійного вивчення теоретичного матеріалу з наступним закріпленням його на лабораторних і практичних заняттях, а також у процесі курсового проектування та підготовки кваліфікаційної роботи.

## **Мета та завдання кваліфікаційної роботи**

Кваліфікаційна робота узагальнює отримані знання під час навчання та є відповідною формою атестації та заключним етапом вивчення дисциплін циклу базової підготовки відповідного рівня освіти. Найважливіші складові, за якими оцінюється кваліфікаційна робота:

- систематизація, закріплення, розширення теоретичних і практичних знань підготовки випускника за освітньою програмою та застосування їх під час вирішення конкретних завдань кваліфікаційної роботи;
- розвиток і закріплення навичок ведення самостійної роботи (від ознайомлення з завданням до захисту кваліфікаційної роботи) та оволодіння методикою теоретичних і експериментальних досліджень при вирішенні питань, які розроблюються в кваліфікаційній роботі;
- оволодіння раціональними методами пошуку й аналізу вітчизняної та зарубіжної науково-технічної інформації, включаючи патентну;
- розвиток навичок аналізу моделей, архітектури і протоколів інформаційних мереж глобальної інформаційної інфраструктури та використання їх на практиці для створення перспективних мереж;
- розвиток навичок аналізу, оцінки і застосування сучасних методів та засобів розробки нових або модернізації існуючих інформаційних мереж зв'язку від підготовки завдання на пошуково-дослідні роботи до проведення науково-дослідних і конструкторських робіт з використанням технічних характеристик мережного обладнання, нормативних документів та інструкцій;

- поглиблення знань методів розрахунку параметрів проєктованих мереж, систем і пристроїв зв'язку з метою досягнення нормативної якості та надійності надання послуг користувачам;

- розвиток вміння користуватись сучасними мовами програмування і проводити комп'ютерне моделювання технологічних, фізичних, математичних процесів, а також вміння обробляти і систематизувати результати досліджень, використовуючи комп'ютерну техніку;

- розвиток вміння розроблювати та оформлювати технічну і проектно-конструкторську документацію до проєктів мереж, систем і пристроїв зв'язку за допомогою комп'ютерної та іншої оргтехніки.

Головним завданням кваліфікаційної роботи є підготовка студента до самостійної, творчої, наукової, технічної роботи тощо у відповідній галузі на базі знань, отриманих в процесі навчання в університеті.

## 1 ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ

### 1.1 Тематика атестаційних робіт

Тематика кваліфікаційних робіт має відповідати освітній програмі підготовки за відповідним рівнем освіти.

Теми кваліфікаційних робіт розроблюються профілюючою кафедрою «Інформаційно-мережна інженерія», щорічно оновлюються і затверджуються на засіданні кафедри.

При цьому враховують наступні основні вимоги:

- актуальність;
- відповідність сучасному стану науки і техніки;
- відображення перспектив розвитку наукових напрямків кафедри з урахуванням останніх наукових досягнень;
- спрямованість на вирішення виробничих задач;
- активізація творчого пошуку студентів;
- необхідність опрацювання спеціальної науково-технічної літератури та інших джерел інформації;
- активне застосування математичних методів і сучасних засобів комп'ютерної техніки.

При виборі теми роботи студент повинен враховувати свій практичний інтерес до того чи іншого напрямку діяльності, характер майбутньої роботи і рекомендації підприємства.

За своїм змістом і характером кваліфікаційні роботи поділяються на:

- дослідницькі;
- системотехнічні;
- схемотехнічні;
- програмно-алгоритмічні;
- оглядово-аналітичні.

Кваліфікаційні роботи **дослідницького** характеру присвячені теоретичним і/або експериментальним дослідженням інформаційних і фізичних процесів та нових проблем мереж, систем і пристроїв зв'язку. Вони можуть бути виконані на основі наукових розробок, які виконувались студентами за планом науково-дослідних робіт профілюючої кафедри.

Кваліфікаційні роботи **системотехнічного характеру**, як правило, включають питання створення мереж і систем зв'язку різного призначення та їх забезпечення з урахуванням життєвих етапів тощо.

Кваліфікаційні роботи **схемотехнічного (розрахунково-конструкторського)** характеру мають розрахунок або розробку будь-якого функціонально закінченого пристрою, приладу тощо. Якщо робота **дослідницького** характеру закінчується розробкою конкретного пристрою, приладу тощо, то таку роботу також можна вважати **розрахунково-конструкторською**. У цьому випадку в пояснювальній записці може збільшуватися обсяг тієї чи іншої частини, яка присвячена теоретичним або експериментальним дослідженням.

Кваліфікаційні роботи **програмно-алгоритмічного** характеру повинні передбачати побудови моделі процесу, що досліджується, вибір і формалізацію відповідного методу, розробку алгоритму вирішення поставленого завдання, створення програми, виконання контрольних розрахунків тощо. Темі атестаційних робіт даного характеру можуть бути пов'язані як з розробкою нового програмного забезпечення, нових методик або комп'ютерних технологій, також і використання стандартних програмних комплексів для створення інформаційних ресурсів, веб-сайтів тощо. При цьому необхідно чітко визначити, що є результатом роботи (математична імітаційна модель, методика аналізу існуючих мереж, систем і пристроїв зв'язку, опрацювання алгоритмів і програм для їх проектування, інформаційні ресурси, програмно-конфігурована інфраструктура тощо).

Кваліфікаційні роботи **оглядово-аналітичного** характеру можуть мати поширений обсяг інформації щодо поставлених задач і передбачати використання наступних методів:

- опису та порівняльного аналізу сучасних мережних технологій;
- конвергенції технологій, елементів та послуг в інформаційних мережах зв'язку;
- забезпечення якості обслуговування користувачів, наданих інфокомунікаційних послуг, інформаційної безпеки;
- організації бізнесу в інформаційних мережах зв'язку тощо.

Однією з ефективних форм кваліфікаційної роботи є розробка комплексних кваліфікаційних робіт, тобто робіт, у яких ряд досліджень і розробок пов'язані єдиною тематикою. Вони дають можливість об'єднати та скоординувати роботу кількох студентів для розв'язання важливого реального завдання.

Кваліфікаційна робота бакалавра може бути початковим етапом виконання кваліфікаційної роботи магістра.

## 2 ОРГАНІЗАЦІЯ ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

### 2.1 Загальні положення

Організація виконання кваліфікаційної роботи покладається на профільную кафедру, яка щорічно затверджує тематику кваліфікаційних робіт на поточний навчальний рік, що відображається в протоколі засідання кафедри.

Тема кваліфікаційної роботи може бути сформульована за пропозицією студента з урахуванням вимог до тематики кваліфікаційних робіт за даною спеціальністю.

### 2.2 Керівництво кваліфікаційною роботою

Безпосереднє керівництво кваліфікаційними роботами студентів покладається на провідних викладачів кафедри, що мають відповідне навчальне навантаження.

В обов'язки керівника кваліфікаційної роботи входять:

- надання студенту завдання на кваліфікаційну роботу;
- проведення консультацій і контролю процесу виконання кваліфікаційної роботи відповідно до розкладу кафедри і календарного плану;
- рекомендація студенту науково-технічної літератури і нормативно-довідкових джерел з теми кваліфікаційної роботи;
- визначення найбільш перспективних напрямків вирішення поставлених завдань, а також виявлення помилок у прийнятих студентом рішеннях;
- контроль виконання студентом календарного плану;
- перевірка пояснювальної записки з метою виключення порушень вимог стандартів;
- попереднє заслуховування результатів виконання (докладу) кваліфікаційної роботи;
- присутність на захисті кваліфікаційної роботи студента перед державною екзаменаційною комісією.

Контроль керівника кваліфікаційної роботи не звільняє студента від повної відповідальності за обґрунтованість прийнятих рішень, дотримання стандартів і термінів виконання календарного плану.

На засіданнях кафедри регулярно заслуховуються повідомлення керівників кваліфікаційних робіт про хід виконання роботи відповідно

до календарних планів. Студенти, що не виконали графіка виконання кваліфікаційної роботи або мають заборгованості з академічної успішності, до захисту кваліфікаційної роботи не допускаються.

### 2.3 Завдання на кваліфікаційну роботу

Завдання є основним документом кваліфікаційної роботи. Воно оформлюється керівником кваліфікаційної роботи державною мовою, в якому вказуються тема кваліфікаційної роботи, її вихідні дані, перелік основних питань, що підлягають розробці. У завданні наводиться також перелік слайдів презентації та календарний план виконання роботи.

Завдання на кваліфікаційної роботу повинно відображати виробничі функції та типові задачі діяльності, що подані в освітній програмі.

Тема кваліфікаційної роботи у завданні повинна коротко визначати її об'єкт(и) або завдання. Якщо робота комплексна, то її тема записується таким чином: "Комплексна тема" (пояснювальна фраза), назва загальної теми роботи, "Підтема" (пояснювальна фраза), назва підтеми, що виконується індивідуально студентом. Підтеми індивідуальних кваліфікаційних робіт мають орієнтувати студента на поглиблену розробку різних завдань комплексної теми. Під час складання завдання з комплексної кваліфікаційної роботи слід уникати повторення тих самих питань, що опрацьовуються в індивідуальних завданнях.

Вихідні дані завдання мають однозначно визначати поставлені задачі розробки. У вихідних даних слід зазначити призначення мережі, системи, пристрою зв'язку, програмного засобу або інформаційного ресурсу, умови експлуатації, технічні параметри та інші характеристики, які необхідні студенту для виконання кваліфікаційної роботи.

У розділах завдання «Зміст пояснювальної записки» і «Перелік графічного матеріалу» слід перерахувати основні питання, наглядні матеріали, що є обов'язковими і наявність яких у кваліфікаційній роботі повинні контролюватися її керівником.

Календарний план роботи над кваліфікаційною роботою складається керівником.

В тексті завдання на кваліфікаційну роботу заборонено робити будь-які виправлення – підчищення, зафарбування тощо. В разі необхідності коригування тексту завдання можливе лише з особистого дозволу завідувача кафедри. При цьому заповнюється новий бланк завдання.

Завдання, яке підписане керівником кваліфікаційної роботи із зазначенням дати видачі завдання і студентом, що вказує дату прийняття завдання до виконання, затверджується завідувачем кафедри.



## 3 СТРУКТУРА, ЗМІСТ І ОБСЯГ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ

### 3.1 Загальні положення

Кваліфікаційна робота включає пояснювальну записку - текстову частину роботи. Зміст каліфікаційної роботи та конкретна її структура визначається профільюючою кафедрою у відповідності з вимогами ОП. Зміст пояснювальної записки та слайди доповіді – це результат самостійної творчої роботи студента з питань, які сформульовані у завданні на атестаційну роботу.

Загальними вимогами до тексту пояснювальної записки є логічна послідовність викладання матеріалу, чіткість і конкретність викладання теоретичних і практичних результатів роботи, змісту завдання та мети роботи, методів дослідження, прийнятих рішень, чітке формулювання висновків і обґрунтованість рекомендацій. У тексті пояснювальної записки необхідно дотримуватись єдиної термінології. Текст не повинний бути перевантаженим малозмістовною інформацією, описом загальновідомих даних, виведенням формул тощо. Наведені твердження або підґрунтя для будь-яких стверджень потрібно доповнювати посиланням на джерела інформації. В тексті пояснювальної записки має бути наведений використаний аналітичний апарат та результати виконаних розрахунків з допомогою ЕОМ.

Текст пояснювальної записки не слід викладати від першої особи, слід використовувати безособову форму (наприклад, «обчислюємо», «знаходимо») за всім текстом у визначеному відмінку й часі.

При викладенні інформації не слід вживати розмовні звороти, техніцизми, професіоналізми, жаргонні слова та звороти; використовувати для позначення одного поняття різні терміни, які близькі за своїм змістом, також іншомовні слова та терміни за наявності в українській мові рівнозначних слів і термінів, вживати скорочення слів і словосполучень, крім встановлених правилами орфографії та нормативними документами. Дозволяється скорочувати пояснювальні слова (та інше – та ін., дивитися – див.), дозволяється також скорочувати назви великих чисел. При цьому скорочення, що утворені методом відсікання, потребують крапки в кінці, а утворені методом стягування – ні (тис., але млн, грн). Прізвища, назви фірм, установ та організацій, інші власні назви в тексті наводять мовою оригіналу згідно з ДСТУ 3008-2015. Припустимо власні назви наводити у перекладі, додаючи за першою згадкою оригінальну назву у дужках (наприклад, роботи Люїса (Lewis)). Кількісні числівники рекомендується писати у цифровій формі,

незважаючи на відмінкові закінчення. Цифрову форму не рекомендується використовувати для однозначних чисел та при одиницях фізичних величин (шість мікросхем, але не 6 мікросхем). Числа з позначенням одиниць фізичних величин, грошових та інших величин завжди пишуться цифрами.

В тексті, за винятком формул, таблиць і рисунків, не слід використовувати математичний знак « - » перед значенням величин. Замість математичного знака « - » треба вживати слово «мінус». Не слід вживати будь-які математичні знаки, знаки №; % тощо без цифр, а індекси нормативних документів (ДСТУ, ГОСТ, ТУ, ISO) без реєстраційного номера.

В тексті слід використовувати стандартизовані одиниці фізичних величин, їх позначення. За необхідності поряд із стандартизованими припустимо наводити в дужках одиниці фізичних величин систем, які використовувались раніше (наприклад, одиниці системи CGS). У позначеннях одиниць крапку як знак скорочення не ставлять (крім випадків скорочення слів, які входять до найменування одиниці, але самі не є найменуванням одиниць, наприклад, 760 мм рт. ст.). Позначення одиниць, назви яких походять від імені вчених, пишуть з великої літери, а їх найменування – з малої (наприклад, кОм, але кілоом). Не слід скорочувати позначення фізичних величин, якщо вони використовуються без цифр.

### 3.2 Структура та зміст пояснювальної записки

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи повинна мати: титульний аркуш; завдання на кваліфікаційну роботу; реферат; зміст роботи; перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів; вступ; тестову частину, яка містить суть пояснювальної записки; висновки; перелік джерел посилання; додатки; відомість кваліфікаційної роботи. До пояснювальної записки кваліфікаційної роботи додаються відгук її керівника, рецензія та електронна повна копія пояснювальної записки. Порядок викладення цих розділів відображає логічну послідовність розробки кваліфікаційної роботи.

**Зміст** пояснювальної записки визначається завданням на кваліфікаційну роботу і залежить від її характеру.

Зміст розділів пояснювальної записки кваліфікаційних робіт, що виконані за комплексною тематикою, визначається їх призначенням за вирішенням як загальних, так і конкретних задач розробки. При цьому в пояснювальних записках таких кваліфікаційних робіт, виконаних різними студентами, не припустимо текстуального збігу в матеріалах загального призначення.

В змістовній частині пояснювальної записки кваліфікаційної роботи **дослідницького** характеру, як правило, повинні знайти відображення наступні питання:

- огляд за літературними джерелами стану питання дослідження, виявлення

теоретичних передумов та можливих напрямків вирішення задач розробки;

- обґрунтування використання основних теоретичних закономірностей та співвідношень;
- вирішення завдань дослідження на ЕОМ (складання та налагодження програм для рішення, отримання результатів та їх аналіз);
- розробка методики експериментальних досліджень, вибір обладнання, яке потрібно для проведення експерименту, опис експериментальних установок;
- узагальнення та порівняння результатів теоретичних і експериментальних досліджень;
- загальні висновки роботи з оцінкою застосування результатів досліджень.

В змістовну частину пояснювальної записки кваліфікаційної роботи **системотехнічного** характеру повинні входити:

- огляд та аналіз сучасного стану проблеми, яка розглядається, а також існуючих методів і засобів розв'язання цих завдань в атестаційній роботі;
- змістовний опис та аналіз інформаційних технологій та особливостей мережі, системи або процесу зв'язку, які розглядаються в атестаційній роботі;
- обґрунтування мети розробки мережі, системи зв'язку тощо та критеріїв їх ефективності;
- постановка та математичний опис обраного завдання, вибір і обґрунтування методів і алгоритмів його вирішення;
- вибір, розробка та обґрунтування технічного забезпечення мережі, системи зв'язку;
- оцінка показників якості функціонування компонентів розробленої мережі, системи зв'язку;
- налаштування, конфігурація мережних елементів, скрипти, опис нестандартного програмного забезпечення;
- визначення науково-технічного рівня розробленої мережі, системи зв'язку.

Для кваліфікаційної роботи **схемотехнічного (розрахунково-конструкторського)** характеру рекомендується така змістовна частина пояснювальної записки:

- аналіз стану питання та завдання, формулювання технічних вимог до об'єкта розробки та їх порівняльний аналіз з даними аналогічних схемотехнічних рішень;
- вибір та обґрунтування структурної або функціональної схеми пристрою зв'язку;
- розрахунок принципової електричної схеми або схемотехнічний синтез пристрою зв'язку;
- моделювання, макетування та налагодження приладу (пристрою) або окремих його частин, зняття експериментальних характеристик;
- розробка та опис конструкції;
- загальні висновки за результатами виконання роботи з аналізом

досягнутих кількісних та якісних показників.

Змістовна частина пояснювальної записки атестаційній роботі **програмно-алгоритмічного** характеру може містити у собі:

- огляд сучасного стану проблеми, який включає аналіз науково-технічної літератури та обґрунтування вибору напрямку вирішення задачі;
- теоретичну частину, яка повинна містити формалізацію вихідних даних та встановлення логіко-математичних зв'язків, вибір критеріїв, обмежень, розробку алгоритмів, дослідження можливостей використання існуючих програмних засобів обчислювальної техніки;
- розробку нових або використання існуючих програмних засобів для вирішення поставленого завдання;
- оцінку використання відомих або розроблених програмних засобів;
- визначення області застосування та перспективність обраного алгоритмічного підходу;
- практичну цінність розробки;
- загальні висновки з аналізом досягнутих кількісних та якісних показників.

Змістовна частина пояснювальної записки атестаційній роботі **оглядово-аналітичного** характеру повинна містити предмет (об'єкт), характер та мету дослідження, поглиблений огляд відповідних літературних джерел. При цьому повинні бути розглянуто не менше 5 монографій, переважно останніх років.

Доцільно використовувати також матеріали статей наукових журналів та інформацію електронних ресурсів. Робота передбачає критичний аналіз вищевказаних джерел, порівняння їх між собою, акцентування суперечностей, які існують у реферованій літературі. Також у роботі має бути сформульоване ставлення самого автора до проблеми і перспективні шляхи її вирішення, пропозиції щодо використання мережних технологій, методів, систем і пристроїв.

До інших структурних елементів та їх основних вимог пояснювальної записки, а також деяких розділів (питань), що входять до змістовної частини роботи, належать:

**Реферат** - це стислий виклад змісту пояснювальної записки, який включає основні фактичні відомості та висновки, які необхідні для початкового ознайомлення з кваліфікаційною роботою. Вимоги до реферату визначаються ДСТУ 3008-2015. Він має містити:

- відомості щодо обсягу пояснювальної записки, кількості ілюстрацій, таблиць, використаних джерел і додатків;
- перелік ключових слів, що характеризують зміст пояснювальної записки (від 5 до 15 ключових слів або словосполучень, написаних у рядок великими літерами, через кому, у називному відмінку).

– текст, що відображає об'єкт дослідження, мету кваліфікаційної роботи, методи дослідження, основні результати та їх новизну, рекомендації з впровадження;

Обсяг реферату 1200 - 2000 знаків. Реферат наводиться державною та однією або двома іноземними мовами.

До змісту пояснювальної записки включають: перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів; вступ; послідовно перелічені назви всіх розділів, підрозділів, а також пунктів і підпунктів (якщо вони мають заголовки); висновки; перелік джерел посилання; назви додатків та номери сторінок, на яких розміщується початок матеріалу.

Усі використані в кваліфікаційній роботі скорочення, умовні позначення, символи, одиниці і терміни пояснюють у переліку, який розміщують безпосередньо після змісту на новій сторінці. Незалежно від цього, з першою появою цих елементів у тексті пояснювальної записки кваліфікаційної роботи наводять розшифровку цього скорочення. Якщо в цей перелік, наприклад, включають лише скорочення, то назва розділу має бути «Перелік скорочень».

**Вступ** - це віддзеркалення кваліфікаційної роботи, тому слід ретельно його опрацювати. Краще вступ формувати після виконання основного тексту пояснювальної записки роботи.

Вступ має містити наступні основні відомості про роботу:

- оцінку сучасного стану проблеми, яка є предметом кваліфікаційної роботи, зазначаючи при цьому практично розв'язані завдання;
- світові тенденції вирішення поставлених завдань;
- актуальність цієї роботи та підстави для її проведення;
- мету роботи та галузь застосування тощо.

Вступ розміщують на окремій сторінці.

Заключна частина пояснювальної записки містить **висновки** про виконану роботу. У висновках необхідно зазначити:

- результат і повноту виконання завдання на атестаційну роботу, аналіз досягнутих кількісних та якісних показників;
- співвідношення виконаної розробки з вітчизняними та світовими аналогами;
- зв'язок виконаної роботи з науково-дослідними розробками кафедри чи університету, інших організацій тощо;
- отримані нові наукові результати, які знайшли відображення в статтях, винаходах тощо, а також рекомендації щодо подальшої роботи в даному напрямку;
- можливість використання матеріалів кваліфікаційної роботи у виробничій діяльності, очікуваний економічний ефект (за наявності);
- рекомендації щодо використання результатів кваліфікаційної роботи у навчальному процесі університету.

**Перелік джерел** посилання, на які посилаються в пояснювальній записці, має бути наведений після висновків, починаючи з нової сторінки. В тексті

мають бути посилання, що розміщуються наприкінці речення або абзацу та виділяються квадратними дужками, наприклад: [1,3,5].

Бібліографічний опис джерел в переліку посилань наводять у порядку, в якому вони вперше згадуються в тексті. Порядкові номери опису в переліку визначають відповідні посилання в тексті. Бібліографічний опис посилань у переліку наводять згідно з Національним стандартом України ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання».

В **додатках** розміщують матеріали, які:

- є необхідними для повноти кваліфікаційної роботи, але включення їх в основну частину роботи може змінити упорядковане та логічне подання роботи;
- через великий обсяг, специфіки або форми подання не можуть бути внесеними в основну частину (наприклад схеми, перелік елементів, специфікації, опис комп'ютерних програм, сервісів, протоколи випробувань, висновки метрологічної експертизи та ін.), на які має бути посилання у відповідних розділах;
- інші додаткові ілюстрації, таблиці.

Останньою сторінкою є **відомість кваліфікаційної роботи**, до якої вноситься перелік документів та виробів (макетів, дослідних зразків), що входять до складу виконаної роботи. Відомість виконується на аркуші формату А4.

### 3.3 Графічні матеріали кваліфікаційної роботи

Графічними матеріалами кваліфікаційної роботи є слайди, які рекомендується виконувати в електронному вигляді як презентацію у форматі *\*.ppt*, *\*.pptx* або *\*.pdf* з наступним включенням копій слайдів до останнього додатку кваліфікаційної роботи.

До презентації також можуть входити слайди, що містять графіки, таблиці, діаграми, техніко-економічні показники, схеми взаємодії, схеми проходження та обробки інформації, структури математичних моделей, необхідні математичні залежності та інші документи.

При виконання кваліфікаційної роботи комплексної тематики допускається розробка спільних слайдів (постановка завдання, методи рішення, структурні або функціональні схеми, схеми розробленої системи тощо), які використовуються у презентаціях при захисті кількома студентами.

### 3.4 Обсяг кваліфікаційної роботи

Рекомендований загальний обсяг пояснювальної записки при комп'ютерному наборі тексту має бути 30 - 50 сторінок з розрахунку 37 рядків на сторінку.

Рекомендований обсяг окремих частин пояснювальної записки наведений в табл. 1.1.

Таблиця 1.1 - Рекомендований обсяг окремих частин пояснювальної записки

| Найменування частин, розділів і підрозділів                                      | Кількість сторінок |
|--|--------------------|
| Титульний аркуш (роздруковується з двох сторін одного аркуша)                    | 2                  |
| Завдання на кваліфікаційної роботу (роздруковується з двох сторін одного аркуша) | 2                  |
| Реферат українською мовою  | 1                  |
| Реферат англійською мовою  | 1                  |
| Зміст  | 1-2                |
| Перелік скорочень, умовних позначень, символів, одиниць і термінів               | 1-2                |
| Вступ  | 1-2                |
| Основна частина  | 30-50              |
| Висновки   | 1-2                |
| Перелік джерел посилання   | 1-2                |
| Додатки  | Довільно           |

Рекомендована кількість слайдів – 10-15шт.

### 3.5 Загальні терміни етапів виконання роботи

Закінчена кваліфікаційна робота, матеріали якої підписані студентом (у відомості кваліфікаційної роботи), подається керівнику кваліфікаційної роботи.

Керівник остаточно перевіряє відповідність виконаної роботи завданню та відповідним вимогам, складає письмовий відгук, в якому дає характеристику роботи студента.

Цілком оформлена кваліфікаційна робота, що підписана її керівником, направляється на рецензію. Після отримання рецензії та успішної перевірки на плагіат завідувач кафедри вирішує питання про допуск студента до захисту кваліфікаційної роботи, про що робить відповідний запис у пояснювальній записці.

Завідувач кафедри може не допустити студента до захисту кваліфікаційної роботи в тому випадку, якщо робота виконана частково

або не відповідає вимогам до виконання кваліфікаційної роботи, коли перевірку на плагіат не пройдено. В цьому випадку це питання вирішується на терміновому засіданні кафедри, узгоджується з деканом факультету та учбовим відділом університету з відповідним наказом.

Для всіх студентів, що виконують кваліфікаційну роботу (КР), встановлюються такий порядок та терміни проходження обов'язкових етапів:

1. Оформлення технічного завдання (ТЗ), підписання ТЗ керівником та студентом – день початку дипломування.
2. Затвердження (підписання) ТЗ завідувачем кафедри - у перші 2 дні з початку дипломування.
3. Виконання кваліфікаційної роботи відповідного рівня – згідно графіку учбового процесу.
4. Представлення КР на перевірку на плагіат - за **7 робочих діб** до дня захисту, точна дата перевірки на плагіат публікується у новинах сайту **cn.nure.ua** та надається керівником кваліфікаційних робіт. Після перевірки надається результат проходження перевірки у паперовій формі, який є обов'язковим для подальшого допуску до захисту кваліфікаційної роботи.
5. Подання кваліфікаційної роботи на рецензію - згідно ухваленого графіку подання на рецензію, надається керівникам кваліфікаційних робіт та публікується у новинах сайту **cn.nure.ua**.
6. Отримання допуску до захисту кваліфікаційної роботи, підписання завідувачем кафедри пояснювальної записки – за **3 доби** до дня захисту КР.
7. Подання повної версії пояснювальної записки у паперовій та електронній формах секретарю ЕК – за **1 добу** до дня захисту КР.
8. Захист студентом кваліфікаційної роботи перед екзаменаційною комісією згідно графіку учбового процесу.

### 3.6 Порядок подання кваліфікаційної роботи на перевірку на плагіат

Для перевірки на плагіат надсилаються два електронних документи - повний та скорочений варіант пояснювальної записки.

*Приклад 1. Підпис файлів для подання на перевірку на плагіат*

«2018\_М\_ІМІ\_Іванов\_І\_І.doc» - повна версія електронного документу

«2020\_Б\_ІМІ\_ТРІМІ-17-1\_Петров\_О\_С\_скорочений.doc» - скорочена версія електронного документу



У підписі вказується:

- 1) **Для бакалаврів:** «Поточний рік\_Б (бакалавр)\_скорочена назва кафедри (ІМІ)\_ група\_Прізвище та ініціали студента»;
- 2) **Для магістрів:** «Поточний рік\_М(магістр)\_скорочена назва кафедри (ІМІ)\_Прізвище та ініціали студента».

**Важливо!!! Файли подаються у форматах \*.doc або \*.docx.**

Роботи на плагіат надаються особисто у запланований день, згідно встановленого графіку перевірки. При подачі на перевірку студент повинен заповнити дві заяви на перевірку:

- згода на перевірку роботи;
- згоду на передачу роботи до бібліотеки.

Після перевірки буде надано експертний висновок з результатами перевірки, який є допуском до захисту кваліфікаційної роботи.

3.6.1 Вимоги до електронного варіанту роботи, яка надається на перевірку на плагіат

Подаються два файли роботи: повний та скорочений. У скороченому варіанті **ВИКЛЮЧАЮТЬСЯ** наступні розділи:

- титульний аркуш,
- лист завдання,
- реферати,
- список скорочень,
- зміст,
- перелік джерел посилання,
- додатки.

Після проходження перевірки на плагіат будь-які корегування пояснювальної записки **ЗАБОРОНЯЮТЬСЯ.**

### 3.7 Доповідь студента на захисті кваліфікаційної роботи

**Доповідь студента** повинна складатися з трьох основних частин, а саме: вступу, основної частини та висновків.

У вступі необхідно зазначити актуальність теми роботи, дати загальний аналіз стану проблеми і сформулювати основні задачі, з вирішенням яких було пов'язане виконання роботи.

В основній частині доповіді в стислій формі необхідно навести звіт про зміст виконаних розробок (чітко розділяючи відомі та виконані автором), зазначити новизну і показати ефективність прийнятих технічних рішень, навести короткий звіт з отриманих результатів. Основну частину доповіді необхідно супроводжувати посиланнями на слайди презентації.

У заключній частині доповіді необхідно зробити загальні висновки і рекомендації щодо можливої області застосування об'єкта проектування.

Після доповіді студент відповідає на запитання членів ЕК і присутніх на засіданні. Відповіді на питання членів ЕК і присутніх повинні бути короткими і не виходити за межі теми проекту.

Якщо студенти виконували кваліфікаційної роботи за комплексною темою, то бажано, щоб їх захист відбувався в один день.

ЕК на закритому засіданні приймає рішення про оцінку знань, виявлених під час захисту кваліфікаційної роботи.

Результати захисту кваліфікаційної роботи визначаються оцінками «відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно» за 100-бальною шкалою. При визначенні оцінки роботи приймається до уваги рівень наукової, практичної та теоретичної підготовки студента. Результати захисту кваліфікаційних робіт оголошуються після засідання ЕК у той самий день.

Повторний захист кваліфікаційної роботи з метою підвищення оцінки не дозволяється.

Студентам, які захистили кваліфікаційні роботи, рішенням ЕК присвоюється кваліфікація у відповідності до отриманої спеціальності (спеціалізації) і видається диплом встановленого зразка.

### 3.8 Зміст відгуку керівника роботи

У відгуку керівника роботи повинні знайти відображення такі питання:

- новизна розробки та ступінь її складності;
- вміння студента працювати з науково-технічною та патентною літературою;
- самостійність роботи студента, вміння користуватись сучасними методами та засобами досліджень, комп'ютерною технікою, вміле використання необхідної технічної документації, стандартів тощо;
- відношення студента до роботи над виконанням кваліфікаційної роботи, ступінь працездатності, вміння працювати систематично, виявлена при цьому охайність, грамотність і т. ін.;
- схильність студента до теоретичних досліджень і узагальнень або до експериментальних досліджень, практичної роботи тощо.

Наприкінці відгуку керівник роботи мусить зробити висновок про ступінь розвитку у студента навичок самостійної роботи та оволодіння методиками, що пов'язані з виконанням виробничих функцій та типових задач діяльності згідно з ОП даної спеціальності та про можливість подання кваліфікаційної роботи в ЕК для захисту. Керівник не виставляє оцінку за кваліфікаційну роботу.

### 3.9 Вимоги до рецензії на кваліфікаційну роботу

Основним змістом рецензії, яку надає та оформлює рецензент, є результат всебічного аналізу та оцінка проекту з точки зору вимог ОП за спеціальністю, з обов'язковим висвітленням таких питань:

- відповідність рецензованої роботи завданню на виконання кваліфікаційної роботи;
- актуальність теми кваліфікаційної роботи;
- оцінка змісту усіх матеріалів кваліфікаційної роботи;
- обґрунтованість прийнятих у атестаційній роботі наукових та технічних рішень;
- повнота огляду науково-технічної літератури та вміння цитувати її;
- науково-технічний рівень та якість розрахунків;
- оцінка обґрунтування змісту і якості пред'явленого комплексу конструкторсько-технологічної та іншої документації;
- оцінка правильності використання стандартів, інших нормативних документів;
- доцільність та обсяг експериментальних досліджень, оцінка отриманих результатів;
- наявність зразків, макетів та інших результатів діяльності студента, їх рівень;
- оцінка стилю та грамотності викладення пояснювальної записки кваліфікаційної роботи, відповідність оформлення її до вимог стандартів та інших нормативних документів;
- помилки та недоліки виконаної роботи.

Наприкінці рецензент робить висновок: чи відповідає рецензована кваліфікаційна робота вимогам ОП відповідного рівня освіти за даним фахом. Рецензент підписує рецензію, вказуючи місце своєї роботи та посаду і повертає її разом з кваліфікаційною роботою на профільюючу кафедру.

## 4 ОФОРМЛЕННЯ ТЕКСТОВОЇ ЧАСТИНИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

### 4.1 Загальні положення

Матеріали кваліфікаційної роботи повинні бути оформлені згідно з вимогами нормативних документів МОН України, державних стандартів України.

### 4.2 Вимоги до оформлення пояснювальної записки

Пояснювальна записка оформляється згідно з основними вимогами ДСТУ 3008-2015.

Виготовляється пояснювальна записка машинним способом на аркушах формату А4 (210x297 мм).

Текст пояснювальної записки виконують, дотримуючись таких розмірів полів: верхнє і нижнє – 20 мм, лівє - 25 мм, правє - 15 мм. Для набору використовується шрифт Times New Roman (розмір 14) з міжрядковим інтервалом 1,3-1,5, вирівнювання тексту - по ширині аркуша.

Мова пояснювальної записки повинна бути державна, за винятком іноземної (за бажанням студента і за узгодженням з профілюючою кафедрою).

Нумерація сторінок має бути наскрізною у межах усієї пояснювальної записки. Нумерувати сторінки потрібно арабськими цифрами з розташуванням номеру сторінки у правому верхньому куті сторінки без крапки. Нумерація повинна розпочинатися після змісту, але враховуються всі попередні сторінки: титульний лист, завдання і т.д., номер проставляється в правому верхньому куті, також враховується і відомість кваліфікаційної роботи у загальній нумерації сторінок, але не позначається на аркуші відомості.

Пояснювальна записка має бути зброшурована і мати обкладинку. На обкладинці розташовують найменування документа. Дублювання титульного аркуша на обкладинці не дозволяється.

При оформленні пояснювальної записки згідно з вимогами вищезгаданих стандартів необхідно звернути увагу на такі питання, а саме: рубрикація тексту пояснювальної записки, заголовки структурних елементів, розділів, підрозділів, нумерація, ілюстрації, таблиці, формули та рівняння, посилання, зміст, перелік посилань, додатки тощо.

Першою сторінкою пояснювальної записки є титульний аркуш, другий аркуш - завдання.

Текст змістовної частини розділяють на розділи. Якщо цього вимагає виклад матеріалу, останні розділяють на підрозділи, пункти і підпункти. Кожен розділ і підрозділ повинен мати заголовок, що відповідає його змістові. Пункти і підпункти також можуть мати заголовки. Перенос слів у заголовках не допускається. Крапку наприкінці заголовку не ставлять. Якщо найменування структурної частини документа складається з двох речень, їх розділяють крапкою. Заголовки розділу розташовуються по центру з подвійним порожнім абзацем, також кожен розділ починається з нової сторінки. Заголовки підрозділів необхідно починати з абзацного відступу з одним порожнім абзацем до та після нього без крапки наприкінці; підрозділи з потрібною нумерацією виділяють відступом перед ним. Розділи та підрозділи не допускається відривати від тексту при переході на наступну сторінку.

*Приклад 1. Нумерація та підпис розділів.*

## 1 ХАРАКТЕРИСТИКА МЕРЕЖ АБОНЕНТСЬКОГО ДОСТУПУ (розділ)

### 1.1 Загальні дані (підрозділ)

Мережа абонентського доступу – це сукупність технічних засобів між кінцевими абонентськими пристроями, встановленими в приміщенні користувача...

#### 1.1.1 Мережі абонентського доступу (підрозділ з потрібною нумерацією)

Мережа абонентського доступу – це сукупність технічних засобів між кінцевими абонентськими пристроями, встановленими в приміщенні користувача...

Текст пункту, що не має заголовка, разом з порядковим номером записують з абзацу, наприкінці тексту ставлять крапку. Цифри, що вказують номери пунктів, не повинні виступати за межі абзацу. Перерахування, що містяться в пунктах, записують з абзацу. Наприкінці кожного перерахування ставиться крапка з комою, після останнього – крапка.

Перерахування, за необхідності, можуть бути наведені всередині пунктів. Перед перерахуванням ставлять двокрапку. Перед кожною позицією перерахування необхідно ставити малу літеру українського алфавіту з дужкою,

або, не нумеруючи – дефіс (перший рівень деталізації). Для подальшої деталізації перерахування слід використовувати арабські цифри з дужкою (другий рівень деталізації).

Для пояснення тексту допускається включати в нього ілюстрації (графіки, діаграми, схеми, копії креслень, фотознімки і т. ін.). Ілюстрації, що містяться в тексті, мають назву рисунків, їх необхідно розташовувати в пояснювальній записці безпосередньо після тексту, у якому вони згадуються вперше, або на наступній сторінці. Рисунки повинні мати наскрізні порядкові номери згідно з нумерацією розділу. Нумерація ведеться в межах розділу арабськими цифрами.

#### 4.3 Вимоги до оформлення слайдів

Слайди доповіді кваліфікаційної роботи можуть виконуватися у формі схем, рисунків, фотозображень або комп'ютерних ілюстрацій.

Кожен слайд повинен містити: заголовок, нумерацію, відповідне зображення або формули, пояснювальний текст (за необхідності). Заголовок розміщується у верхній частині слайду. Він має бути стислим і відповідати змістовній частині слайду. Пояснювальний текст розміщують на вільному полі слайду. Це можуть бути найменування складових частин виробу, елементів структурних схем, пояснення позначень тощо.

Слайди з необхідними поясненнями можуть бути розроблені за допомогою будь-якою технології (Microsoft PowerPoint, Macromedia Flash, CorelDraw, Word, PageMaker, Adobe Acrobat, Excel, Photoshop), але кінцевий набір слайдів повинен бути створений у Microsoft Power Point у вигляді \*.ppt або \*.pptx файлів.

Якщо презентація розроблюється в спеціалізованому програмному забезпеченні, то для запобігання проблем із запуском такого програмного забезпечення під час захисту КР, рекомендується кінцевий варіант презентації експортувати у файл \*.pdf.

#### 4.4 Оформлення таблиць

Таблиці, що розміщуються у тексті, можуть бути розташовані або на одній сторінці, або з переносом на іншу сторінку, або для більш комфортного візуального сприйняття на сторінці з альбомною орієнтацією. При заповненні таблиці допускається зменшення шрифту до 10-12 розміру, а також зменшення інтервалу до одинарного. Нумерацію таблиць роблять наскрізною до відповідного розділу. Таблиці обов'язково повинні мати назву.

Посилання на таблиці в тексті відзначається дужками або у реченні йде вказівка на номер таблиці (наприклад: «...мережа стандарта GSM (табл. 2.2) згідно з вказаними параметрами...» або «...мережа стандарта GSM згідно з вказаними у табл. 2.2 параметрами ...»).

Орієнтацію найменування параметрів в таблиці можливо використовувати горизонтальну та вертикальну. Далі наведені приклади заповнення і розміщення таблиць. Якщо таблиця не може бути розташована на одній сторінці або потрібно перенести її частину, то під найменуванням параметрів додається один рядок з номерами стовпців. Такий рядок додається на початку продовженої на іншій сторінці таблиці.

*Приклад 1. Розташування та підпис таблиці.*

Таблиця 1.2 – Види часових інтервалів

| Номер інтервала | Вид інтервала                   |  |
|-----------------|---------------------------------|--|
| 1               | NB (Normal Burst)               | Нормальний часовий інтервал            |
| 2               | FB (Frequency Correction Burst) | Часовий інтервал підстроювання частоти |
| 3               | SB (Synchronization Burst)      | Інтервал часової синхронізації         |
| 4               | DB (Dummy Burst)                | Інсталяційний інтервал                 |
| 5               | AB (Access Burst)               | Інтервал доступу                       |

*Приклад 2. Приклад перенесення таблиці на іншу сторінку.*

Таблиця 2.2 – Основні параметри стандарта GSM

| Характеристика                  | GSM 900                | DCS 1800 (GSM 1800)        | E-GSM                  | PCS 1900 (GSM 1900)        |
|---------------------------------|------------------------|----------------------------|------------------------|----------------------------|
| 1                               | 2                      | 3                          | 4                      | 5                          |
| Метод доступу                   | TDMA                   | TDMA                       | TDMA                   | TDMA                       |
| Робочий діапазон частот, МГц    | 935...960<br>890...915 | 1710...1785<br>1805...1880 | 880...915<br>925...960 | 1850...1910<br>1930...1990 |
| Рознос каналів за частотою, кГц | 200                    | 200                        | 200                    | 200                        |
| Число мовних каналів на несучу  | 8(16)*                 | 8(16)*                     | 8(16)*                 | 8(16)*                     |
| Вид модуляції                   | 0,3 GSMK               | 0,3 GSMK                   | 0,3 GSMK               | 0,3 GSMK                   |

Подовження таблиці 2.2.

| 1   | 2       | 3       | 4       | 5       |
|---|---------|---------|---------|---------|
| Максимальна кількість каналів (несучих)                         | 124     | 374     | 175     | 300     |
| Максимальне число частотних каналів на одну BTS                 | 16...20 | 16...20 | 16...20 | 16...20 |
| Число радіоканалів на одну BTS                                  | 8...128 |         | 8...128 |         |
| Швидкість перетворення мови, кбіт/с                             | 13(6,5) | 13(6,5) | 13(6,5) | 13(6,5) |
| Швидкість передачі інформації в радіоканалі, кбіт/с             | 270,833 | 270,833 | 270,833 | 270,833 |
| Мінімальна величина необхідного відношення сигнал/перешкода, дБ | 9       | 9       | 9       | 9       |
| Дуплексний рознос каналів, МГц                                  | 45      | 95      | 45      | 80      |

\* - Кількість мовних каналів залежить від обраного робочого діапазону частот

Поля таблиці не повинні виходити за межі параметрів листа, кожна таблиця відділяється від тексту одним пустим абзацем. Якщо розмір таблиці менший за параметри листа, то їх розміщують по центру. За необхідності табличні значення можуть мати додаткове пояснення: в такому випадку значення, що потребує пояснення виділяють символом \*, якщо необхідно декілька пояснень то кожне наступне виділятиметься як \*\*, \*\*\* і т.д. Самі пояснення виносяться під таблицю і мають розмір 10-12 шрифту.

*Приклад 4. Розташування таблиці з альбомною орієнтацією сторінки.*



Таблиця 2.3 – Основні характеристики мереж різної топології (розміщення таблиці при альбомній орієнтації сторінки)

| Характеристики                               | Топологія  |            |          |
|--|------------|------------|----------|
|  | «Зірка»    | «Кільце»   | «Шина»   |
| Вартість розширення                          | Незначна   | Середня    | Середня  |
| Приєднання абонентів                         | Пасивне    | Активне    | Пасивне  |
| Захист від відмов                            | Незначна   | Незначна   | Висока   |
| Розміри системи                              | Будь-які   | Будь-які   | Обмежені |
| Вартість підключення                         | Незначна   | Незначна   | Висока   |
| Поводження системи при високих навантаженнях | Гарне      | Задовільне | Погане   |
| Можливість роботи в реальному режимі         | Дуже гарна | Гарна      | Погана   |
| Розведення кабелю                            | Гарна      | Задовільна | Гарна    |
| Обслуговування                               | Дуже гарне | Середнє    | Середнє  |

## 4.5 Оформлення рисунків

Для пояснення тексту допускається включати в нього ілюстрації (графіки, діаграми, схеми, копії креслень, фотознімки і т. ін.). Ілюстрації, що містяться в тексті, мають назву рисунків, їх необхідно розташовувати в пояснювальній записці безпосередньо після тексту, у якому вони згадуються вперше, або на наступній сторінці. Посилання на рисунки в тексті відзначається дужками або у реченні йде вказівка на номер рисунку (наприклад: «...оптична мережа доступу (рис. 2.1) має...» або «...оптична мережа доступу, що зображена на рис. 2.1 має...»). Рисунки повинні мати наскрізні порядкові номери згідно з нумерацією розділу та назву. Нумерація ведеться в межах розділу арабськими цифрами та виконується за формою, наведеною на наступних прикладах. Щоб рисунки коректно відображалися, бажано використовувати їх у форматі \*.jpeg, загальним об'ємом до 1-2 Мб. Всі рисунки та їх назви мають розміщатися по центру та відокремлюватися від тексту одним пустим абзацем до та після рисунку. Великі за розміром рисунки допускається виносити з основної частини у додатки, тоді посилання на них буде у вигляді: за умови одного рисунку у додатку – «...оптична мережа доступу (дод. А) має...», за умови декількох рисунків у додатку вони нумеруються як буква додатку. номер рисунку – «...оптична мережа доступу (дод. А.2) має...»

*Приклад 1. Розміщення та підпис рисунка в тексті.*

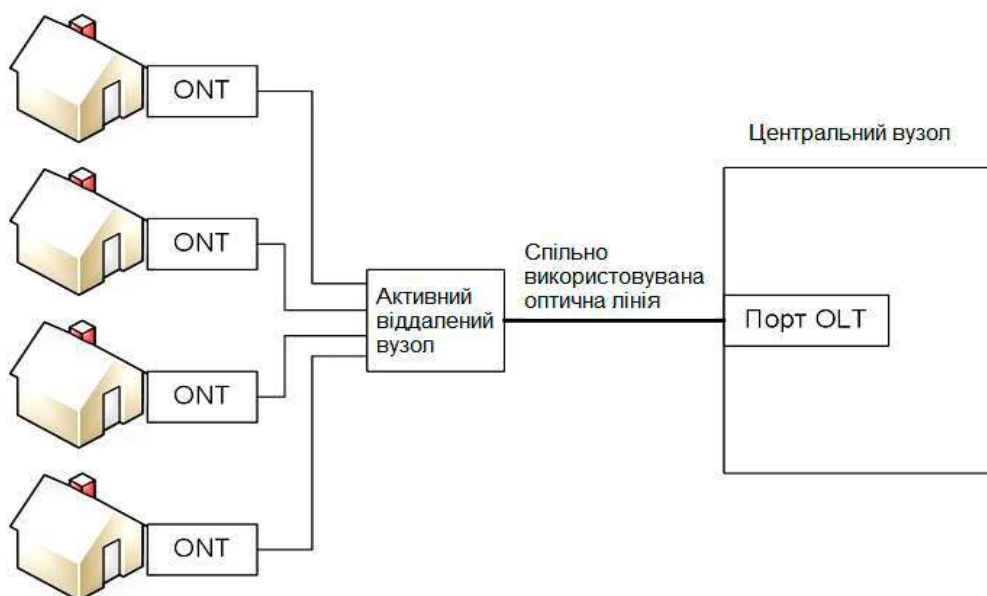


Рисунок 2.1 – Активна оптична мережа доступу

Приклад 2. Розташування рисунків з декількома варіантами та їх підпис

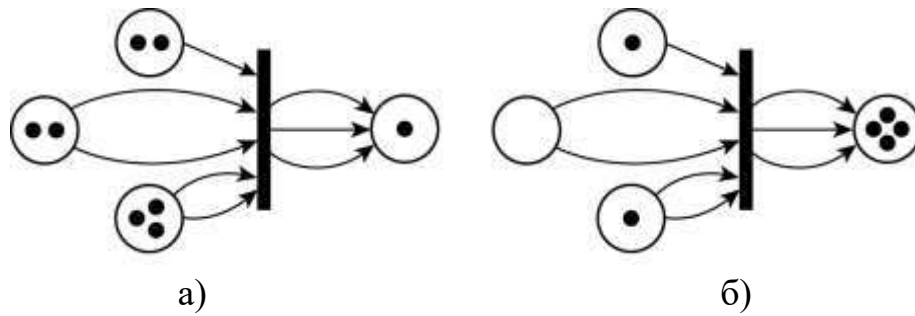


Рисунок 2.2 – Фрагмент мережі Петрі:

а) до спрацювання переходу; б) після спрацювання переходу

Приклад 3. Розташування рисунку з підписом, який первісно було зроблено у програмі Visio.

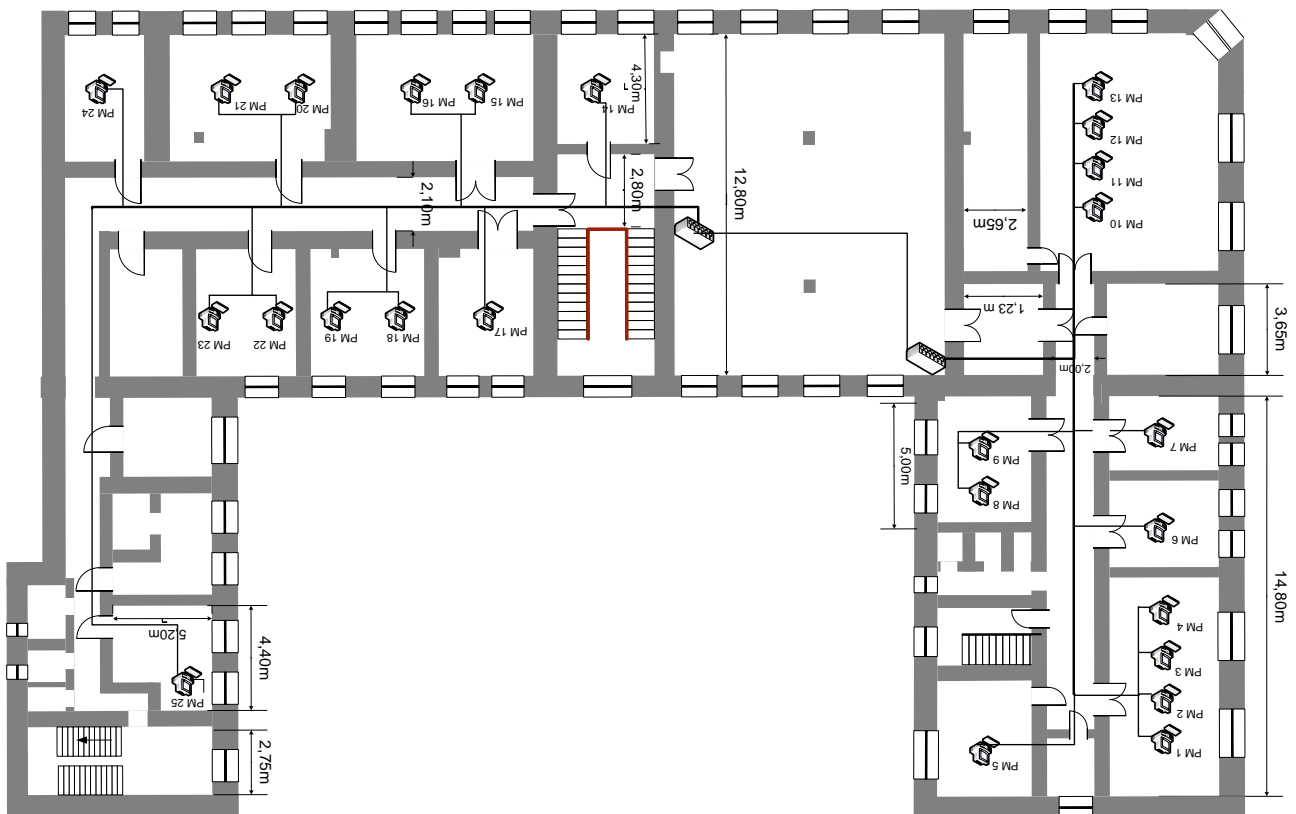


Рисунок 2.3 – Структурна схема мережі підприємства

## 4.6 Написання формул та виразів

Формули виконуються у редакторі формул Math Type. Позначення в тексті та у формулах є ідентичними, виконуються у Math Type.

У Math Type встановлюють наступні параметри (рис. 2.4) для написання формул: звичайний – 14, крупний індекс – 10, малий індекс – 8, крупний символ – 16, малий символ – 12, стиль змінних – прямий.

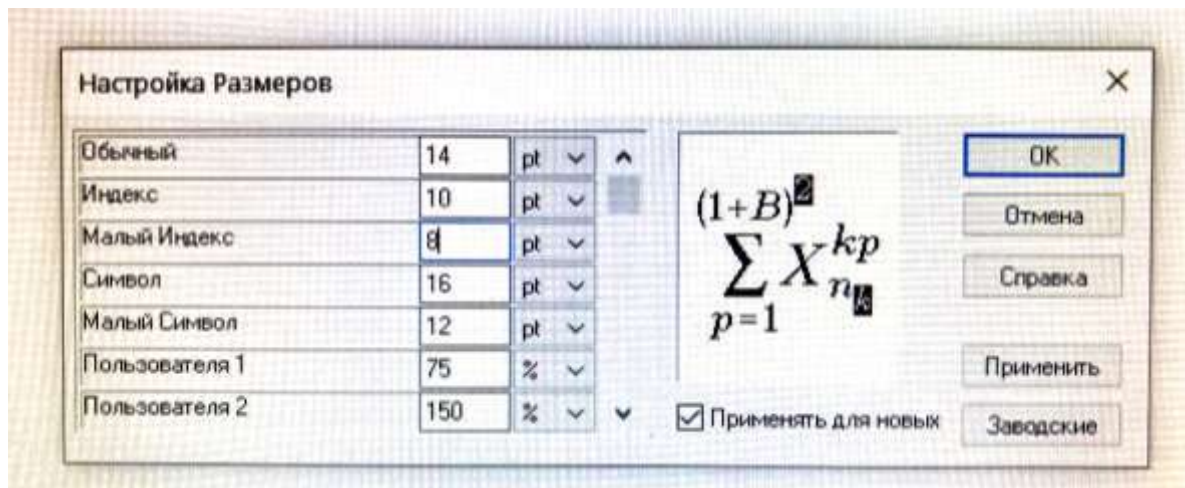


Рисунок 2.4 – Панель для встановлення розмірів у Math Type

Приклад формули, яку набрано у Math Type, та її розміщення у тексті. Перед та після формули або виразу потрібно зробити відступ в один пустий абзац. Формула розміщується посередині, а нумерація формули йде по правій стороні наскрізно та відповідно розділу. Якщо після формули йде пояснення, то вона відокремлюється комою, якщо пояснення не потрібні, то речення закінчується і ставиться крапка.

$$I_H = \frac{P}{U_\phi}, \quad (2.1)$$

де  $P$  - сумарна потужність;

$U_\phi = 220$  В – номінальна фазна напруга мережі.

Посилання на формули у тексті виділяється круглими дужками: «...згідно з виразом (2.1) проведемо розрахунки....».

## ДОДАТОК А СЛАЙДИ ПРЕЗЕНТАЦІЇ

Міністерство освіти і науки України  
Харківський національний університет радіоелектроніки

Кафедра інформаційно-мережної інженерії

АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

на тему: «Аналіз засобів забезпечення інформаційної безпеки у  
корпоративній мережі підприємства»

Студент:  
групи ТРТК-16-1  
Бойчук М.І.

Керівник:  
ас. кафедри ІМІ  
Твердохліб В.В.

Харків 2020 р.

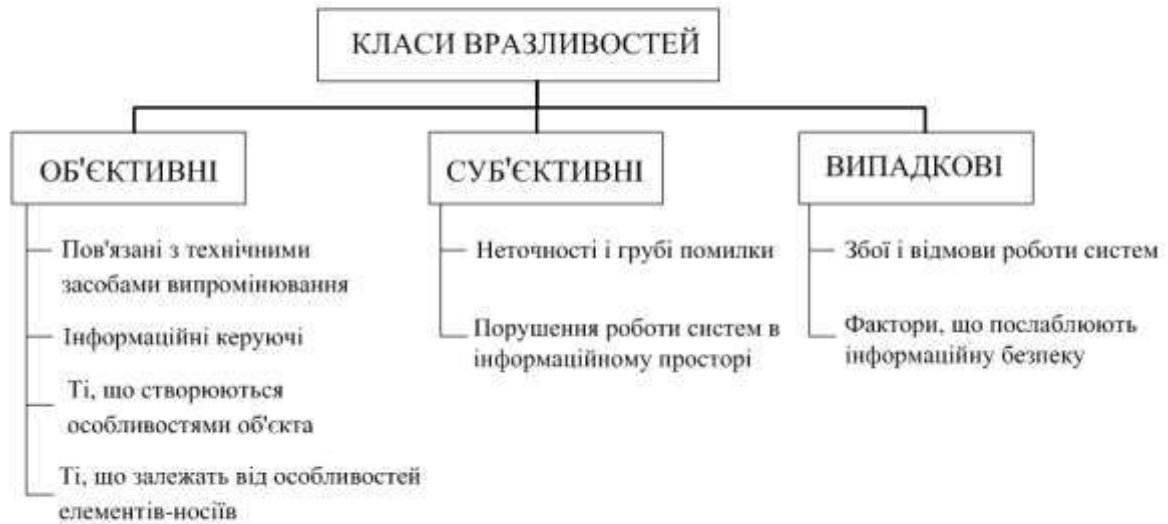
2

**Актуальність роботи.** На сьогоднішній день бурхливий розвиток комп'ютерних мереж і комунікацій значно розширює можливості застосування інформаційних технологій для обміну інформацією між різними категоріями користувачів. Разом із впровадженням у повсякденну роботу різних засобів обміну інформацією в електронному виді, усе актуальніше стає проблема забезпечення її безпеки: конфіденційності, цілісності та авторства.

**Мета роботи.** Аналіз засобів інформаційної безпеки у корпоративній мережі підприємства .

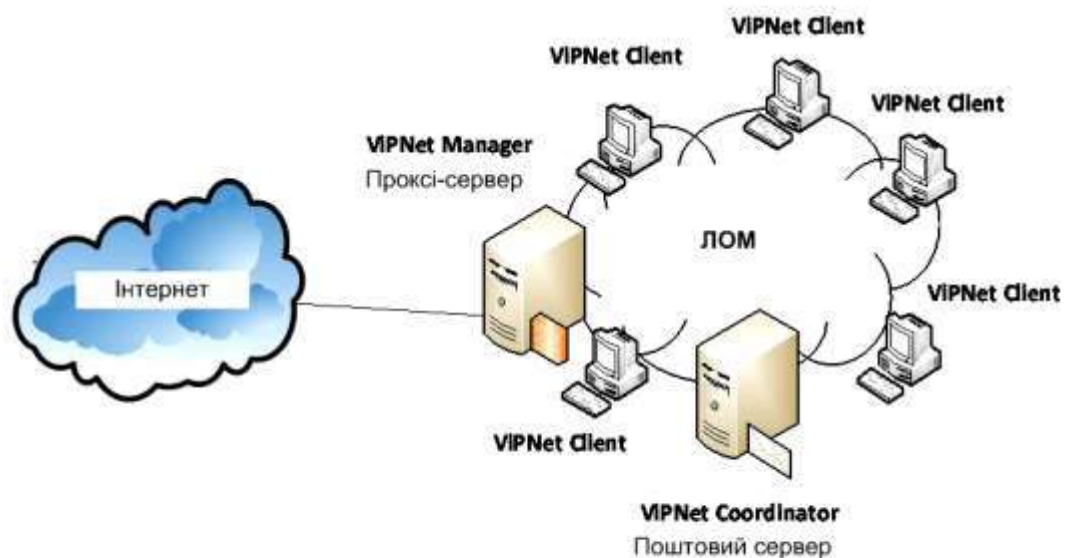
# Класифікація загроз інформаційної безпеки

6



# Структура модернізованої локальної обчислювальної мережі

11



## Висновки

13

У ході виконання атестаційної роботи бакалавра було розглянуто питання щодо забезпечення належного захисту інформації у мережі підприємства. Проаналізовано види загроз у комп'ютерних мережах, визначено основні, що впливають на діяльність підприємства. Відзначено основні правила для впровадження інформаційної безпеки. Проаналізовано загрози при роботі в електронною поштою. При цьому можна зробити наступні висновки:

1. Жоден зі стандартних поштових протоколів (SMTP, POP3, IMAP4) не включає механізмів захисту, які гарантували б конфіденційність переписки. Аналіз вразливостей стандартних засобів електронної пошти, застосовуваних у фірмі, дозволяє зробити висновок про необхідність застосування додаткових засобів захисту.
2. Аналіз ринку програмного забезпечення в області інформаційної безпеки й порівняння його функціональних можливостей показує, що серед представлених у цей час на міжнародному і українському ринках продуктів найбільш повнофункціональним і сучасним є програмний комплекс ViPNet OFFICE компанії «Інфотекс».
3. Для повноцінного використання обраних засобів захисту електронної пошти необхідно провести модернізацію існуючої локальної обчислювальної мережі організації. Для цього до складу мережі повинні бути введені два комп'ютери. Перший із установленим ПО ViPNet Coordinator. Другий - із установленим ПО ViPNet Manager.

Доповідь завершено. Дякую за увагу!

## **ДОДАТОК Б**

### **ПРИКЛАДИ ОФОРМЛЕННЯ ОКРЕМИХ СТОРІНОК КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

1. Титульний аркуш для кваліфікаційної роботи бакалавра (роздруковується з двох сторін листа).
2. Титульний аркуш для кваліфікаційної роботи магістра (роздруковується з двох сторін листа).
3. Лист завдання (роздруковується з двох сторін листа).
4. Реферат.
5. Реферат іншою мовою.
6. Зміст.
7. Перелік скорочень.
8. Висновки.
9. Перелік посилань.
10. Відомість кваліфікаційної роботи.
11. Наліпки на пояснювальну записку для відповідного рівня освіти.



Міністерство освіти і науки України  
Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет \_\_\_\_\_  
(повна назва)

Кафедра \_\_\_\_\_  
(повна назва)

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
**Пояснювальна записка**

рівень вищої освіти \_\_\_\_\_ перший (бакалаврський) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
(тема)

Виконав:  
студент \_\_\_\_ курсу, групи \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
(прізвище, ініціали)

Спеціальність \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
(код і повна назва спеціальності)

Тип програми \_\_\_\_ освітньо-професійна \_\_\_\_\_

Освітня програма \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
( повна назва освітньої програми)

Керівник \_\_\_\_\_  
(посада, прізвище, ініціали)

Допускається до захисту

Зав. кафедри \_\_\_\_\_  
(підпис) \_\_\_\_\_ (прізвище, ініціали)

20\_\_ р.

Не містить відомостей заборонених до відкритого публікування.

Студент \_\_\_\_\_ /\_\_\_\_\_/

Керівник \_\_\_\_\_ /\_\_\_\_\_/

Міністерство освіти і науки України  
Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет \_\_\_\_\_  
(повна назва)

Кафедра \_\_\_\_\_  
(повна назва)

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
**Пояснювальна записка**

рівень вищої освіти \_\_\_\_\_ другий (магістерський) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
(тема)

Виконав:  
студент \_\_\_\_ курсу, групи \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(прізвище, ініціали)

Спеціальність \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(код і повна назва спеціальності)

Тип програми \_\_\_\_\_  
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Освітня програма \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
( повна назва освітньої програми)

Керівник \_\_\_\_\_  
(посада, прізвище, ініціали)

Допускається до захисту

Зав. кафедри

\_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_  
(прізвище, ініціали)

20\_\_ р.

Не містить відомостей заборонених до відкритого публікування.

Студент \_\_\_\_\_ /\_\_\_\_\_/

Керівник \_\_\_\_\_ /\_\_\_\_\_/

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет \_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_\_\_

Рівень вищої освіти \_\_\_\_\_ перший (бакалаврський) \_\_\_\_\_

Спеціальність \_\_\_\_\_

(код і повна назва)

Тип програми \_\_\_\_\_ освітньо-професійна \_\_\_\_\_

Освітня програма \_\_\_\_\_

(повна назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедри \_\_\_\_\_

(підпис)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ р.

**ЗАВДАННЯ**  
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

студентові \_\_\_\_\_

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи \_\_\_\_\_

затверджена наказом університету від \_\_\_\_\_ 20\_\_ р. № \_\_\_\_\_

2. Термін подання студентом роботи до екзаменаційної комісії \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

3. Вихідні дані до роботи \_\_\_\_\_

4. Перелік питань, що потрібно опрацювати в роботі \_\_\_\_\_

5. Перелік графічного матеріалу із зазначенням креслеників, схем, плакатів, комп'ютерних ілюстрацій (п.5 включається до завдання за рішенням випускової кафедри) \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № | Назва етапів роботи | Терміни виконання етапів роботи | Примітка |
|---|---------------------|---------------------------------|----------|
|   |                     |                                 |          |
|   |                     |                                 |          |
|   |                     |                                 |          |
|   |                     |                                 |          |
|   |                     |                                 |          |
|   |                     |                                 |          |
|   |                     |                                 |          |
|   |                     |                                 |          |
|   |                     |                                 |          |
|   |                     |                                 |          |
|   |                     |                                 |          |
|   |                     |                                 |          |
|   |                     |                                 |          |
|   |                     |                                 |          |
|   |                     |                                 |          |
|   |                     |                                 |          |
|   |                     |                                 |          |
|   |                     |                                 |          |
|   |                     |                                 |          |
|   |                     |                                 |          |
|   |                     |                                 |          |
|   |                     |                                 |          |

Дата видачі завдання \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Студент \_\_\_\_\_  
(підпис)

Керівник роботи \_\_\_\_\_  
(підпис) \_\_\_\_\_  
(посада, прізвище, ініціали)

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет \_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_\_\_

Рівень вищої освіти \_\_\_\_\_ другий (магістерський) \_\_\_\_\_

Спеціальність \_\_\_\_\_

(код і повна назва)

Тип програми \_\_\_\_\_

(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Освітня програма \_\_\_\_\_

(повна назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедри \_\_\_\_\_

(підпис)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ р.

**ЗАВДАННЯ**  
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

студентові \_\_\_\_\_

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи \_\_\_\_\_

затверджена наказом університету від \_\_\_\_\_ 20\_\_ р. № \_\_\_\_\_

2. Термін подання студентом роботи до екзаменаційної комісії \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

3. Вихідні дані до роботи \_\_\_\_\_

4. Перелік питань, що потрібно опрацювати в роботі \_\_\_\_\_

5. Перелік графічного матеріалу із зазначенням креслеників, схем, плакатів, комп'ютерних ілюстрацій (п.5 включається до завдання за рішенням випускової кафедри) \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № | Назва етапів роботи | Терміни виконання етапів роботи | Примітка |
|---|---------------------|---------------------------------|----------|
|   |                     |                                 |          |
|   |                     |                                 |          |
|   |                     |                                 |          |
|   |                     |                                 |          |
|   |                     |                                 |          |
|   |                     |                                 |          |
|   |                     |                                 |          |
|   |                     |                                 |          |
|   |                     |                                 |          |
|   |                     |                                 |          |
|   |                     |                                 |          |
|   |                     |                                 |          |
|   |                     |                                 |          |
|   |                     |                                 |          |
|   |                     |                                 |          |
|   |                     |                                 |          |
|   |                     |                                 |          |
|   |                     |                                 |          |
|   |                     |                                 |          |
|   |                     |                                 |          |
|   |                     |                                 |          |
|   |                     |                                 |          |
|   |                     |                                 |          |

Дата видачі завдання \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Студент \_\_\_\_\_  
(підпис)

Керівник роботи \_\_\_\_\_  
(підпис) \_\_\_\_\_  
(посада, прізвище, ініціали)



## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка 74 с., 5 рис., 3 табл., 1 додаток, 22 джерела.

Об'єкт роботи – корпоративна мережа підприємства.

Мета роботи – аналіз засобів інформаційної безпеки у корпоративній мережі підприємства.

Проведено аналіз та класифікацію видів загроз у корпоративних комп'ютерних мережах. Визначено критерії загроз та відповідні правила для впровадження інформаційної безпеки. Детально проаналізовано можливі загрози при роботі з електронною поштою та методи їх зниження. Відповідно до результатів аналізу запропоновано модернізувати корпоративну мережу підприємства за допомогою програмно-апаратного комплексу захисту ViPNet OFFICE.

КОРПОРАТИВНА МЕРЕЖА, ІНФОРМАЦІЙНА БЕЗПЕКА, АНАЛІЗ ЗАГРОЗ, ViPNet OFFICE, VPN, POP3.

## THE ABSTRACT

Explanatory slip 74 p., 5 fig., 3 tab., 1 app., 22 sources.

The object of work is a corporate network of the enterprise.

The purpose of the work is to analysis of information security tools in the corporate network of the enterprise.

The analysis and classification of types of threats in corporate computer networks is carried out. Threat criteria and relevant rules for information security implementation are defined. Possible threats when working with e-mail and methods of reducing them are analyzed in detail. According to the results of the analysis, it is proposed to modernize the corporate network of the enterprise with the help of software and hardware complex ViPNet OFFICE.

CORPORATE NETWORK, INFORMATION SECURITY, THREAT ANALYSIS, ViPNet OFFICE, VPN, POP3.

## ЗМІСТ

|   |    |
|---|----|
| ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ.....  | 9  |
| ВСТУП.....  | 10 |
| 1 АНАЛІЗ ІНФОРМАЦІЙНО-ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ<br>ПІДПРИЄМСТВА.....  | 12 |
| 1.1 Постановка завдання.....  | 12 |
| 1.2 Аналіз архітектури корпоративної мережі підприємства.....   | 14 |
| 1.2.1 Вибір топології мережі.....   | 14 |
| 1.2.2 Протоколи ЛОМ.....  | 16 |
| 1.2.3 Мережні технічні засоби.....  | 18 |
| 1.2.4 Мережні ресурси.....  | 19 |
| 2 АНАЛІЗ ВИДІВ ЗАГРОЗ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ НА<br>ПІДПРИЄМСТВІ.....                                       | 22 |
| 2.1 Основні принципи інформаційної безпеки.....   | 22 |
| 2.2 Класифікація загроз інформаційної безпеки.....  | 23 |
| 2.2.1 Об'єктивні вразливості.....   | 24 |
| 2.2.2 Випадкові вразливості.....  | 25 |
| 2.2.3 Суб'єктивні вразливості.....  | 25 |
| 2.3 Критерії оцінки виникнення загроз.....  | 26 |
| 2.4 Аналіз загроз у комп'ютерній мережі підприємства.....   | 31 |
| 2.5 Впровадження правил інформаційної безпеки.....  | 34 |
| 2.6 Організаційні засоби захисту інформації.....  | 37 |
| 3 АНАЛІЗ ЗАГРОЗ ПРИ РОБОТІ З ЕЛЕКТРОННОЮ ПОШТОЮ.....  | 40 |
| 3.1 Класифікація загроз по електронній пошті.....   | 40 |
| 3.2 Аналіз вразливості системи електронної пошти підприємства.....  | 43 |
| 3.3 Програмно-апаратний комплекс захисту поштових серверів<br>Sophos Email Appliance (Sophos ES1000)..... | 47 |

|  |    |
|--|----|
| 3.4 Програмно-апаратні комплекси Symantec™ Mail Security серій 8200 і 8300.....          | 48 |
| 3.5 Програмно-апаратний комплекс захисту поштових серверів PineApp Mail-SeCure 1020..... | 49 |
| 3.6 Програмно-апаратний комплекс захисту поштових серверів ViPNet OFFICE .....           | 50 |
| 4 ПРОЕКТУВАННЯ ЗАХИЩЕНОЇ ЛОКАЛЬНОЇ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ ПІДПРИЄМСТВА .....              | 54 |
| 4.1 Склад програмного комплексу ViPNet OFFICE.....                                       | 54 |
| 4.2 Порядок розгортання програмного комплексу ViPNet OFFICE на підприємстві.....         | 58 |
| 4.3 Монтаж локальної мережі.....   | 61 |
| ВИСНОВКИ.....  | 64 |
| ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....  | 65 |
| ДОДАТОК А СЛАЙДИ ПРЕЗЕНТАЦІЇ.....  | 67 |

## ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ

DDoS (Distributed Denial Of Service) – особливий тип атак, спрямований на виведення мережі або сервера з робочого стану;

FTP (File Transfer Protocol) – протокол передачі файлів по мережі;

ICMP (Internet Control Message Protocol) – міжмережний протокол керуючих повідомлень;

IMAP (Internet Message Access Protocol) – протокол прикладного рівня для доступу до електронної пошти;

IP (Internet Protocol) – міжмережний протокол;

POP3 (Post Office Protocol Version 3) – протокол поштового відділення;

SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) – простий протокол передачі пошти;

STP (Shielded Twisted Pair) – екранована кручена пара;

TCP (Transmission Control Protocol) – надійний протокол керування передачею даних;

UDP (User Datagram Protocol) – протокол дейтаграм користувача;

UTP (Unshielded Twisted Pair) – неекранована кручена пара

VPN (Virtual Private Network) – віртуальна приватна захищена мережа;

ЕОМ – електронна обчислювальна машина;

ЕЦП – електронний цифровий підпис;

ІБ – інформаційна безпека;

ЛОМ – локальна обчислювальна мережа;

НД ТЗІ – нормативний документ у сфері технічного захисту інформації;

ОЗП – операційний запам'ятовуючий пристрій;

ОС – операційна система;

ПЗ – програмне забезпечення.

## ВИСНОВКИ

У ході виконання кваліфікаційної роботи бакалавра було розглянуто питання щодо забезпечення належного захисту інформації у мережі підприємства. Проаналізовано види загроз у комп'ютерних мережах, визначено основні, що впливають на діяльність підприємства. Відзначено основні правила для впровадження інформаційної безпеки. Проаналізовано загрози при роботі в електронною поштою. При цьому можна зробити наступні висновки:

1. Жоден зі стандартних поштових протоколів (SMTP, POP3, IMAP4) не включає механізмів захисту, які гарантували б конфіденційність переписки. Аналіз вразливостей стандартних засобів електронної пошти, застосовуваних у фірмі, дозволяє зробити висновок про необхідність застосування додаткових засобів захисту.

2. Аналіз ринку програмного забезпечення в області інформаційної безпеки й порівняння його функціональних можливостей показує, що серед представлених у цей час на міжнародному і українському ринках продуктів найбільш повнофункціональним і сучасним є програмний комплекс ViPNet OFFICE компанії «Інфотекс».

3. Для повноцінного використання обраних засобів захисту електронної пошти необхідно провести модернізацію існуючої локальної обчислювальної мережі організації. Для цього до складу мережі повинні бути введені два комп'ютери. Перший із установленим ПЗ ViPNet Coordinator. Другий - із установленим ПЗ ViPNet Manager.

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Олифер В.Г. Базовые технологии локальных сетей / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер. – СПб.: Питер, 1999.
2. Касперский Е. Компьютерные вирусы, 2003. – Электронная энциклопедия. [Электронный документ] - Режим доступа: [www.viruslist.com/viruslistbooks.html](http://www.viruslist.com/viruslistbooks.html).
3. Алексеева М. С. Угрозы безопасности локальных вычислительных сетей / М.С. Алексеева, Е.В. Иванова. // Молодой ученый. – 2014. – № 18 (77). – С. 212-213. [Электронный документ] - Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/77/13449>.
4. Браун Стивен. Виртуальные частные сети: Пер. с англ. – М.: «Лори». – 2001.
5. Вакка Д. Безопасность Intranet: Пер. с англ. – М.: «Бук Медиа Паблишер». – 1998.
6. Дунаев С. INTRANET – технологии. WebDBC. CGI. CORBA 2.0. Netscape. Suite. IntraBuilder. Java. JavaScript UveWire. – М.: «Диалог-МИФИ». – 1997.
7. Заборовский В.С. Сетевые процессоры в современных системах защиты информации // Информационно-методический журнал «Защита информации. Конфидент». – № 2. – Март-апрель 2001 г. – стр. 62.
8. Зегжда Д.П., Ивашко А.М. Основы безопасности информационных систем. – М.: «Горячая линия – Телеком». – 2000.
9. Зима В.М., Ломако А.Г., Ростовцев Ю.Г. Технологии обеспечения информационно-компьютерной безопасности. – СПб: ВИКУ им. А. Ф. Можайского. – 2000.
10. Касперски Крис. Техника и философия хакерских атак. – М.: СОЛОН-Р. – 1999.
11. Леонтьев Б. Хакеры, взломщики и другие информационные убийцы. – М.: Познавательная книга. – 1999.
12. Лукацкий А. В. Обнаружение атак. СПб.: «БХВ-Петербург». – 2001.
13. Макклуре С., Скембрэй Д., Куртц Д. Секреты хакеров. Безопасность сетей – готовые решения: Пер. с англ. - Киев: Издательство «Вильяме». – 2001.
14. Медведовский И.Д., Семьянов П.В., Леонов Д.Г. Атака на Internet. – М.: «ДМК». - 1999.

15. Мельников В.В. Защита информации в компьютерных системах. – М.: Финансы и статистика; Электронинформ. – 1997.
16. Николаев Ю.И. Проектирование защищенных информационных технологий. Часть первая. Введение в проблему проектирования распределенных вычислительных систем. – СПб: издательство СПбГТУ. – 1997.
17. Норткатт С. и др. Анализ типовых нарушений безопасности в сетях. – Киев: Издательство «Вильяме». – 2002.
18. Норткатт С. и др. Обнаружение вторжений в сеть. Настольная книга специалиста по системному анализу. – М.: Издательство «ЛОРИ». – 2002.
19. Оглтри Т. Firewalls. Практическое применение межсетевых экранов: Пер. с англ. - М.: «ДМК Пресс». – 2001.
20. Столлингс В. Криптография и защита сетей: принципы и практика. – Киев; Издательство «Вильяме». – 2001.
21. Феденко Б.А., Макаров И. В. Безопасность сетевых ОС. – М.: ЭКО-ТРЕНДЗ. – 1999.
22. Ховард М., Леви М., Вэймир Р. Разработка защищенных Web-приложений: Пер. с англ. – СПб: «Питер». – 2001.





**НАЛІПКИ НА ПОЯСНЮВАЛЬНУ ЗАПИСКУ  
КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ  
ВІДПОВІДНОГО РІВНЯ ОСВІТИ**

Дорошко Р.С.      гр. ІМІзм-19-1,      2020 р.

Міністерство освіти і науки України  
Харківський національний університет  
радіоелектроніки  
Кафедра “Інформаційно-мережна інженерія”  
**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
**(магістр)**  
ст. гр. ІМІзм-19-1  
Дорошко Рустам Сергійович  
2020 р.

**Важливо!**

Наліпки пояснювальної записки  
потрібно закріплювати скотчем.  
Наліпку на бокову частину  
потрібно розташовувати  
як на книзі  
(у данному випадку рік повинен бути зверху)

Трибушної Р.В.      гр. ТРТК-16-1,      2020 р.

Міністерство освіти і науки України  
Харківський національний університет  
радіоелектроніки  
Кафедра “Інформаційно-мережна інженерія”  
**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
**(бакалавр)**  
ст. гр. ТРТК-16-1  
Трибушної Руслан Владиславович  
2020 р.