

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ**

**РОЗРОБЛЕННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ
ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ**

**Методичні рекомендації
до виконання курсової роботи
для здобувачів вищої освіти
спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»
освітньої програми «Комп'ютерні науки»
другого (магістерського) рівня**

**Харків
ХНЕУ ім. С. Кузнеця
2025**

УДК 004.45(072.034)

P65

Укладачі: С. В. Мінухін
В. М. Задачин
Є. М. Грабовський
Ю. Є. Чирва

Затверджено на засіданні кафедри інформаційних систем.
Протокол № 1 від 27.08.2024 р.

Самостійне електронне текстове мережеве видання

Розроблення комп'ютерних інформаційних систем [Електрон-
P65 ний ресурс] : методичні рекомендації до виконання курсової роботи для здобувачів вищої освіти спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» освітньої програми «Комп'ютерні науки» другого (магістерського) рівня / уклад. С. В. Мінухін, В. М. Задачин, Є. М. Грабовський, Ю. Є. Чирва. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2025. – 38 с.

Подано вимоги до тематики, організації, змісту й оформлення курсової роботи. Уміщено список типових тем, рекомендованих для дослідження.

Рекомендовано для здобувачів вищої освіти спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» освітньої програми «Комп'ютерні науки» другого (магістерського) рівня.

УДК 004.45(072.034)

© Харківський національний економічний
університет імені Семена Кузнеця, 2025

Вступ

Курсова робота є одним із видів самостійної роботи здобувача вищої освіти, спрямована на застосування знань з обов'язкових навчальних дисциплін під час виконання конкретного фахового завдання і набуття вміння самостійно працювати з навчальною і науковою літературою, електронно-обчислювальною технікою, використовуючи сучасні інформаційні засоби й технології та є етапом здобуття вищої освіти другого (магістерського) рівня.

У методичних рекомендаціях до написання й оформлення курсової роботи здобувача вищої освіти другого (магістерського) рівня викладено вимоги до проведення наукового дослідження в курсовій роботі, тематики, змісту й обсягу та оформлення і захисту курсової роботи.

Структура, зміст і тематика наукових досліджень, наведених у методичних рекомендаціях, призначено для виконання курсових робіт здобувачами вищої освіти спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» освітньої програми «Комп'ютерні науки» другого (магістерського) рівня.

Спеціалізована підготовка магістрів із комп'ютерних наук є важливим завданням для підвищення рівня компетентності магістрів, які мають займатися дослідженнями, розробленням та експлуатацією комп'ютерних інформаційних систем, що забезпечують проведення та інформаційне підтримання наукових досліджень. Зокрема, під час виконання робіт, пов'язаних із розробленням комп'ютерних інформаційних систем, ІТ-фахівці мають справу із широким колом питань, які не можна розглядати без створення дослідних інформаційних комплексів. Ці комплекси мають забезпечувати виконання робіт за такими напрямками: побудова математичних моделей об'єктів, що входять до складу комп'ютерних інформаційно-управляючих систем і зовнішнього середовища, у якому вони функціонують; розв'язання задач аналізу систем; виконання комплексу завдань синтезу алгоритмів, методів, моделей функціонування комп'ютерних систем; здійснення математичного та комп'ютерного моделювання інформаційних систем, підсистем і процесів; проведення імітаційного моделювання і потрібних обчислювальних експериментів та аналізу достовірності використаних моделей і досягнутих результатів.

Результати навчання та компетентності, які формує курсова робота, наведено в табл. 1.

Результати навчання та компетентності

Результати навчання	Компетентності, якими має оволодіти здобувач вищої освіти
PH1	СК3, СК11
PH2	ЗК3, СК6
PH4	СК7, СК8
PH6	СК3, СК5
PH7	ЗК1, СК1, СК2, СК3
PH8	ЗК2, СК3, СК12
PH9	СК6
PH10	СК5, СК11
PH11	ЗК5
PH14	СК7, СК8
PH16	ЗК3, СК4, СК6
PH17	ЗК5
PH18	ЗК1, ЗК3, ЗК6, СК3, СК4, СК6, СК7, СК8, СК12
PH19	ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК5, ЗК6, СК1, СК3, СК6, СК10, СК12
PH20	ЗК2, ЗК5, ЗК7, СК1, СК2, СК4, СК5, СК6, СК7, СК8, СК9, СК10, СК11, СК12

Примітка.

PH1. Мати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері комп'ютерних наук і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у сфері комп'ютерних наук та на межі галузей знань.

PH2. Мати спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем комп'ютерних наук, потрібні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур.

РН4. Управляти робочими процесами у сфері інформаційних технологій, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів.

РН6. Розробляти концептуальну модель інформаційної або комп'ютерної системи.

РН7. Розробляти та застосовувати математичні методи для аналізу інформаційних моделей.

РН8. Розробляти математичні моделі та методи аналізу даних (включно з великими).

РН9. Розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення для аналізу даних (включно з великими).

РН10. Проектувати архітектурні рішення інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення.

РН11. Створювати нові алгоритми розв'язування задач у сфері комп'ютерних наук, оцінювати їх ефективність та обмеження на їх застосування.

РН14. Тестувати програмне забезпечення.

РН16. Виконувати дослідження у сфері комп'ютерних наук.

РН17. Виявляти та усувати проблемні ситуації в процесі експлуатації програмного забезпечення, формувати завдання для його модифікації або реінжинірингу.

РН18. Збирати, формалізувати, систематизувати і аналізувати потреби та вимоги до інформаційної або комп'ютерної системи, що розробляється, експлуатується чи супроводжується.

РН19. Аналізувати сучасний стан і світові тенденції розвитку комп'ютерних наук та інформаційних технологій.

РН20. Розробляти алгоритми та компоненти програмного забезпечення комп'ютерних інформаційних систем для надпродуктивних систем оброблення великих даних (включно з розподіленими та паралельними обчисленнями) та сервісів хмарних платформ.

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК5. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

ЗК6. Здатність бути критичним і самокритичним.

ЗК7. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

СК1. Усвідомлення теоретичних засад комп'ютерних наук.

СК2. Здатність формалізувати предметну область певного проєкту у вигляді відповідної інформаційної моделі.

СК3. Здатність використовувати математичні методи для аналізу формалізованих моделей предметної області.

СК4. Здатність збирати і аналізувати дані (включно з великими), для забезпечення якості прийняття проєктних рішень.

СК5. Здатність розробляти, описувати, аналізувати та оптимізувати архітектурні рішення інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення.

СК6. Здатність застосовувати існуючі і розробляти нові алгоритми розв'язування задач у галузі комп'ютерних наук.

СК7. Здатність розробляти програмне забезпечення відповідно до сформульованих вимог з урахуванням наявних ресурсів та обмежень.

СК8. Здатність розробляти і реалізовувати проєкти зі створення програмного забезпечення, у тому числі в непередбачуваних умовах, за нечітких вимог та необхідності застосовувати нові стратегічні підходи, використовувати програмні інструменти для організації командної роботи над проєктом.

СК9. Здатність розробляти та адмініструвати бази даних та знань.

СК10. Здатність оцінювати та забезпечувати якість ІТ-проєктів, інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення, застосовувати міжнародні стандарти оцінки якості програмного забезпечення інформаційних та комп'ютерних систем, моделі оцінки зрілості процесів розробки інформаційних та комп'ютерних систем.

СК11. Здатність ініціювати, планувати та реалізовувати процеси розробки інформаційних та комп'ютерних систем та програмного забезпечення, включно з його розробкою, аналізом, тестуванням, системною інтеграцією, впровадженням і супроводом.

СК12. Здатність розробляти, застосовувати та інтегрувати технології оброблення та аналізу даних в надпродуктивних системах та хмарних платформах для забезпечення ефективного використання обчислювальних ресурсів комп'ютерних систем.

Отже, здобувачі вищої освіти мають демонструвати здатність аналізувати й узагальнювати інформацію, робити висновки, обґрунтовувати доцільність досягнутих результатів та доводити їхню практичну цінність.

Мета методичних рекомендацій – забезпечити здобувачу вищої освіти якісне виконання й оформлення пояснювальної записки курсової роботи «Розроблення комп'ютерних інформаційних систем», відповідно до наявних компетентностей і результатів навчання за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» ОП «Комп'ютерні науки» другого (магістерського) рівня.

1. Завдання курсової роботи

Робота над курсовою роботою сприяє поглибленню й закріпленню знань, набутих здобувачами вищої освіти під час вивчення навчальних дисциплін «Методології наукових досліджень», «Методи тестування та оцінки якості програмних систем», «Розподілені сховища даних», «Хмарні обчислення», «Сучасні методології та середовища розроблення комп'ютерних інформаційних систем», «Високопродуктивні системи обробки

та аналізу великих даних», «Інформаційні системи в організації та менеджменті ІТ-підприємств».

Курсова робота – це вид кваліфікаційної роботи, призначеної для формування знань, умінь та навичок із самостійного проведення наукового дослідження під керівництвом наукового керівника.

Курсова робота передбачає:

здійснення аналізу, огляду та узагальнення теоретичних і практичних положень щодо процесів, явищ, об'єктів управління, які досліджують у роботі;

розроблення, модифікацію (розвиток) методу, моделі, алгоритму для обґрунтування запропонованого підходу, на підґрунті якого проводять дослідження;

проведення експерименту й аналіз досягнутих результатів.

Мета написання курсової роботи – узагальнення та систематизація знань і практичних навичок здобувачів вищої освіти із проведення теоретико-наукового та практичного дослідження; обґрунтування актуальності дослідження; вибір певного підходу (методології, методу, моделі) до розв'язання задач; оформлення й аналіз досягнутих результатів.

Під час роботи над курсовою роботою здобувачі вищої освіти мають закріпити вміння та навички з роботи з науково-технічною, нормативною і довідковою літературою, навчитися аналізувати наявні підходи, методики, методи та моделі щодо розв'язання загальних та часткових задач у вибраній предметній галузі; оформлювати досягнуті результати у вигляді закінченого наукового дослідження за наданою структурою та змістом, які відповідають вимогам до написання курсової роботи.

Основними завданнями виконання курсової роботи є такі:

ознайомлення з вимогами до організації та проведення наукового дослідження, підготовки й оформлення курсової роботи як виду наукової роботи;

опрацювання методів роботи із джерелами інформації та науково-технічною літературою за вибраною предметною галуззю;

обґрунтовування актуальності, наукового і практичного значення вибраної теми;

набуття знань і навичок із використання методології(-ій), підходів, методів та моделей для виконання завдань роботи й оформлення теоретичних та експериментальних результатів у вигляді курсової роботи як першого етапу підготовки магістерської роботи;

набуття навичок із самостійного аналізу методів проведення наукових досліджень із використанням:

сучасних комп'ютерних інформаційних систем і технологій;

спеціалізованих програмних пакетів;

середовищ, платформ і мов розроблення застосунків, програмних засобів опрацювання даних (серед них великих), мобільних технологій;

набуття знань та умінь із обґрунтування й аналізу досягнутих результатів, які доводять актуальність та достовірність проведених досліджень;

набуття досвіду щодо оприлюднення досягнутих результатів завдяки їхній публікації в наукових фахових виданнях, а також апробації на науково-технічних конференціях;

ознайомлення за вимогами до підготовки, оформлення та захисту курсової роботи.

Тематика курсових робіт відповідає навчальному плану спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» освітньої програми «Комп'ютерні науки» другого (магістерського) рівня.

Тематика курсових робіт має відповідати таким вимогам:

бути актуальною;

мати теоретичне та практичне значення;

відповідати сучасному стану розвитку та тенденцій у сфері комп'ютерних наук;

бути спрямованою на розв'язання проблематики, пов'язаної з використанням сучасних комп'ютерних інформаційних технологій і систем у різних сферах;

передбачати вибір ефективних математичних методів і засобів моделювання складних об'єктів та процесів;

мотивувати здобувачів вищої освіти на самостійне виконання поставлених наукових та технічних завдань.

Теми курсових робіт розробляють з огляду на вимоги галузових стандартів вищої освіти (ЗК, СК, результатів навчання, засобів діагностики), зміст ОП «Комп'ютерні науки» освітнього рівня «магістр» та наявний досвід наукових керівників щодо проведення наукових досліджень.

Під час вибору теми курсової роботи науковому керівникові треба зважати на можливості певного здобувача вищої освіти щодо спроможності виконання науково-дослідної роботи (*забезпечувати індивідуальну*

траєкторію навчання здобувача вищої освіти), його спроможності до проведення наукового дослідження в межах освітніх компонентів навчального плану та ОП за спеціальністю «Комп'ютерні науки» освітньої програми «Комп'ютерні науки» другого (магістерського) рівня.

2. Організація виконання та захисту курсової роботи

2.1. Організація підготовки курсової роботи

Відповідно до навчального плану, розроблення, оформлення і захисту курсової роботи здобувачі вищої освіти другого (магістерського) рівня виконують у II семестрі першого року навчання.

Керівництво курсовою роботою здійснюють викладачі кафедри інформаційних систем, які є науковими керівниками магістерських дипломних робіт.

Здобувачеві вищої освіти надають право вибору теми роботи, з огляду на тематику науково-дослідних робіт, що виконують на кафедрі інформаційних систем й за умови її погодження та затвердження керівником роботи.

Тематика курсових робіт має бути спрямованою на здійснення поглибленого аналізу та розроблення (удосконалення, розвиток) методів, моделей і технологій (інструментів) щодо проведення наукового дослідження з використанням сучасних комп'ютерних інформаційних систем та технологій із застосуванням сучасних програмних систем і продуктів.

Теми курсових робіт мають бути пов'язаними з науково-дослідними роботами за бюджетною, госпдоговірною тематикою кафедри, а також із тематикою виконання наукової роботи викладачами кафедри ІС у межах навчального навантаження другої половини дня.

Запропоновану здобувачеві вищої освіти тему курсової роботи має бути погоджено з науковим керівником і відповідати тематиці наукових досліджень кафедри інформаційних систем.

У завданні подають: тему курсової роботи, вхідні дані, зміст, завдання, запропоновані методи щодо їхнього виконання, терміни виконання завдань курсової роботи, відповідно до графіка навчального процесу магістрів зі спеціальності «Комп'ютерні науки» ОП «Комп'ютерні науки».

Вхідними даними для виконання завдань роботи є такі:

актуальність вибраної теми, обґрунтування її вибору;

дані щодо об'єкта управління, для якого виконують поставлені завдання;

методології, методи, моделі та вимоги до опису результатів теоретичного й експериментального дослідження. Програмне підтримання має містити обґрунтування вибору та посилання на певний програмний продукт (технологію) з описом моделі або підсистеми, вибраної для моделювання та візуалізації отриманих результатів.

Здобувач вищої освіти розробляє зміст курсової роботи, який має відповідати її темі й меті, та затверджує тему курсової роботи. Протягом виконання завдань роботи здобувач вищої освіти отримує консультації, а в разі потреби консультиється із провідними викладачами кафедри з певних питань щодо розв'язуваної проблеми – науковим, прикладним та з програмного забезпечення. Порядок виконання завдань роботи визначають, згідно із затвердженням графіком.

2.2. Організація виконання та захисту курсової роботи

Курсову роботу виконує здобувач вищої освіти самостійно. Курсова робота має відповідати принципам академічної доброчесності.

Відповідальна особа за перевірку на академічний плагіат, призначена рішенням випускової кафедри, здійснює таку перевірку за допомогою програмно-технічних засобів перевірки на ознаки плагіату, які містяться у відкритому доступі в мережі «Інтернет».

За запитом кафедри навчально-методичний відділ може здійснювати перевірку з використанням інтернет-сервісу StrikePlagiarism.com.

Роботу, оформлену відповідно до вимог, здобувач вищої освіти надає на перевірку керівникові за тиждень до терміну закінчення та захисту роботи. Оформлення тексту курсової роботи виконують, відповідно до стандарту [2].

Захист курсових робіт відбувається на кафедрі інформаційних систем на останньому тижні поточного семестру (до початку екзаменаційної сесії).

Захист виконують за допомогою подання результатів у вигляді презентації та безпосередньо пояснювальної записки курсової роботи з досягнутими теоретичними та практичними результатами. Під час захисту роботи здобувач вищої освіти має вміти відповісти на запитання

щодо виконання завдань дослідження, його основних результатів та дати оцінку перспектив щодо напрямів подальших досліджень із погляду підготовки магістерської дипломної роботи.

2.3. Керівництво курсовою роботою

Для керівництва роботою призначають наукового керівника з професорів і доцентів кафедри інформаційних систем.

На керівника роботи покладають:

- надання допомоги в підготовці обґрунтування вибору теми роботи, її актуальності, об'єкта та предмета, методів дослідження;

- надання допомоги здобувачу вищої освіти у виборі та структуруванні змісту роботи, визначенні напрямку, складанні завдання на розроблення кваліфікаційної роботи;

- надання здобувачеві вищої освіти консультацій у підборі матеріалів із науково-технічних джерел;

- сприяння здобувачеві вищої освіти в підборі потрібних додаткових матеріалів для підвищення ефективності дослідження;

- надання допомоги у виконанні завдань роботи в межах календарного графіка;

- контроль за виконанням окремих розділів роботи;

- перевірка й редагування чернеткового варіанта курсової роботи;

- підготовка здобувача вищої освіти до виступу з доповіддю на семінарі або конференції.

Під час виконання курсової роботи здобувачеві вищої освіти треба:

- опрацювати літературу за темою курсової роботи;

- скласти попередній план (календарний план) із виконання курсової роботи та погодити його з науковим керівником;

- погодити з керівником структуру та зміст курсової роботи;

- сформулювати науково-практичні завдання, які мають спрямувати на підтримання кожної зі складових роботи і будуть виконувати у межах курсової роботи;

- регулярно відвідувати консультації, які організовує науковий керівник, надавати йому результати (проміжні й остаточні) роботи над курсовою роботою;

- реалізувати поставлені завдання курсової роботи;

- досягти наукових та практичних результатів за курсовою роботою;

опублікувати не менш ніж одну публікацію досягнутих результатів курсової роботи у вигляді тез доповіді та/або наукової статті у фаховому виданні в галузі інформаційних технологій;

сформувати доповідь, розробити презентацію, демонстраційний (роздавальний) матеріал до захисту;

надавати науковому керівникові для перевірки курсової роботи записку, презентацію до захисту, демонстраційний (роздавальний) матеріал, доповідь до захисту;

захистити курсову роботу.

Після здійснення аналізу наукових джерел за вибраною темою здобувач вищої освіти складає попередній календарний план виконання курсової роботи, обговорює з науковим керівником, що затверджує його. У процесі обговорення уточнюють вихідні дані, формулюють наукові складники у вигляді мети, об'єкта та предмета дослідження, наводять зміст науково-практичної проблеми дослідження, ставлять відповідні науково-практичні завдання курсової роботи та визначають строки щодо їхнього виконання.

У разі виходу за межі календарного плану здобувач вищої освіти має навести причини, що не дозволили йому своєчасно виконати (захистити) курсову роботу. Якщо ці причини є досить вагомими, то на засіданні кафедри ухвалюють рішення про надання здобувачу вищої освіти додаткових термінів для проведення захисту.

3. Структура, зміст і обсяг курсової роботи

Курсова робота містить пояснювальну записку й програмний продукт, який демонструють під час захисту. На захист надають пояснювальну записку в електронному вигляді та розроблений програмний продукт у вигляді відеоролика з демонстрацією функціональності розробленого застосунку.

Курсова робота – це перший етап у підготовці магістерської роботи, та **має таку структуру:**

ВСТУП

ОСНОВНА ЧАСТИНА:

аналіз інформаційної бази дослідження;

теоретичні основи дослідження;

експериментальні дослідження;

аналіз досягнутих результатів.

ВИСНОВКИ

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

ДОДАТКИ

Обсяг курсової роботи (пояснювальної записки) має становити 35 – 50 сторінок (**без додатків**, відповідно до вимог до змісту роботи та погоджений із науковим керівником роботи), список використаних джерел – не менше ніж 15 – 20 джерел **з обов'язковим посиланням на них** в основній частині роботи.

Опрацювання літературних джерел, методичних матеріалів, ресурсів інтернету, іншої джерелознавчої бази має визначити рівень вивченості вибраної теми, пріоритетний напрям у власному дослідженні та прогнозування подальшого її розвитку, а саме:

1. Ознайомлення зі змістом джерел.
2. Опрацювання джерел за «цитатним» принципом із зазначенням автора (авторів), назви роботи (можливо, зі сторінками в тексті).
3. Створення картотеки джерел (тематичної, бібліографічної тощо).
4. Узагальнене оцінювання опрацьованих джерел та їхнього аналізу.
5. Визначення пріоритетного шляху (напрямів) власного наукового дослідження.

Відповідно до зазначеного раніше, виконання курсової роботи передбачає:

- вибір теми й обґрунтування її актуальності;
- складання списку інформаційних джерел і його огляд та аналіз;
- визначення теоретичних підходів до вивчення вибраної теми;
- формулювання мети, об'єкта, предмета;
- визначення складу завдань;
- визначення методологій, методів, моделей і методик дослідження;
- підготовку даних і проведення експерименту (обчислень за методом, алгоритмом, розробленою програмою або з використанням наявного програмного забезпечення (пакетів, фреймворків, платформ, бібліотек тощо));
- оброблення теоретичних і експериментальних результатів дослідження та **їхній якісний і кількісний аналіз**;
- формулювання висновків щодо результатів проведеного дослідження;
- оформлення курсової роботи та її захист.

Основна частина має містити **3 розділи** та відображати основні, досягнені під час проведення досліджень, теоретичні та практичні результати.

Основні структурні одиниці пояснювальної записки курсової роботи з описом змісту й обсягів структурних одиниць наведено в табл. 2.

Таблиця 2

Основні структурні одиниці пояснювальної записки

Розділи	Зміст	Кількість сторінок
1	2	3
Титульний аркуш	Тема роботи, дані щодо наукового керівника та виконавця роботи	1
Завдання на курсову роботу	Перелік та зміст завдань роботи	1
Реферат	Короткий опис змісту пояснювальної записки	1
Зміст		1
Вступ	<i>Формулювання проблеми та її актуальності.</i> Формулювання <i>мети, об'єкта</i> та предмета досліджень курсової роботи, складу виконуваних завдань	1 – 2
1. Аналіз проблематики та дотримування завдань дослідження «назва теми роботи»	<i>Аналіз предметної галузі</i> дослідження й формулювання завдань. Обґрунтування вибору моделей і методів для виконання (розв'язання) поставлених завдань на основі детального огляду й аналізу наукових джерел. Аналіз напрямів застосування комп'ютерних інформаційних систем для виконання поставлених завдань	
1.1. Опис проблеми, що розв'язують, та формулювання наукової задачі	<i>Змістове формулювання</i> наукового завдання щодо визначеної проблеми, обґрунтування актуальності її дослідження (розв'язання) та практичної значущості для галузей	2 – 3
1.2. Аналіз підходів, методів та моделей виконання завдань дослідження	<i>Аналіз стану розв'язання проблеми</i> (завдання, задачі) або окремих її завдань за матеріалами наукових джерел. Особливості та характеристики методів виконання завдань із проблематики. Формулювання вимог до результатів, що планують досягти в межах формулювання задачі (завдань) дослідження	10

1	2	3
1.3. Формулювання завдань дослідження. Формулювання змісту основних завдань роботи	<i>Формулювання постановки завдань</i> дослідження. <i>Формалізація</i> постановки завдань на основі вибраних: підходів, загальних методів, математичних методів і моделей. <i>Обґрунтування</i> вибору методів і моделей щодо виконання поставлених завдань	2
Разом за розділом 1		до 15
2. Теоретичне та методичне дослідження вирішення завдань « НАЗВА ТЕМИ РОБОТИ »	Теоретичне підґрунтя щодо розв'язання задач (завдань) дослідження. Підходи, моделі, алгоритми, методики їхнього розв'язання. Вибір та обґрунтування вибраного методу й опис наявних елементів новизни запропонованого підходу	
2.1. Теоретичні методи виконання завдань дослідження	Опис теоретичних засад щодо вибраного методу (методів) розв'язання завдань дослідження	4
2.2. Моделі, алгоритми й аналіз їхньої адекватності під час розв'язанні завдань дослідження	Вибір і деталізація (<i>модифікація чи адаптація</i>) запропонованих моделей для проведення дослідження. Розроблення алгоритмів та опис їхніх основних модулів з аналізом використання наявних методологій застосування інструментальних засобів моделювання (інформаційних технологій і систем)	8
2.3. Методичне забезпечення щодо організації проведення досліджень	Методичне забезпечення проведення дослідження із застосуванням наявних методик проведення наукових досліджень – статистичного, імітаційного, дискретно-подієвого моделювання, за допомогою пакетів моделювання. Опис підготовчого й основного етапів (плану) для проведення експериментальних досліджень	3
Разом за розділом 2		до 15
3. Експериментальне дослідження та аналіз теоретичних результатів на основі методів статистичного, імітаційного моделювання, за допомогою програмних пакетів (або створеного програмного продукту)	Обґрунтування та вибір методу моделювання. Вибір інструментальних засобів для моделювання з оцінюванням адекватності досягнутих результатів. Опис складу підходів до оцінювання адекватності моделей в умовах реалізації моделей засобами математичного, імітаційного та статистичного моделювання. Аналіз результатів моделювання	

1	2	3
3.1. Моделювання досягнутих теоретичних результатів дослідження	Обґрунтування методів моделювання на основі запропонованих теоретичних моделей, припущень та обмежень їхнього застосування. Підготовка вхідних даних експериментального дослідження. Етапи опрацювання й аналізу результатів дослідження. Опис роботи розробленого програмного продукту (використаного програмного пакету, фреймворку, платформи, технології)	4
3.2. Опис результатів моделювання	Оформлення результатів моделювання із коротким описом і їхньою графічною візуалізацією	6
3.3. Оцінювання адекватності експериментального дослідження методу, моделі, алгоритму	Оцінювання адекватності та візуалізація процесу оброблення результатів. Перевірка оцінок адекватності, визначених на основі застосування розробленого програмного продукту (програмних пакетів, систем) та інструментів статистичного оброблення даних	3
3.4. Аналіз ефективності запропонованого методу (алгоритму), інших результатів	Аналіз ефективності запропонованих методів (алгоритмів) на основі характеристик (практичного оцінювання складності алгоритмів). Особливості їхньої практичної реалізації та впровадження	1 – 2
Разом за розділом 3		до 15
Висновки	Формулювання досягнутих результатів теоретичних та експериментальних досліджень відповідно до поставлених завдань роботи	1
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	15 – 20 назв	2
ДОДАТКИ	Зміст і кількість сторінок не регламентують вимогами до обсягу	до 10
Усього		до 50

4. Методичні рекомендації до розроблення розділів і підрозділів курсової роботи

4.1. Реферат

Реферат – це короткий опис змісту пояснювальної записки роботи, що містить основні теоретичні та практичні результати, щодо первинного

ознайомлення з пояснювальною запискою до комплексного курсової роботи. Реферат має бути розміщеним після переліку завдань до курсової роботи.

Реферат має містити:

дані про обсяг курсової роботи, кількість рисунків, таблиць, додатків, наукових джерел у переліку;

коротку характеристику дослідження:

мету;

об'єкт і предмет дослідження;

методи дослідження;

теоретичні та практичні результати дослідження;

технічні та мовні характеристики розробленого програмного продукту;

рекомендації щодо сфер практичного використання досягнутих результатів;

ключові слова.

Реферат має містити не більше ніж 200 слів.

Ключові слова відображають сутність роботи. Розміщують їх після тексту реферату. Містять **10 ключових слів**, написаних у рядок малими літерами в називному відмінку.

Приклад реферату наведено в додатку А.

У вступній частині формулюють:

актуальність;

короткий опис проблеми;

сфера дослідження;

об'єкт дослідження;

предмет дослідження;

мету;

перелік завдань.

Задля досягнення поставленої мети потрібно виконати такі завдання: ...

1. ...

2. ...

Методи дослідження

Наукова новизна

Практична значущість

Обсяг і структура роботи.

Мета роботи – застосування ..., підвищення ..., покращення ..., обґрунтування ..., зменшення ..., розроблення

Досягнення мети роботи здійснюють на основі виконання таких завдань:

- обґрунтування актуальності вибраної теми;
- формулювання завдань роботи;
- аналізу методів розв'язання проблеми;
- розроблення, модифікації, розвиток існуючих методів, удосконалення, розвитку наявних;
- здійснення моделювання;
- розроблення програмного продукту для експериментального дослідження теоретичних результатів;
- аналізу достовірності результатів;
- аналізу досягнутих результатів з погляду їхньої теоретичної та практичної значущості.

4.2. Розділ 1

Цей розділ є аналітичним.

Метою *розділу 1* є аналіз проблем предметної галузі дослідження та формулювання завдань роботи.

Змістовно в ньому наводять:

- аналіз наукових джерел із проблематики наукового дослідження;
- обґрунтування вибору моделей і методів для виконання (розв'язання) задач, поставлених завдань на основі аналізу наукових джерел;
- аналіз напрямів застосування комп'ютерних систем і технологій для виконання поставлених завдань, огляд прототипів та наявних аналогів.

У **розділі 1** здійснюють формулювання завдань дослідження, визначають формалізацію постановки задачі дослідження у вигляді методу (методів), моделі (моделей) на основі проаналізованих підходів, методів, математичних моделей. Здійснюють обґрунтування вибору методів і моделей щодо виконання поставленого завдання.

4.3. Розділ 2

Розділ 2 призначено для формулювання й опису теоретичних засад щодо виконання завдання дослідження. Потрібно розглянути наявні

підходи, моделі, алгоритми, методики щодо їхнього розв'язання. У розділі 2 розглядають вибір та обґрунтування вибраного методу на основі здійсненого аналізу в розділі 1 роботи й опис наявних елементів новизни пропонованого підходу або відмінностей, які відображають перевагу такого підходу зі вказівкою характеристик і параметрів, що обґрунтовують можливість перевірки та обґрунтування такої переваги.

Для проведення дослідження виконують деталізацію сутності (рівня) новизни підходу (модифікацію, розвитку, удосконалення) запропонованих моделей для проведення дослідження зі вказівкою сутності підходу, що пропонують.

У розділі 2 потрібно розробити алгоритми виконання завдань роботи в межах розв'язуваної наукової проблеми та опис основних модулів, серед них аналіз використання наявних методологій застосування інструментальних засобів моделювання із використанням інформаційних технологій та технологій розроблення застосунків.

У розділі 2 можливе використання мов моделювання (наприклад, UML), що сприяє підвищенню забезпечення якості програмного продукту, який розробляють, із вказівкою методології (технології) розроблення програмних продуктів (наприклад, RUP, MSF тощо). У цьому разі потрібно навести діаграми варіантів використання, послідовностей, діяльності, станів.

4.4. Розділ 3

Розділ 3 призначено для експериментального дослідження теоретичних результатів на основі методів статистичного, імітаційного моделювання за допомогою створеного програмного продукту або програмних пакетів (наявних програмних систем).

У підрозділі 3.1 потрібно:

- описати метод моделювання на основі запропонованих теоретичних моделей, припущень та обмежень їхнього застосування;
- описати процес підготовки початкових даних;
- навести опис програмного продукту на основі визначених вимог.

У підрозділі 3.2 потрібно:

навести експериментальне дослідження;
навести результати моделювання;
подати їхню графічну візуалізацію й аналіз.

У підрозділі 3.3 потрібно:

навести оцінки адекватності запропонованих моделей і їхнього використання під час моделювання завдань дослідження;
виконати розрахунок оцінок адекватності на основі програмних пакетів (розробленого програмного продукту) і пакетів статистичного опрацювання отриманих даних.

У підрозділі 3.4 потрібно:

здійснити аналіз ефективності запропонованих методів (алгоритмів) на основі вибраних метрик: часових характеристик, оцінювання складності алгоритмів, рівня адекватності моделі на основі статистичних показників;

описати можливість та особливості практичної реалізації результатів і їхнього впровадження на об'єкті управління.

Програмне забезпечення має бути подано за такими варіантами.

Програмний продукт, розроблений власноруч.

Розміщення: локальний ресурс; GIT (для контролю за версіями), хмарний сервіс.

Вимоги до опису мають містити: діаграми варіантів використання, діаграми послідовності для окремих варіантів використання (2–3); діаграму класів; діаграму розгортання; склад програмної архітектури – дволанкову або триланкову (із сервером БД).

Навести скриншоти з коротким описом складу та змісту реалізації інтерфейсу.

Використання наявної програмної системи, програмного пакету.

Навести короткий опис функціональності, виокремити підсистеми, що використано під час застосування пакету.

Розробити діаграму варіантів використання та діаграму розгортання.

Навести скриншоти, що демонструють послідовність дій роботи з пакетом (програмною системою) й досягнуті результати. Пояснити складові інтерфейсу та зміст результатів.

Якщо виконання завдань передбачає використання БД, треба навести розроблені логічну та фізичну моделі БД з їхнім списком.

4.5. Висновки

У **висновках** треба навести **всі результати**, щодо виконання завдань наукового дослідження, **які було сформульовано у вступі**.

Формулювання висновків має використовувати такі дієслова:

проаналізовано ...;

обґрунтовано...;

визначено...;

вибрано...;

розроблено...;

розраховано...;

використано... .

У висновках має бути вказано перспективи подальших напрямів досліджень та практичного впровадження досягнутих результатів.

4.6. Список використаних джерел

Оформлення бібліографічного списку роботи виконують відповідно до [2] з обов'язковим посиланням на кожне джерело з їхнього списку в тексті курсової роботи.

4.7. Додатки

У **додатки** виносять:

графічні матеріали та результати розрахунків;

лістинг програмного продукту;

початкові дані для моделювання (стартові значення параметрів для оптимізаційних задач та імітаційного моделювання).

Додатки розміщуються на окремих сторінках, та називають так: Додаток А, Додаток Б, ... тощо.

Приклад шаблону титульного аркуша роботи наведено у додатку Б. Зразок завдання на курсову роботу наведено у додатку В.

5. Вимоги до оформлення курсової роботи

Загальне охоплення пояснювальної записки не має перевищувати **50 сторінок (без урахування додатків)**; обсяг додатків – не більше ніж 20 сторінок. Матеріали пояснювальної записки зшивають за допомогою пластикового швидкозшивача із прозорим титульним аркушем.

Примітка: матеріал, що наведено в пояснювальній записці та додатках, треба викладати в безособовій формі.

Пояснювальну записку друкують на одній сторінці аркушу білого паперу форматом А4 (210×297 мм) у повній відповідності до цих методичних рекомендацій та вимог ДСТУ [2].

Текст пояснювальної записки потрібно друкувати шрифтом Times New Roman розміром кб. 14 із міжрядковим інтервалом – множник 1,2, залишаючи поля: ліве – не менше ніж 30 мм, верхнє та нижнє – не менше ніж 20 мм, праве – не менше ніж 15 мм.

Мова пояснювальної записки – українська.

Текст пояснювальної записки має бути стислим, чітким, лаконічним, добре відредагованим, із формулюваннями, які не припускають неоднозначності їхнього тлумачення.

У тексті записки не можна:

скорочувати позначення фізичних одиниць, якщо їх уживають без цифр, за винятком таблиць і у формулах;

застосовувати індекси стандартів (ДСТУ, ГСТУ, СОУ тощо) без реєстраційного номера. У такому разі потрібно писати «згідно зі стандартами, нормативними документами тощо».

Абзацними відступами потрібно виділяти відокремлені за змістом частини тексту, пов'язані між собою загальною логікою.

Щільність тексту курсової роботи, контрастність і чіткість мають бути однаковими. Усі цифри, знаки, лінії, літери мають бути чіткими й однаково чорними по всій пояснювальній записці.

Нумерацію починають зі **сторінки вступу**. Номер проставляють арабськими цифрами в правому верхньому куті сторінки **без символу №** та крапки наприкінці. Сторінки записки треба нумерувати арабськими цифрами, дотримуючись наскрізної нумерації по всьому тексту. Ілюстрації та таблиці, розташовані на окремих сторінках, відносять до загальної нумерації сторінок. На цих сторінках проставляють номер сторінки.

Кожен зі **структурних елементів курсової роботи**: «ТИТУЛЬНИЙ АРКУШ», «ЛИСТ ЗАВДАННЯ», «РЕФЕРАТ», «ЗМІСТ», «ВСТУП», «РОЗДІЛИ 1, 2, 3», «ВИСНОВКИ», «СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ» та «ДОДАТКИ» починають із нової сторінки.

Структурні елементи «РЕФЕРАТ», «ЗМІСТ», «ВСТУП», «ВИСНОВКИ», «СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ» та «ДОДАТКИ» не мають порядкового номера. Приклад неправильної нумерації: «1. ВСТУП».

Заголовки структурних елементів «РЕФЕРАТ», «ЗМІСТ», «ВСТУП», «НАЗВА РОЗДІЛІВ 1, 2, 3», «ВИСНОВКИ» та «СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ» друкують великими літерами посередині аркуша та виділяють напівжирним шрифтом без підкреслення і крапки наприкінці.

Назви й підрозділи мусять мати пронумеровані заголовки. Заголовки підрозділів друкують малими літерами (із першою великою) та подають з абзацного відступу, який має дорівнювати 1,27 см. Абзацний відступ має бути однаковим по всьому тексту пояснювальної записки. Наприкінці заголовка та підзаголовок крапку не ставлять.

Підрозділи мають нумерувати у межах кожного розділу, наприклад, «2.1» – перший підрозділ другого розділу. **Пункти** (третій рівень ієрархічного розділення) нумерують у межах кожного з підрозділів, наприклад, «2.1.2» – другий пункт першого підрозділу другого розділу курсової роботи. Між заголовком (або підзаголовком, або пунктом) та текстом має бути один вільний рядок, який відділяє заголовок від підзаголовка, підзаголовка під пункту.

Назви наступного підрозділу та початок його тексту слід розташовувати на тій самій сторінці, де закінчують попередній підрозділ.

Примітка: не можна розміщувати назву я розділу та підрозділу в нижній частині сторінки, якщо після нього розташовано тільки один рядок тексту.

У межах назви підзаголовок або пункту переноси слів **не допускають**.

Рисунки (ілюстрації, креслення, діаграми, фото, графіки, схеми тощо) розташовують за місцем їхнього першого згадування. Вони мають бути пустими відділеними рядками до та після ілюстрації й після назви рисунка.

На всі рисунки мають бути посилання. Посилання на рисунок роблять таким чином: рис. 2.3. Номер рисунка складається з номера розділу та порядкового номера рисунка в межах цього розділу, розділених крапкою. Зокрема, для прикладу, це третій рисунок другого розділу. Ілюстрацію підписують так:

Рис. 2.3. Назва рисунка

Наприкінці **назви рисунка крапку не ставлять**. Під рисунком може бути (у разі потреби) розташовано роз'яснювальну інформацію (у вигляді коментаря).

Якщо **рисунок створено не здобувачем вищої освіти**, то потрібно надати посилання на джерело, із якого його запозичено.

Щодо рисунків, поданих у додатках: їхній номер складається з великої літери, що позначає додаток, і номера рисунків у межах додатка. Наприклад, якщо рисунок подано в додатку В, то:

Рис. В.4. Назва рисунка

Ті самі правила оформлення посилань стосуються таблиць і формул, наведених у відповідних додатках до курсової роботи.

Після останньої сторінки списку використаної літератури перед додатками потрібно розмістити чистий аркуш паперу, на якому посередині великими літерами надрукувати «ДОДАТКИ». У змісті роботи треба вказувати посилання тільки на першу сторінку додатків.

Позначати додатки слід послідовно великими літерами алфавіту, за винятком літер Г, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ь.

Кожен із додатків має починатися з нового аркуша та мати заголовок. Заголовок додатка друкують посередині аркуша на наступному рядкові після його позначення, наприклад:

Додаток А

Назва додатка

Якщо додаток має продовження, то продовження додатка пишуть з абзацного відступу рядка з першої великої літери, указуючи номер додатка та номер рисунка, таблиці або формули. Наприклад, «Продовження додатка А», «Продовження рис. В.1».

У додатках розміщують матеріали, які:

є потрібними для повноти курсової роботи, але їхнє подання в основній частині роботи може змінити впорядковане та логічне подання роботи;

через великий обсяг, специфіку або форми подання матеріали не можуть бути внесеними в основну частину (наприклад схеми, графіки, таблиці, діаграми, в яких наведено результати експериментальних досліджень і розрахунків тощо), на них мають бути посилання у відповідних розділах;

додаткові ілюстрації тощо.

У разі повторного посилання в тексті на ілюстрації, таблиці або формули, розташовані в межах пояснювальної записки, використовують форму слова «див.», наприклад: див. рис. 2.3, див. табл. 1.4, див. ф-лу (1.3).

Якщо елементи, на які є посилання, розташовано в додатках, то форма повторного посилання буде такою: див. рис. А.4, див. табл. Б.3, див. ф-лу (В.2).

Таблиці потрібно розташовувати після місця їхнього першого згадування або на наступній сторінці курсової роботи. Відстань від тексту записки до таблиці – один рядок.

На всі таблиці мають бути посилання. Саму таблицю та її назву відокремлюють пустими рядками від основного тексту. Назву таблиці оформлюють напівжирним шрифтом посередині сторінки. Назву пишуть малими літерами, окрім першої великої. Наприкінці назв таблиць крапки не ставлять.

Таблиці нумерують арабськими цифрами послідовною нумерацією в межах розділу, за винятком таблиць, які наводять у додатках. Номер таблиці складається з номера розділу та порядкового номера таблиці в межах цього розділу, розділених крапкою. Наприклад: табл. 2.1 (тобто перша таблиця другого розділу) оформлюють, як показано на рис. 1.

Таблиця 2.1

Назва таблиці

Рис. 1. Приклад оформлення таблиці

Якщо таблицю не вміщають на одному аркуші, то в разі її перенесення на інший потрібно вказати (Продовження табл. номер таблиці).

Над останньою частиною таблиці вказують про закінчення таблиці (наприклад, «Закінчення табл. (номер)»).

Текст у таблицях друкують шрифтом розміром кг. 14, в окремих випадках може бути використано шрифт розміром кг. 12.

Формули розташовують безпосередньо після тексту, у якому їх згадують. Формули відокремлюють від тексту пустими рядками до та після їх наведення.

Формули розміщують посередині рядка та нумерують у межах розділу, наприклад:

$$\text{формула,} \tag{1.3}$$

де <пояснення складових формули>.

Пояснення всіх елементів, використаних у формулі, слід подавати безпосередньо під формулою з поясненням змісту кожного з них в **окремому рядку**.

Перший рядок пояснення починають з нового рядка без абзацного відступу словом «де» без двокрапки. Пояснення значення кожного елемента варто подавати з нового рядка, пояснювальні символи має бути написано на однаковій відстані від краю аркуша, рівняючись за першим символом.

Номер формули складається з номера розділу і порядкового номера формули, розділених крапкою. Наприклад, ф-ла (1.3) – третя формула першого розділу.

Посилання в тексті наводять у міру опису матеріалу джерела. Форма посилання має бути у квадратних дужках із зазначенням порядкового номера джерела в переліку використаної літератури.

Наприклад: опис матеріалу джерела [11].

Якщо джерел декілька, то посилання має такий вигляд: [2 – 4].

У разі, якщо цитують певне правило, надають конкретне визначення поняття тощо, то потрібно вказати, на якій сторінці першоджерела воно фігурує: [2, с. 124] або з яких сторінок наводять інформацію: [3, с. 12–14].

Можна посилатися на розділи, підрозділи, рисунки, таблиці, формули, додатки, указуючи водночас їхні номери. Наприклад, «у розділ 1», «див. підрозд 1.4», «на рис. 1.5» або так «(див. рис. 1.5)», «у табл. 2.1»

або так «(див. табл. 2.1)», «за ф-лою (1.3)» або так «(див. ф-лу 2.1)», «у додатку А» або так» (додаток А)».

Список джерел, на які посилаються в пояснювальній записці, має бути наведено після висновків до роботи та з нової сторінки. У відповідних місцях тексту мають бути посилання. Перелік використаних джерел розміщують у порядку появи посилань у тексті або розташовують у такій послідовності:

- Конституція України;
- закони України;
- укази Президента України;
- постанови Верховної Ради України;
- постанови і розпорядження Кабінету Міністрів України;
- інша література за абеткою.

Після того як текст розділів заверстано, рекомендовано перевірити закінчення всіх рядків. Для того щоб гарантовано розмістити елементи тексту на одному й тому самому рядкові, використовують нерозривний пробіл за допомогою комбінації клавіш <Ctrl> + <Shift> + <Space>.

Не можна розривати, **розміщуючи на різних рядках**:

- скорочення та символи (і т. ін., м. Харків);
- ініціали із прізвищем (О. В. Костенко);
- значення й одиниці вимірювання: (рис. 4, XX ст., 25 %, 400 м);
- позначення проміжків значень (50 – 100 м).

У разі наявності в тексті пояснювальної записки або додатках описки чи графічної неточності, її можна виправити підчищенням або зафарбуванням коректором з нанесенням на цьому місці виправленого тексту. У межах курсової роботи допускають не більше ніж 4–5 виправлень.

6. Захист курсової роботи та порядок оцінювання

Захист курсової роботи має публічний характер, відбувається перед комісією, призначеною завідувачем кафедри інформаційних систем.

Здобувач вищої освіти має за 7 – 8 хв доповісти основну сутність роботи, виконаної в межах курсової роботи, за 3 – 5 хв продемонструвати досягнуті результати.

Перед захистом кожному членові комісії має бути роздано демонстраційний матеріал. Усі наведені далі питання має бути відображено в демонстраційному матеріалі та презентації до захисту.

Структура й змістове наповнення демонстраційного матеріалу та презентації до захисту обов'язково має бути погоджено та перевірено науковим керівником курсової роботи.

Під час захисту здобувач вищої освіти має послідовно викласти такі положення:

- тему й актуальність дослідження;
- науково-практичне завдання, мету, об'єкт і предмет дослідження;
- задачі дослідження;
- методи дослідження;

опис процесу виконання кожної з поставлених задач дослідження: розроблення й апробування, аналіз досягнутих результатів і формулювання висновків з обґрунтуванням їхньої доцільності та практичної цінності.

Після доповіді здобувач вищої освіти має відповісти на запитання членів комісії, довести самостійність виконання курсової роботи й обізнаність у проблематиці, якою він займався в межах роботи.

Університет використовує 100-бальну накопичувальну систему оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти. Рішення про оцінку за курсову роботу ухвалюють як середнє значення оцінок усіх членів комісії. Результати захисту курсової роботи оголошують у той самий день.

Оцінку **«відмінно»** (90 – 100 балів) здобувач вищої освіти має, якщо він виконав курсову роботу в повному обсязі з дотриманням усіх вимог, а під час захисту показав: грамотний, логічний виклад доповіді, правильні та повні відповіді на запитання (зокрема нестандартні); глибоке і повне опанування змісту навчального матеріалу; уміння пов'язувати теорію із практикою, обґрунтовувати свої судження, робити висновки; володіння різносторонніми навичками, прийомами й компетентностями. Пояснювальна записка повністю відповідає вимогам до її змісту й оформлення та розкриває всі положення курсової роботи.

Оцінку **«добре»** (74 – 89 балів) виставляють здобувачеві вищої освіти в разі, якщо він виконав курсову роботу в повному обсязі з дотриманням вимог, а під час захисту демонструє тверде знання матеріалу, грамотно і як слід викладає його, не припускається суттєвих неточностей

у відповідях на запитання, правильно застосовує теоретичні положення під час виконання практичних завдань, володіє потрібними навичками та прийомами їхнього виконання. Пояснювальна записка достатньою мірою відповідає вимогам і розкриває ключові положення роботи.

Оцінку **«задовільно»** (60 – 73 балів) заслуговує здобувач вищої освіти, який виконав курсову роботу за завданням, але припустився неточностей під час виконання; у ході захисту виявив знання основного матеріалу в обсязі, потрібному для професійної діяльності; засвоїв і набув практичних навичок у галузі, переважно справляється з виконанням практичних завдань, але припускає порушень логічної послідовності у викладі матеріалу, помилок у відповідях на запитання, відчуває труднощі під час відповідей на виводжені запитання. Пояснювальна записка переважно відповідає вимогам і розкриває більшість положень курсової роботи.

Оцінка **«незадовільно»** (до 60 балів) виставляють, якщо курсова робота не відповідає вимогам, а під час захисту здобувач вищої освіти показав безсистемні знання, відсутність уміння виділяти головне та другорядне, припустився помилок у визначенні понять; викладення матеріалу виконує хаотично й невпевнено, демонструє неможливість застосування знань під час виконання практичних завдань. Пояснювальна записка не відповідає вимогам, недостатньо розкриває положення курсової роботи.

Рекомендована література

Основна

1. Берко А. Ю. Системи баз даних та знань : навч. посіб. : системи управління базами даних та знань : книга 2 / А. Ю. Берко, О. М. Верес, В. В. Пасічник. – Львів : Магнолія 2006. – 2021. – 584 с.
2. Білуха М. Т. Методологія наукових досліджень : підручник / М. Т. Білуха. – Київ : АБУ, 2019. – 480 с.
3. Бородкіна І. Л. Інженерія програмного забезпечення : навч. посіб. / І. Л. Бородкіна, Г. О. Бородкін. – Київ : ЦУЛ, 2019. – 204 с.
4. Вихлюк Я. І. Моделювання складних систем : посібник / Я. І. Вихлюк, Р. М. Камінський, В. В. Пасічник. – Львів : Вид-во «Новий Світ – 2000», 2020. – 404 с.
5. Глушко С. В. Управлінські інформаційні системи : навч. посіб. для здобувачів вищих закладів освіти / С. В. Глушко, А. В. Шайкан. – Львів : «Магнолія 2006», 2020. – 320 с.
6. Данильян О. Г. Методологія наукових досліджень : підручник / О. Г. Данильян, О. П. Дзьобань. – Харків : Право, 2019. – 368 с.
7. ДСТУ 3008-2015. Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення: чинний від 2017-07-01. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 31 с.
8. Єріна А. М. Методологія наукових досліджень : навч. посіб. / А. М. Єріна, В. Б. Захожай, Д. Л. Єрін. – Київ : Центр навч. літ., 2020. – 212 с.
9. Зелінська О. В. Інформаційні системи та технології в галузі : навч. посіб. / О. В. Зелінська, Н. А. Потапова, Л. О. Волонтир. – Вінниця : ВНАУ, 2020. – 253 с.
10. Ковальчук М. Л. Методи та системи штучного інтелекту : навч. посіб. / М. Л. Ковальчук, Ю. О. Ушенко, Д. І. Угрин. – Чернівці : Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича, 2022. – 318 с.
11. Когон К. Керування електронними ресурсами / К. Когон, С. Блейкмор, Д. Вуд. – Харків : Фабула, 2019. – 240 с.
12. Краус Н. М. Методологія та організація наукових досліджень : навч.-метод. посіб. / Н. М. Краус. – Полтава : Оріяна, 2021. – 180 с.
13. Крєневич А. П. Алгоритми і структури даних : підручник / А. П. Крєневич. – Київ : ВПЦ «Київський Університет», 2021. – 200 с.

14. Ладанюк А. П. Методологія наукових досліджень : навч посіб. / А. П. Ладанюк, Л. О. Власенко, В. Д. Кишенько ; Міністерство освіти і науки України, Національний університет харчових технологій. – Київ : Ліра-К, 2020. – 352 с.
15. Лубко Д. В. Методи та системи штучного інтелекту : навч. посіб. / укл. Д. В. Лубко, С. В. Шаров. – Мелітополь : ФОП Однорог Т. В., 2019. – 264 с.
16. Малашонок Г. Паралельні обчислення на розподіленій пам'яті: OpenMPI, Java, Math / Г. І. Малашонок, А. А. Сідько. – Київ : НаУКМА, 2020. – 266 с.
17. Методи та системи штучного інтелекту : навч посіб / В. Г. Фратавчан, Т. М. Фратавчан, Т. О. Лукашів, Ю. А. Літвінчук. – Чернівці : ЧНУ, 2023. – 114 с.
18. Методологія інформаційних систем та баз даних: теоретичний і практичний підходи : навч. посіб. / уклад. Ю. О. Ушенко, М. Л. Ковальчук, М. С. Гавриляк, А. Л. Негрич. – Чернівці : Чернівецький нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2021. – 240 с.
19. Минайленко Р. М. Паралельні та розподілені обчислення : навч. посіб. / Р. М. Минайленко. – Кропивницький : Видавець Лисенко В. Ф., 2021. – 153 с.
20. Мінухін С. В. Дослідження продуктивності кластера Apache Spark на платформі Azure для методів машинного навчання [Електронний ресурс] / С. В. Мінухін // Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил. – 2020. – № 1(63). – С. 81–88. – Режим доступу : <https://doi.org/10.30748/zhups.2020.63.11>.
21. Мінухін С. Метод збільшення продуктивності Apache Spark на основі сегментування даних і налаштувань конфігураційних параметрів [Електронний ресурс] / С. Мінухін, Н. Коптілов // Сучасний стан наукових досліджень та технологій промисловості. – 2024. – № 1(27). – С. 128–139. – Режим доступу : <https://doi.org/10.30837/ITSSI.2024.27.128>.
22. Пасічник В. В. Сховище даних : навч посіб. / В. В. Пасічник, Н. Б. Шаховська. – Львів : «Магнолія 2006», 2020. – 490 с.
23. Про наукову і науково-технічну діяльність : Закон України № 848-VIII від 26.11.2015 р. / Відомості Верховної Ради. – 2016. – № 3. – ст. 25.

24. Пушкар О. І. Методологія та організація наукових досліджень [Електронний ресурс] : навч. посіб. / О. І. Пушкар ; Харківський національний економічний університет ім. С. Кузнеця. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2020. – Режим доступу : <http://repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/23346>.
25. Субботін С. О. Нейронні мережі : теорія та практика : навч. посіб. / С. О. Субботін. – Житомир : Вид. Євенок О. О., 2020. – 184 с.
26. Сучасні інформаційні технології і системи [Електронний ресурс] : монографія / В. П. Бурдаєв, Н. Г. Аксак, М. В. Кушнар'єв та ін. ; за заг. ред. В. С. Пономаренка. – Харків : Вид. «Стиль-іздат», 2021. – 182 с. – Режим доступу : <http://repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/25920>.
27. Талах М. В. Технології обробки Big Data : навч. посіб. / М. В. Талах. – Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2024. – 454 с.
28. Ткаліченко С. В. Штучні нейронні мережі : навч. посіб. / С. В. Ткаліченко. – Кривий Ріг, 2023. – 150 с.
29. Minukhin S. Analyzing Performance of Apache Spark MLlib with Multinode Clusters on Azure HDInsight: Spark-Perf Case Study / S. Minukhin, N. Brynza, D. Sitnikov // ISDMCI 2020: Lecture Notes in Computational Intelligence and Decision Making. – P. 114–134. – DOI: 10.1007/978-3-030-54215-3_8.

Додаткова

30. Алексієв В. О. Технологія транспортних застосувань електронних ресурсів / В. О. Алексієв, О. П. Алексієв, О. Б. Маций, М. Є. Маций // Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія 6 «Математичне моделювання. Інформаційні технології. Автоматизовані системи управління». – 2023. – Вип. 58. – С. 6–14.
31. Башкір О. Реалізація принципів академічної доброчесності в закладах вищої освіти України / О. Башкір // Освітологічний дискурс. – 2021. – Вип. 2 (33). – С. 77–90.
32. ДСТУ ISO/IEC 25022:2019. Інженерія систем і програмних засобів. Вимоги до якості систем програмних засобів та їхнього оцінювання (SQuaRE). Вимірювання якості під час застосування (ISO/IEC 25022:2016, IDT) : чинний з 2019-11-01. – Київ : УкрНДНЦ, 2019.
33. ДСТУ ISO/IEC 25023:2019. Інженерія систем і програмних засобів. Вимоги до якості систем програмних засобів та їхнього оцінювання (SQuaRE). Вимірювання якості систем та програмних продуктів: чинний з 2019-11-01. Київ: УкрНДНЦ, 2019.

34. Пономаренко І. В. Бізнес-аналітика як ефективний інструмент обробки даних / І. В. Пономаренко, А. В. Телеус // Проблеми інноваційно-інвестиційного розвитку. – 2020. – № 23. – С. 64–70.

35. Скорін Ю. І. Сучасні інтерактивні методи навчання в галузі алгоритмізації та тестування програмного забезпечення як концепція підвищення ефективності навчального процесу [Електронний ресурс] / Ю. І. Скорін, О. В. Щербаков // Вісник Харківського національного автомобільно-дорожнього університету : Зб. наук. пр. – Харків : ХНАДУ, 2021. – Вип. 94. – С. 232–236. – Режим доступу : <http://repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/26651>.

36. Hrabovskyi Y. Improving the technology for constructing a software tool to determine the similarity of raster graphic images / Y. Hrabovskyi, D. Bondarenko, I. Kobzev // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2024. – № 1(2 (127)). – P. 16–25.

37. Hrabovskyi Y. M. Methods of development of mobile application graphic design for remote interaction with patients / Y. M. Hrabovskyi, P. G. Kots // Наукові записки Української академії друкарства. – 2023. – № 2 (67). – С. 93–106.

38. Starkova O. Providing software support for economic analysis / O. Starkova, D. Bondarenko, Y. Hrabovskyi // Technology Audit and Production Reserves. – 2023. – № 5/2(73). – P. 34–39. – DOI: <http://www.repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/30456>.

Інформаційні ресурси

39. ДСТУ ISO/IEC/IEEE 16326:2015. Розроблення систем та програмного забезпечення. Процеси життєвого циклу. Керування проектами (ISO/IEC/IEEE 16326:2009, IDT) [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=67052.

40. Інформаційно-пошукова система законодавчих і нормативних документів України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : www.rada.gov.ua.

41. The Object Management Group. Document Access Page [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.omg.org/technology/documents/formal/uml.htm>.

Додатки

Додаток А

Зразок оформлення реферату

РЕФЕРАТ

Курсова робота містить: ____ с., ____ рис., 9 табл., ____ дод., ____ джерел.

Метою магістерської роботи є розроблення методів і алгоритмів.

Об'єкт – процеси планування розподілу ресурсів.

Предмет – методи розподілу ресурсів обчислювального кластера.

Методи дослідження – методи дискретної оптимізації графових структур і лінійного програмування.

У результаті дослідження проаналізовано алгоритми методу виконання завдання та побудовано модель, розподілу ресурсів обчислювального кластера.

Для моделювання процесів і розроблення схеми бази даних використано пакети BPwin, Erwin, Rational Rose. Програмну реалізацію методу (алгоритму) виконано мовою C#.

КЛАСТЕР, РОЗПОДІЛЕНІ ОБЧИСЛЕННЯ, ЗАВДАННЯ, РЕСУРС, ЛІНІЙНЕ ПРОГРАМУВАННЯ.

Зразок титульного аркуша

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ
Навчально-науковий інститут інформаційних технологій
Кафедра інформаційних систем

КУРСОВА РОБОТА

НА ТЕМУ

«ТЕМА КУРСОВОЇ РОБОТИ»

Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»
освітня програма «Комп'ютерні науки»
другого (магістерського) рівня

Виконав:

ст. 1 курсу __ гр. _____

Ім'я ПРІЗВИЩЕ здобувача(-ки) вищої освіти

Науковий керівник:

вчене звання, науковий ступінь,
посада, Ім'я ПРІЗВИЩЕ

Харків
2025

Зразок завдання на курсову роботу

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ
Навчально-науковий інститут інформаційних технологій
Кафедра інформаційних систем

ЗАВДАННЯ

на курсову роботу

Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»
освітня програма «Комп'ютерні науки»
другого (магістерського) рівня

здобувачу(-ці) вищої освіти _____
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи:
2. Термін здавання: «_____» _____ 2024 р.
3. Вхідні дані до проєкту:
готові програмні системи, пакети, продукти.
4. Зміст роботи:
Вступ.
Розділ 1.
Розділ 2.
Розділ 3.
Висновки.
5. Перелік графічного матеріалу:
_____.

Алгоритм розв'язання завдання, UML-діаграми.

6. Дата видачі завдання «_____» _____ 2024 р.

Науковий керівник

(підпис)

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Здобувач(-ка) вищої освіти

(підпис)

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Зміст

Вступ.....	3
1. Завдання курсової роботи	6
2. Організація виконання та захисту курсової роботи.....	9
2.1. Організація підготовки курсової роботи	9
2.2. Організація виконання та захисту курсової роботи.....	10
2.3. Керівництво курсовою роботою.....	11
3. Структура, зміст і обсяг курсової роботи	12
4. Методичні рекомендації до розроблення розділів і підрозділів курсової роботи	16
4.1. Реферат.....	16
4.2. Розділ 1.....	18
4.3. Розділ 2.....	18
4.4. Розділ 3.....	19
4.5. Висновки	21
4.6. Список використаних джерел	21
4.7. Додатки.....	21
5. Вимоги до оформлення курсової роботи.....	22
6. Захист курсової роботи та порядок оцінювання.....	27
Рекомендована література.....	30
Основна	30
Додаткова	32
Інформаційні ресурси	33
Додатки.....	34

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

РОЗРОБЛЕННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

**Методичні рекомендації
до виконання курсової роботи
для здобувачів вищої освіти
спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»
освітньої програми «Комп'ютерні науки»
другого (магістерського) рівня**

Самостійне електронне текстове мережеве видання

Укладачі: **Мінухін** Сергій Володимирович
Задачин Віктор Михайлович
Грабовський Євген Миколайович
Чирва Юлія Євгенівна

Відповідальний за видання *Д. О. Бондаренко*

Редактор *О. Г. Доценко*

Коректор *В. О. Дмитрієва*

План 2025 р. Поз. № 108 ЕВ. Обсяг 38 с.

Видавець і виготовлювач – ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 61165, м. Харків, просп. Науки, 9-А

*Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру
ДК № 4853 від 20.02.2015 р.*