

ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ ТА МЕРЕЖ

Пояснювальна записка

до дипломного проекту (роботи)

Магістр

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему *Дослідження протоколів віртуальних комп'ютерних мереж*

у корпоративних системах

Research on virtual computer network protocols in corporate systems

Виконав: студент 6 курсу, групи 6КСМ

напряму підготовки (спеціальності)

123 «Комп'ютерна інженерія»

(шифр і назва напряму підготовки, спеціальності)

Тончинець К.Д.

(прізвище та ініціали)

Керівник

Григорова А.А.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

Вороненко М. О.

(прізвище та ініціали)

ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інститут, факультет, відділення Інформаційних технологій та дизайнуКафедра, циклова комісія Комп'ютерних систем та мережОсвітньо-кваліфікаційний магістр

рівень _____

Напрямок підготовки _____

(шифр і назва)

Спеціальність 123 "Комп'ютерна інженерія"

Б _____

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ**Завідувач кафедри, голова
циклової комісії _____****комп'ютерних систем та мереж**

_____ А.А. Григорова

«__» _____ 2025 року

**ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТУ**Тончинцю Кірілу Денисовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Дослідження протоколів віртуальних комп'ютерних мереж
у корпоративних системахResearch on virtual computer network protocols in corporate systemsкерівник проекту (роботи) Григоова Анжела Анатоліївна, к.т.н., доцент.

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від «18» вересня 2025 року №439-с

2. Строк подання студентом проекту(роботи) 01.12.20253. Вихідні дані до проекту (роботи) Методичні рекомендації до виконання
дипломного проекту. Матеріали практики4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)
Дослідження VPN протоколів в комп'ютерній мережі.Порівняльний аналіз VPN протоколів для комп'ютерної мережі.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
7. Дата видачі завдання			

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1.	Вивчення предметної області	13.09.2025	
2.	Постановка завдання	21.09.2025	
3.	Дослідження технології VPN	11.10.2025	
4.	Дослідження протоколів VPN	16.10.2025	
5.	Аналіз та порівняння протоколів VPN	11.11.2025	
6.	Оцінка отриманих результатів	21.11.2025	
7.	Оформлення пояснювальної записки	04.12.2025	
8.	Захист роботи	20.12.2025	
9.			
10.			
11.			
12.			
13.			

Студент _____
(підпис)

Тончинець К.Д.
(прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи) _____
(підпис)

Григорова А.А. _____
(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

СПИСОК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ	6
ВСТУП	7
1 ДОСЛІДЖЕННЯ ВІРТУАЛЬНОЇ ПРИВАТНОЇ МЕРЕЖІ	9
1.1 Поняття віртуальної мережі	10
1.2 Топологія VPN мереж	13
1.3 Поняття VPN-тунелю	15
1.4 Шифрування в VPN-мережах	18
1.4.1 Алгоритм шифру AES	23
1.4.2 Алгоритм шифрування ChaCha20	25
1.4.3 Протокол шифрування MPPE	27
1.5 Переваги та недоліки використання VPN	28
2 АНАЛІЗ ПРОТОКОЛІВ ДЛЯ ВІРТУАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ	30
2.1 Протокол WireGuard	30
2.2 Протокол OpenVPN	34
2.3 Протокол PPTP	40
2.4 Протокол L2TP	44
2.5 Протокол IKEv2	52
2.6 Протокол IPsec	55
2.7 Протокол SSTP	60
3 КОМПЛЕКСНЕ ПОРІВНЯННЯ ПРОТОКОЛІВ VPN	65
3.1 Характеристика WireGuard	65
3.2 Характеристика OpenVPN	66
3.3 Характеристика PPTP	68
3.4 Характеристика L2TP	69
3.5 Характеристика IKEv2	71
3.6 Характеристика SSTP	72
3.7 Порівняльна характеристика протоколів	73

ВИСНОВОК

70

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

75

76

СПИСОК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

VPN	- Virtual Private Network
IP	- Internet Protocol
SSL	- Secure Sockets Layer
DDoS	- Distributed Denial of Service
Wi-Fi	- Wireless Fidelity
PFS	- Perfect Forward Secrecy
AES	- Advanced Encryption Standard
L2TP	- Layer 2 Tunneling Protocol
P	- Point-to-Point Tunneling Protoco

ВСТУП

Актуальність проблеми

Зі збільшенням загроз конфіденційності та постійними обмеженнями в інтернеті використання VPN стало нормою для багатьох користувачів. VPN-протоколи визначають безпеку, швидкість та стабільність з'єднання. Проблема полягає в тому, що ці з'єднання відрізняються більше, ніж багато компаній усвідомлюють.

Об'єкт дослідження: Технології забезпечення безпечного з'єднання корпоративної мережі в комп'ютерній системі.

Предмет дослідження: Методи забезпечення безпечної та зашифрованої мережі VPN в комп'ютерній системі.

Ціль роботи: Дослідження протоколів VPN для корпоративної комп'ютерної мережі.

Задачами дослідження є:

- Вивчення теоретичних основ віртуальної мережі, основних переваг використання VPN в корпоративної мережі;
- Аналіз існуючих протоколів VPN;
- Порівняння кращих протоколів VPN.

Наукова новизна кваліфікаційної роботи магістра полягає в проведенні дослідження ефективних VPN протоколів для корпоративної комп'ютерної мережі.

Публікації. Тематика магістерської роботи була представлена у публікації:

Тончинець К.Д., Григорова А.А. Дослідження VPN протоколів для корпоративних мереж. *Сучасні комп'ютерні системи та мережі в управлінні* : матеріали VIII Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції студентів, аспірантів та молодих вчених. Хмельницький, 2025 р. ISBN: 978-617-8187-62-0. DOI: 10.5281/zenodo.17711825

Структура та об'єм роботи

Кваліфікаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, висновку та списку використаних джерел, викладених на 79 сторінках машинописного тексту, що включає 6 таблиць, 43 рисунків і список літературних джерел з 42 посилань.