

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ  
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ ТА МЕРЕЖ

## **Пояснювальна записка**

до кваліфікаційної роботи  
магістра

на тему «ДОСЛІДЖЕННЯ МЕРЕЖНИХ  
КОМП'ЮТЕРНО-ОРІЄНТОВАНИХ СИСТЕМ НАВЧАННЯ  
ЗА ПОКАЗНИКАМИ ПРОДУКТИВНОСТІ»  
("RESEARCH OF NETWORKED COMPUTER-ORIENTED  
LEARNING SYSTEMS BY PERFORMANCE INDICATORS")

Виконав: студент 2 курсу, групи 6КСМ  
спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія»  
ОПП «Комп'ютерні системи та мережі»  
галузі знань 12 «Інформаційні технології»  
Мільчаковський Сергій Володимирович  
Керівник Веселовська Г. В.  
Рецензент Огнєва О. Є.

ХЕРСОН - 2023 року

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет інформаційних технологій та дизайну.

Кафедра комп'ютерних систем та мереж.

Освітньо-кваліфікаційний рівень магістр (другий (магістерський) рівень вищої освіти).

Спеціальність 123 «Комп'ютерна інженерія» (ОПП «Комп'ютерні системи та мережі») галузі знань 12 «Інформаційні технології».

ЗАТВЕРДЖУЮ

В. о. завідувача кафедри комп'ютерних систем та мереж, к. т. н., доцент

\_\_\_\_\_ А. А. Григорова  
“29” \_\_\_\_\_ вересня \_\_\_\_\_ 2023 року

## **ЗАВДАННЯ**

### **НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРА СТУДЕНТУ МІЛЬЧАКОВСЬКОМУ СЕРГІЮ ВОЛОДИМИРОВИЧУ**

1. Тема кваліфікаційної роботи магістра «Дослідження мережних комп'ютерно-орієнтованих систем навчання за показниками продуктивності» (“Research of networked computer-oriented learning systems by performance indicators”), керівник кваліфікаційної роботи магістра кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних систем та мереж Херсонського національного технічного університету затверджені наказом вищого навчального закладу від 29 вересня 2023 року № 508-с.
2. Строк подання студентом проекту (роботи) 07 грудня 2023 року.
3. Вихідні дані до проекту (роботи) Навчально-методичні розробки до кваліфікаційної магістерської роботи з комп'ютерної інженерії\_\_\_\_\_.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Аналіз специфіки досліджуваної предметної галузі; концептуальне та математичне моделювання мережних комп'ютерно-орієнтованих систем навчання за показниками продуктивності; дослідження практичних аспектів реалізації мережних комп'ютерно-орієнтованих систем навчання з урахуванням показників продуктивності.\_\_\_\_\_
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): Мультимедійна презентація, опублікована в форматі PDF (15 слайдів).\_\_\_\_\_

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи магістра

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання 29 вересня 2023 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи магістра	Строки виконання етапів роботи	Примітка
1	Аналіз специфіки досліджуваної предметної галузі	29.09.2023 - 15.10.2023	Виконано
2	Концептуальне та математичне моделювання мережних комп'ютерно-орієнтованих систем навчання за показниками продуктивності	16.10.2023 - 31.10.2023	Виконано
3	Дослідження практичних аспектів реалізації мережних комп'ютерно-орієнтованих систем навчання з урахуванням показників продуктивності	01.11.2023 - 30.11.2023	Виконано
4	Формування пояснювальної записки кваліфікаційної магістерської роботи та графічних матеріалів до неї	01.12.2023 - 10.12.2023	Виконано

Студент \_\_\_\_\_ Мільчаковський С. В.

Керівник проекту (роботи) \_\_\_\_\_ Веселовська Г. В.

## РЕФЕРАТ

До складу випускної кваліфікаційної роботи магістра входить 101 сторінку, 20 рисунків, 15 таблиць, 20 формул, 50 найменувань джерел посилань.

Темою роботи є дослідження мережних комп'ютерно-орієнтованих систем навчання за показниками продуктивності.

Метою роботи є пошук концепцій і способів підвищення продуктивності мережних комп'ютерно-орієнтованих систем навчання.

Робота розкриває такі питання: аналіз специфіки досліджуваної предметної галузі; концептуальне та математичне моделювання мережних комп'ютерно-орієнтованих систем навчання за показниками продуктивності; дослідження практичних аспектів реалізації мережних комп'ютерно-орієнтованих систем навчання з урахуванням показників продуктивності.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** КОМП'ЮТЕРНО-ОРИЄНТОВАНА СИСТЕМА, КОМП'ЮТЕРНА МЕРЕЖА, НАВЧАННЯ, ПРОДУКТИВНІСТЬ, ДОСЛІДЖЕННЯ.

## АНОТАЦІЯ

Здійснене дослідження мережних комп'ютерно-орієнтованих систем навчання за показниками продуктивності. Проведений аналіз специфіки предметної галузі дослідження. Виконане концептуальне та математичне моделювання мережних комп'ютерно-орієнтованих систем навчання за показниками продуктивності. Досліджені практичні аспекти реалізації зазначених систем із урахуванням показників продуктивності.

## ABSTRACT

A study of network computer-oriented learning systems based on performance indicators is conducted. An analysis of the specifics of the subject field of research is carried out. The conceptual and mathematical modeling of network computer-oriented learning systems based on performance indicators is completed. The practical aspects of the implementation of the specified systems taking into account performance indicators are studied.

## ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ .....	7
ВСТУП .....	8
1 АНАЛІЗ СПЕЦИФІКИ ДОСЛІДЖУВАНОЇ ПРЕДМЕТНОЇ ГАЛУЗІ.....	12
2 КОНЦЕПТУАЛЬНЕ ТА МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ МЕРЕЖНИХ КОМП'ЮТЕРНО- ОРІЄНТОВАНИХ СИСТЕМ НАВЧАННЯ ЗА ПОКАЗНИКАМИ ПРОДУКТИВНОСТІ.....	45
3 ДОСЛІДЖЕННЯ ПРАКТИЧНИХ АСПЕКТІВ РЕАЛІЗАЦІЇ МЕРЕЖНИХ КОМП'ЮТЕРНО-ОРІЄНТОВАНИХ СИСТЕМ НАВЧАННЯ З УРАХУВАННЯМ ПОКАЗНИКІВ ПРОДУКТИВНОСТІ.....	83
ВИСНОВКИ .....	91
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ .....	95

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ІТ	– Інформаційні технології
ІТтаД	– Інформаційні технології та дизайн
КСтаМ	– Комп'ютерні системи та мережі
КОСН	– Комп'ютерно-орієнтована система навчання
МОН	– Міністерство освіти та науки
ХНТУ	– Херсонський національний технічний університет

## ВСТУП

### ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Можливість застосування у викладанні та вивчанні навчальних дисциплін сучасних мережних комп'ютерно-орієнтованих систем дозволяє суттєво прискорювати процеси вдосконалювання освітньої сфери, неперервно інтегруючи до цих процесів прогресивні інформаційні й інформаційно-комунікаційні технології. Дієвість мережних комп'ютерно-орієнтованих систем навчання значною мірою залежить не тільки від вагомості їхніх психолого-педагогічних підґрунть і навчально-методичного забезпечення, а й від їхньої продуктивності як технічних систем. Разом із тим, на даний час, питання дослідження мережних комп'ютерно-орієнтованих систем навчання за показниками продуктивності ще не отримали достатнього висвітлення з точки зору системного підходу.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Мета, завдання та зміст дослідження, відповідно до чинного законодавства України (Законів України «Про наукову й науково-технічну діяльність», «Про національну програму інформатизації»), були узгоджені з науково-технічними програмами та планами здійснення ключових науково-технічних робіт МОН України. Робота виконувалася в межах плану науково-дослідної роботи кафедри комп'ютерних систем та мереж Херсонського національного технічного університету, за темою: «Методи, моделі та інформаційні технології в системах управління комп'ютерно-інтегрованими системами».

**Метою роботи** є пошук концепцій і способів підвищення продуктивності комп'ютерно-орієнтованих систем навчання. Згідно з вищезначеною метою, було висунуто такі **завдання роботи**: аналіз специфіки досліджуваної предметної галузі; концептуальне та математичне моделювання мережних комп'ютерно-орієнтованих систем навчання за показниками продуктивності; дослідження практичних аспектів реалізації



мережних комп'ютерно-орієнтованих систем навчання з урахуванням показників продуктивності.

**Об'єктом дослідження** є мережні комп'ютерно-орієнтовані системи навчання.

**Предметом дослідження** є методи та засоби підвищення продуктивності мережних комп'ютерно-орієнтованих систем навчання.

В якості **методів дослідження**, було застосовано системний аналіз, теорію інформації та методологію систем управління.

**Наукова новизна результатів дослідження.** Запропоновано нові концепції, моделі та способи для підвищення продуктивності мережних комп'ютерно-орієнтованих систем навчання, засновані на вдосконалених підходах до оцінювання продуктивності цих систем на засадах консолідації ієрархічних структур та експертних методів.

**Персональний внесок здобувача.** Результати досліджень і розробок, подані до захисту, були отримані автором кваліфікаційної роботи магістра самостійно.

**Практична значимість отриманих результатів роботи.** Результати представленої роботи є дієвим підґрунтям для суттєвого підвищення продуктивності мережних комп'ютерно-орієнтованих систем навчання.

**Апробація результатів роботи.** Основні положення та результати кваліфікаційної роботи магістра було представлено, обговорено та схвалено на науково-практичній і науково-методичній конференціях кафедри комп'ютерних систем та мереж.

**Публікації.** За результатами виконаної роботи, була опублікована одна наукова праця – тези доповіді «Дослідження чинників підвищення продуктивності мережних комп'ютерно-орієнтованих систем навчання, як інформаційних систем» на VI Всеукраїнській науково-практичній Інтернет-конференції здобувачів вищої освіти та молодих вчених «Сучасні комп'ютерні системи та мережі в управлінні» (м. Хмельницький, м. Херсон, Україна, 30 листопада 2023 р.) [1].

**Структура й обсяг роботи.** До складу роботи входять: вступна частина (титульний аркуш; лист завдання; реферат; україномовна й англomовна анотації; зміст; перелік скорочень; вступ); основна частина (три тематичні розділи); завершальна частина (загальні висновки; перелік джерел посилань). Загальний обсяг тексту роботи становить 100 сторінок. Робота вміщує такі спеціальні компоненти: рисунки – 20; таблиці – 15; формули – 20; джерела посилання – 50.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ МАГІСТРА

**Основний зміст** роботи викладено у вступі, трьох розділах і висновках.

**Вступ** до роботи охоплює ґрунтовне викладення таких питань виконуваного дослідження, як актуальність теми, мета, завдання, об'єкт, предмет, методи, наукова новизна, практична цінність результатів.

**У першому розділі** роботи був виконаний аналіз специфіки досліджуваної предметної галузі. Обґрунтовано потребу в подальшому вдосконалюванні мережних комп'ютерно-орієнтованих систем навчання (МКОСН) за показниками продуктивності. Наголос зроблено на першочерговій необхідності підвищення продуктивності систем дистанційного навчання (СДН). Виконане дослідження наявних моделей продуктивності СДН, що виявило такі їхні недоліки: слабка структурованість; переважне відображення функціональних вимог, при суттєвому ігноруванні вимог продуктивності. Обґрунтовано необхідність створення системного підходу, спрямованого на підтримку формування вимог до СДН за їхньою продуктивністю, та побудови універсальних моделей їхньої продуктивності, що дозволило би комплексно брати до уваги параметри-чинники продуктивності спеціалізованого апаратного та програмного забезпечення для інструментальної підтримки процесів дистанційної освіти, курсів навчального призначення, діяльності науково-педагогічних працівників тощо.

**Другий розділ** роботи охопив питання концептуального та математичного моделювання мережних комп'ютерно-орієнтованих систем навчання за показниками продуктивності. Визначені: ключові чинники та критерії, що обумовлюють продуктивність СДН та якість вимог щодо них, атрибути цієї продуктивності та якості. Обґрунтовано доцільність використання таких моделей продуктивності СДН, що ґрунтуються на ієрархічних структурах. Зазначене дозволило використовувати нелінійні багатокритеріальні оптимізаційні методи для визначення коефіцієнтів ваги атрибутів моделей продуктивності СДН, що стало підґрунтям для вдосконалення цих моделей. Моделі подання продуктивності програмно-апаратних і кадрових ресурсів, навчальних матеріалів формалізовано таким чином, щоби зробити доступним: їхню структуру та уніфікацію; здійснення на їхньому підґрунті процедур оцінювання продуктивності відповідно до стандартизованих метрик. Обґрунтовано метод оцінювання продуктивності СДН на засадах використання аналізу ієрархій та експертних оцінок, спроможний гарантувати належну достовірність результатів оцінки.

**Третій розділ** роботи містить результати дослідження практичних аспектів реалізації мережних комп'ютерно-орієнтованих систем навчання з урахуванням показників продуктивності. Проведений аналіз існуючого інструментарію СДН та його ключового функціоналу показав неможливість забезпечення ним бажаної продуктивності дистанційної освіти та доцільність адаптації цього інструментарію до конкретних напрямів підготовки та освітніх курсів. Визначено ті технологічні процеси, котрі доцільно піддавати автоматизації на різних етапах оцінювання продуктивності СДН. Запропоновано інструментальне програмне забезпечення та інформаційні бази, що дозволяють втілити розроблений метод оцінювання продуктивності СДН.

**Висновки** до роботи містять огляд результатів досліджень і розробок, отриманих у ході її виконання.