

Міністерство освіти і науки України  
Національний університет водного господарства та природокористування

Навчально-науковий інститут кібернетики,  
інформаційних технологій та інженерії  
Кафедра комп'ютерних наук та прикладної математики

**04-01-89М**

## **МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

до виконання

**кваліфікаційної роботи**

здобувачами вищої освіти першого (бакалаврського) рівня  
за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерні науки»  
спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»

Рекомендовано  
науково-методичною радою  
з якості ННІ КІТІ  
Протокол № 4 від 24.02.2025 р.

Рівне – 2025

Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи здобувачами вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерні науки» спеціальності 122 «Комп'ютерні науки». [Електронне видання] / Каштан С.С. – Рівне : НУВГП, 2025. – 43 с.

Укладач: Каштан С. С., к.т.н, доцент кафедри комп'ютерних наук та прикладної математики

Відповідальний за випуск: Турбал Ю. В., д.т.н, професор, завідувач кафедри комп'ютерних наук та прикладної математики.

Керівник групи забезпечення спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»

Каштан С.С.

Попередня версія МВ: 04-01-21М

© С.С.Каштан, 2025

© НУВГП, 2025

## ВСТУП

Атестація здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» галузі знань 12 «Інформаційні технології» здійснюється екзаменаційною комісією після завершення навчання для встановлення фактичної відповідності їх рівня підготовки програмним результатам навчання освітньо-професійної програми у формі захисту кваліфікаційної роботи та завершується видачею документа встановленого зразка про присудження їм ступеня бакалавра з присвоєнням кваліфікації: бакалавр з комп'ютерних наук. Кваліфікаційна робота виконується студентами на четвертому курсі і захищається у восьмому семестрі.

Атестація здійснюється відкрито та публічно.

Кваліфікаційна робота є підсумковою роботою, яка дає змогу засвідчити вміння використовувати теоретичні знання та практичні навички, набуті під час навчання, при розв'язанні науково-практичних задач, здатність творчо мислити, самостійно вибирати шляхи вирішення поставлених завдань та обґрунтовувати їх доцільність. Кваліфікаційна робота є одним із видів індивідуальних робіт здобувача, оригінальним, завершеним дослідженням у певній предметній області та містить сукупність результатів, положень, що пропонуються для публічного захисту. Кваліфікаційна робота виконується відповідно до напрямів наукових і прикладних досліджень та має засвідчити: рівень професійної підготовки випускника; вміння застосовувати здобуті знання для розв'язання складних науково-практичних завдань; свідоме засвоєння знань та їх систематизацію; здатність критично й креативно мислити та вміння аргументувати власну точку зору. Кожна кваліфікаційна робота передбачає розв'язання складної задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері комп'ютерних наук.

Метою кваліфікаційної роботи є закріплення знань, отриманих в процесі навчання; поглиблення навичок самостійної роботи шляхом побудови алгоритмів знаходження розв'язків задач та їх програмної реалізації; використання

оригінальних підходів/рішень до задач прикладного характеру, моделювання природних, технологічних, економічних явищ та автоматизації бізнес-процесів; визначення ступеня підготовки випускника до самостійної практичної діяльності.

Кваліфікаційна робота має передбачати теоретичне, системотехнічне або експериментальне дослідження складного спеціалізованого завдання або практичної проблеми в галузі комп'ютерних наук, яке характеризується комплексністю та невизначеністю умов і потребує застосування теорій та методів інформаційних технологій.

Працюючи над кваліфікаційною роботою, здобувач має засвоїти навички правильної постановки проблеми й обґрунтування її актуальності, формулювання мети і завдань дослідження, побудови логічного плану і оптимальної структури, роботи з літературними джерелами та статистичною інформацією, аналізу й оцінки різних аспектів діяльності організації, обґрунтування власних узагальнень та висновків.

Кожна кваліфікаційна робота проходить перевірку на вміст академічного плагіату, фальсифікації та фабрикації. З нормативними документами щодо академічної доброчесності можна ознайомитися на сторінці <https://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-dobrochesnistj>. Положення про академічну доброчесність в Національному університеті водного господарства та природокористування розміщено за посиланням <https://ep3.nuwm.edu.ua/25004/>.

Кваліфікаційні роботи оприлюднюються на офіційному сайті Національного університету водного господарства та природокористування (сторінці освітньої програми).

Ця наукова робота є кваліфікаційним документом, на підставі якого екзаменаційна комісія визначає рівень теоретичної підготовки випускника, його готовність до самостійної роботи за фахом і приймає рішення про присвоєння кваліфікації бакалавра. Успішний захист кваліфікаційної роботи є підставою для присвоєння випускнику кваліфікації бакалавра відповідно до чинного «Переліку спеціальностей», розробленого Міністерством освіти і науки України та видання йому державного документа про вищу освіту.

## 1. Вимоги до написання кваліфікаційної роботи

Структура і зміст кваліфікаційної роботи повинні відрізнятися чіткістю побудови та логічною послідовністю викладення матеріалу. Кваліфікаційна робота виконується державною мовою. Під час виконання роботи здобувачу варто звернути увагу на точність формулювань, що виключає можливість суб'єктивного і неточного трактування; конкретність поданих результатів роботи. Відповідно до існуючого наукового етикету формулювання думок у роботі ведеться від третьої особи: «ми вважаємо», «на наш погляд» і т.д.

Виконання кваліфікаційної роботи забезпечує:

- систематизацію, закріплення, розширення та застосування знань здобувача під час виконання конкретних науково-дослідних та прикладних завдань;
- розвиток навичок самостійної роботи;
- оволодіння методикою дослідження при вирішенні наукових та прикладних проблем.

Кваліфікаційна робота виконується на основі поглибленого вивчення спеціальної вітчизняної та зарубіжної літератури, передового досвіду з обраної проблеми, а також результатів власних досліджень реального об'єкта з метою вирішення визначених наукових та прикладних завдань у сфері майбутньої професійної діяльності.

Основними етапами підготовки та виконання кваліфікаційної роботи є:

- вибір та затвердження теми;
- складання та затвердження завдання на кваліфікаційну роботу;
- вивчення проблеми дослідження та огляд літературних джерел;
- проведення досліджень;
- опрацювання та викладення результатів досліджень;
- оформлення кваліфікаційної роботи;
- попередній захист кваліфікаційної роботи на кафедрі комп'ютерних наук та прикладної математики та допуск її до

- захисту перед екзаменаційною комісією (ЕК);
- зовнішнє рецензування кваліфікаційної роботи;
- захист кваліфікаційної роботи на засіданні ЕК.

### **1.1. Вибір теми кваліфікаційної роботи**

Тема кваліфікаційної роботи має відображати основну ідею, завдання та положення, які необхідно дослідити. Критерієм вибору теми дослідження є її актуальність щодо сучасних тенденцій розвитку науки та техніки в певній галузі діяльності.

Тематики кваліфікаційних робіт формуються відповідно до напрямів науково-дослідної тематики кафедри комп'ютерних наук та прикладної математики, сучасних досягнень науки у предметній області сфери професійної діяльності.

Назва теми повинна бути чіткою, лаконічною та містити однозначне тлумачення.

Теми кваліфікаційних робіт розглядаються і затверджуються на засіданні кафедри. Закріплення теми кваліфікаційної роботи, призначення наукового керівника та консультантів затверджується наказом ректора по університету.

### **1.2. Порядок виконання кваліфікаційної роботи**

Здобувачі, які не мають академічної заборгованості, допускаються до виконання та захисту кваліфікаційної роботи відповідно до навчального плану.

Керівником кваліфікаційної роботи призначається науковий або науково-педагогічний працівник, який має науковий ступінь доктора наук або доктора філософії (кандидата наук), вчене звання професора або доцента.

Керівник кваліфікаційної роботи при активній участі здобувача складає завдання (Додаток Б) до кваліфікаційної роботи, що затверджується завідувачем кафедри.

**Завдання** на кваліфікаційну роботу повинно містити тему роботи; вихідні дані до роботи; розгорнутий зміст роботи; дані про консультантів із зазначенням розділів, що їх стосуються; календарний план виконання роботи; дату видачі завдання та термін здачі здобувачем закінченої роботи. Здобувач засвідчує

підписом отримане завдання. Завдання підписується керівником роботи, консультантом та затверджується завідувачем кафедри. Розміщується після титульного листа, перед змістом і не включається у загальну нумерацію сторінок. Завдання друкується з двох сторін на одному аркуші.

Рекомендується така трудомісткість окремих частин при виконанні кваліфікаційної роботи (у відсотках):

- вивчення літератури на задану тематику – 15%;
- постановка завдання, побудова моделі, розробка алгоритмів та їх реалізація – 30%;
- створення та тестування відповідного програмного продукту для вирішення поставленої задачі – 30%;
- аналіз результатів та приклади вирішення задачі з використанням розробленого програмного продукту – 15%;
- оформлення пояснювальної записки – 10%.

Керівник надає здобувачу перелік необхідних джерел інформації (основну літературу, довідкові матеріали, нормативні документи та ін.), проводить консультації та контролює виконання роботи за окремими етапами та в цілому.

Виконання кваліфікаційної роботи включає вивчення проблематики, аналіз літературних джерел, побудову моделі, розробку алгоритмів та програм.

Кваліфікаційна робота рекомендовано може містити:

- опис фізичних, технологічних, економічних, інформаційних та інших об'єктів, процесів та систем;
- опис математичних, функціональних, ієрархічних та інших моделей досліджуваних об'єктів, процесів або систем;
- опис розроблених здобувачем рішень, що реалізують поставлене завдання;
- хід аналітичного та/або чисельного розв'язання поставленої задачі;
- розв'язання прикладних задач інформаційних технологій та алгоритмів.

### **1.3. Структура та зміст кваліфікаційної роботи**

Зміст роботи визначається її тематикою та узгоджується з науковим керівником. Обсяг кваліфікаційної роботи повинен

становити не більше 70 сторінок друкованого тексту (комп'ютерного набору) основної частини, без списку використаних джерел та додатків.

Кваліфікаційна робота має бути чітко структурованою із дотриманням вимог щодо оформлення та містити такі структурні елементи:

- титульний аркуш (див. Додаток А);
- завдання (див. Додаток Б);
- зміст (див. Додаток В);
- реферат (див. Додаток Г);
- перелік умовних позначень (за необхідністю) (див. Додаток Г);
- вступ (3-5 стор.);
- основна частина, яка включає, як правило, чотири розділи, що складаються з пунктів та підпунктів;
- висновки;
- список використаних джерел (див. Додаток Д);
- додатки.

*Титульний аркуш* є першою сторінкою кваліфікаційної роботи і оформлюється відповідно до вимог стандарту, вимог університету та містить наступні відомості:

- назва міністерства, навчального закладу, навчально-наукового інституту, кафедри;
- тема кваліфікаційної роботи;
- прізвище, ім'я, по-батькові автора, курсу, групи;
- прізвище, ініціали наукового керівника, його вчене звання та науковий ступінь, посада;
- місце та рік написання роботи.

Нумерація сторінок на титульному листі не ставиться, але у загальну нумерацію включається.

*Зміст* кваліфікаційної роботи визначається її темою і відображається в календарному плані, що затверджується науковим керівником, розміщується після титульного аркуша.

Зміст містить послідовно перелічені назви усіх розділів, підрозділів та пунктів, якщо вони мають заголовок, зокрема, завдання, реферат, перелік умовних позначень, вступ, основну частину, висновки, список використаних джерел, додатки.

Найменування всіх структурних частин звіту у змісті



записують малими літерами з першої великої, найменування розділів, підрозділів та пунктів – разом з їхніми порядковими номерами, найменування додатків – разом з відповідними позначеннями та найменуваннями. Завдання, реферат, перелік умовних позначень, вступ, висновки та список використаних джерел записують без номерів великими літерами.

Закінчення найменувань елементів відокремлюються від номерів сторінок крапками.

**Реферат** є коротким викладом змісту кваліфікаційної роботи і містить основні відомості та висновки, необхідні для початкового ознайомлення з проведеним дослідженням.

Реферат повинен містити: відомості про обсяг звіту, мету роботи, предмет, об'єкт, методи вивчення, перелік ключових слів та текст реферату. Складові реферату рекомендується відокремлювати один від одного одним вільним рядком.

Виклад тексту реферату повинен бути чітким та лаконічним, відображати основний зміст роботи, що реферується, зазначати предмет, характер, мету та конкретні результати роботи. Не допускається поділ тексту реферату на пункти.

Варто використовувати синтаксичні конструкції, властиві мові наукових і технічних документів, уникати складних граматичних зворотів, нетрадиційних термінів і символів або пояснювати їх, уперше згадуючи по тексту.

Обсяг реферату не повинен перевищувати однієї сторінки. У відомості про обсяг кваліфікаційної роботи включають кількість сторінок звіту, не враховуючи кількість сторінок додатків. Далі, через кому, вказують кількість ілюстрацій, таблиць, джерел інформації та додатків.

Ключові слова повинні нести смислове навантаження, давати уявлення щодо змісту роботи. Ключовими словами можуть виступати загальноприйняті науково-технічні терміни. Перелік ключових слів має містити від 5 до 15 слів (словосполучень) у називному відмінку, записаних у рядок через кому великими літерами.

**Перелік умовних позначень** містить пояснення до використаних у тексті роботи спеціальних позначень, символів,

маловідомих скорочень, одиниць вимірювання тощо. Цей перелік має бути оформлений на окремому аркуші звіту у вигляді списку, у якому ліворуч в алфавітному порядку наводяться умовні позначення, а праворуч – їх повне тлумачення. Спочатку наводяться позначення українського алфавіту, потім – латинського та грецького.

**Вступ** кваліфікаційної роботи повинен містити відомості про проблему, що потребує вирішення, та сучасний стан її дослідження. На основі цих відомостей обґрунтовується актуальність обраної теми, вказується наукова новизна та практичне значення роботи.

*Актуальність теми* подається у вигляді критичного аналізу та напрямів розв'язання проблеми, обґрунтування необхідності проведення досліджень.

*Мета та завдання роботи* повинні бути чітко сформульованими та відобразити тематику дослідження.

*Об'єкт дослідження* кваліфікаційної роботи – це процес або явище, що створює проблемну ситуацію, обрану для вивчення.

*Предметом дослідження* кваліфікаційної роботи є модель задачі або закономірності функціонування та розвитку об'єкта, його якості, властивості тощо. Предмет дослідження міститься в межах об'єкта.

У вступі зазначають методи, інструменти, засоби які використані для вирішення поставлених задач та проведених досліджень.

Вступ може містити відомості про апробацію результатів кваліфікаційної роботи: участі в наукових конференціях та наукові публікації (статті, тези доповідей) за матеріалами дослідження.

Необхідно відзначити *наукову новизну* та/або *практичну значущість* роботи. Елементи наукової новизни повинні мати узагальнюючий характер і містити власні висновки та рекомендації з предмету дослідження.

*Практична значущість* повинна містити результати самостійно проведених досліджень, що можуть бути впроваджені у виробництво, діяльність підприємств, установ та

організацій.

У вступі можна навести опис структури роботи, вказавши кількість розділів та їх короткий опис.

Обсяг вступу становить 2-3 сторінки. Текст вступу не поділяють на пункти.

**Основна частина** кваліфікаційної роботи повинна містити повну постановку завдання, розроблену модель програмного продукту, обґрунтовану методику дослідження, алгоритми розв'язання задачі, результати обчислювальних експериментів, порівняльні оцінки розроблених алгоритмів із іншими, відомими в науковій літературі, всебічний аналіз отриманих результатів та закономірностей.

Основна частина кваліфікаційної роботи складається з розділів (напр., теоретико-методологічний, дослідницько-аналітичний, проектно-рекомендаційний, практичний тощо) і підрозділів, які мають бути взаємопов'язані, а матеріал – викладеним послідовно і логічно із критичним аналізом теоретичних положень, статистичних даних, інформації різноманітного характеру.

У **першому розділі** основної частини розглядаються теоретичні та методологічні аспекти досліджуваної проблеми, аналітичний огляд літературних джерел з предмету дослідження, критично аналізуються різні погляди, здійснюється їх наукова класифікація, основні фактори впливу на стан і розвиток досліджуваного об'єкта тощо. Теоретичне обґрунтування, суть, значення, класифікаційні характеристики, історія та тенденції розвитку предмету дослідження, методологічні підходи повинні мати елементи полемічності, розкривати власну позицію щодо предмету дослідження, що створює передумови для проведення у наступному розділі власних досліджень. Для констатації та обґрунтування загальнотеоретичних висновків та тенденцій доцільно використовувати дані, опубліковані у відповідних енциклопедіях, монографіях, довідниках, зарубіжних джерелах та виданнях.

У цьому розділі доцільно провести системний аналіз предметної області, особливості функціонування та її вимоги до

програмного продукту; визначити основні завдання, які повинен вирішувати програмний продукт та/або бізнес-процеси, що автоматизуються.

Також, необхідно приділити увагу генезису розвитку поглядів на обрану проблему, провести аналіз новітніх матеріалів і розробок, використовуючи в тому числі можливості мережі Internet, електронних бібліотек та наукових журналів з відкритим доступом. Здобувач повинен висловити своє ставлення до існуючих поглядів, дати свою оцінку існуючим підходам до вирішення проблеми.

У *другому розділі* здобувач, використовуючи фактичний матеріал і зібрану інформацію, аналізує та розкриває зміст питань, які потребують вирішення. У цьому розділі проектуються системні зв'язки та алгоритми вирішення локальних задач. Для цього використовують як власні дослідження автора, так і ідеї, методики та алгоритми наведені в підручниках, посібниках, наукових статтях та монографіях.

У цьому розділі доцільно здійснити проектування програмного продукту, його архітектури, компонентів, інтерфейсів, інших характеристик системи й кінцевого результату, а також навести алгоритм розв'язування, достатню кількість таблиць та діаграм, які ілюструють досліджувані проблеми та методику їх вирішення. Дослідження проблеми має здійснюватися на основі накопиченого і систематизованого матеріалу, групування та обробки даних, що дозволяє проводити кваліфікований аналіз, обґрунтовувати пропозиції у наступному розділі.

На етапі проектування відбувається: перетворення вимог до розробки в послідовність проектних рішень щодо способів реалізації вимог; формування загальної архітектури програмного продукту та обґрунтування вибору конкретного середовища функціонування; визначення детального складу модулів кожної з архітектурних компонент; демонстрація технології обробки інформації. Опис окремих етапів супроводжується схематичним позначенням у вигляді діаграм та графіків за допомогою відповідних нотацій/методологій.

Таким чином, на етапі проектування розробляються

проектні рішення, необхідні для реалізації програмного забезпечення, зокрема – логічна структура програми, яка містить опис архітектури, взаємодії компонентів та структури даних.

**Третій розділ** кваліфікаційної роботи є практично-орієнтованою частиною дослідження, яка демонструє реалізацію теоретичних положень, обґрунтованих у попередніх розділах. Основним завданням цього розділу є деталізований опис процесу створення, розробки та аналізу програмного продукту або системи, що вирішує поставлену проблему, включаючи науково обґрунтовані пропозиції та/або проекти інноваційного характеру.

У цьому розділі обґрунтовується вибір технологій, які використовуються у розробці: мов програмування, фреймворків, баз даних, середовищ розробки, інструментів тестування тощо. наводяться переваги обраного інструментарію в контексті поставленого завдання; наводиться детальний опис процесу розробки програмного продукту, починаючи від створення архітектури й розробки функціональних модулів, до етапів налагодження та оптимізації, в т.ч. пояснюється, як виконувалися інтеграція окремих компонентів, усунення помилок і оптимізація системи; описується формат, структура та типи даних, що використовуються у програмі, подаються принципи обробки вхідних даних і формування вихідних результатів із врахуванням потреб користувачів.

Третій розділ має бути максимально чітким, структурованим і підтвердженим реальними результатами. Особливу увагу слід приділити графічним матеріалам (схемам, кодам, скринам), які ілюструють основні етапи та особливості розробки.

У **четвертому розділі** основної частини розглядаються практичні аспекти досліджуваної проблеми, наводяться приклади застосування/використання розробок автора, описується, як виконувалося тестування системи, виправлення помилок та забезпечення її стабільної роботи.

У цьому розділі слід детально описати розроблений програмний продукт, навести інструкцію щодо її використання,

привести результати проведених досліджень та експериментів, здійснити аналіз отриманих результатів.

У завершальній частині розділу підбиваються підсумки реалізації технічних рішень і аналізується їх ефективність, вплив на продуктивність і якість програмного продукту; оцінюється, наскільки створений програмний продукт відповідає поставленим вимогам і якими є перспективи його подальшого розвитку та/або вдосконалення.

У **висновках** кваліфікаційної роботи наводяться підсумки проведеного дослідження, одержані результати, рекомендації щодо їх науково-практичного використання.

Формулювання висновків повинно базуватися на матеріалах основної частини роботи відповідно до поставлених завдань. У цьому пункті автор аналізує власний вклад у вирішення проблеми, формулює підсумкові висновки, пропозиції та рекомендації щодо практичного використання отриманих результатів. Висновки повинні давати відповідь на питання: «Що зроблено в роботі?» та «Що це дало в порівнянні з іншими відомими результатами?». У висновках вказуються кількісні характеристики отриманих результатів. Таблиці, рисунки, формули у висновках не наводяться.

До **списку використаних джерел**, згідно з діючими стандартами, слід включати джерела, на які у тексті є посилання. Посилання – це сукупність бібліографічних відомостей про цитований, розглядуваний або згадуваний у тексті документа інший документ, що є необхідними й достатніми для його загальної характеристики, ідентифікування та пошуку. Об'єктами посилання можуть бути всі види опублікованих чи неопублікованих документів або їх складові на будь-яких носіях інформації (зокрема, монографії, статті, дисертації, нормативно-технічні документи, техніко-економічні нормативи, інформаційні ресурси Internet та ін.).

Бібліографічне посилання пов'язують із фрагментом тексту документу, до якого воно належить, за допомогою квадратних дужок у тексті, наприклад, «... у роботі [2]».

Якщо в тексті згадують конкретну частину тексту документа, після неї можна зазначати (у квадратних дужках)

порядковий номер бібліографічного посилання та сторінку, на якій подано цей об'єкт посилання. Між поданими відомостями проставляють знак «кома», наприклад, «[2, с.38]».

Якщо у посиланні в тексті наведено відомості про кілька об'єктів посилань, їх відділяють один від одного знаком «крапка з комою», наприклад, «[2, с.38; 5, с.215]» або «[2; 5]».

Список використаних джерел представляється мовою оригіналу у алфавітному порядку або у порядку згадування джерела у кваліфікаційній роботі.

**Додатки** повинні містити допоміжні матеріали: таблиці, рисунки, діаграми, результати проміжних розрахунків, вихідні тексти програм, ілюстрації допоміжного характеру, копії документів тощо.

Додатки необхідно розміщувати в порядку здійснення посилань на них у тексті кваліфікаційної роботи. Додатки нумерують великими літерами українського алфавіту у правому верхньому куті, наприклад, «Додаток А». Таблиці, малюнки і формули розміщені в додатках, нумерують у такий спосіб:

- *таблиці* – у правому верхньому куті вказують «Таблиця А1» – таблиця 1 додатка А;
- *малюнки* – по центру, під малюнком «Рис. А1»;
- *формули* – відповідно «(А1)».

## **2. Вимоги до оформлення кваліфікаційної роботи**

### **2.1. Загальні положення**

Оформлення кваліфікаційної роботи має відповідати загальним вимогам до наукових робіт згідно з державним стандартом ДСТУ 3008-2015 «Документація. Звіти у сфері науки та техніки. Структура і правила оформлення».

Текст кваліфікаційної роботи оформляється на комп'ютері у текстовому редакторі, наприклад, Microsoft Word, на листках формату А4 (210×297 мм) з міжрядковим інтервалом 1,5 пт.

Встановлюються такі поля сторінок: зліва – 25 мм, справа – 15 мм, зверху та знизу – 20 мм.

Для набору тексту використовується шрифт Times New Roman, розмір – 14 пт. Шрифт повинен бути чітким, колір – чорний, щільність тексту – однаковою.

У тексті кваліфікаційної роботи повинні бути чітко виділені абзаци – 12,5 мм.

Допускається підготовка кваліфікаційної роботи в форматі LaTeX з відповідним стильовим оформленням.

Текст основної частини кваліфікаційної роботи поділяють на розділи та підрозділи. Кожний розділ починають з нової сторінки.

Заголовки структурних частин кваліфікаційної роботи: «ЗМІСТ», «РЕФЕРАТ», «ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ», «ВСТУП», «РОЗДІЛ», «ВИСНОВКИ», «СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ», «ДОДАТКИ» друкують великими літерами по центру сторінки без абзацного відступу.

Відстань між заголовком розділу та підрозділу – 1 рядок. Заголовки підрозділів друкують з абзацного відступу. Крапку наприкінці заголовка не ставлять. Якщо заголовок складається з двох чи більше речень, їх розділяють крапкою. Заголовки пунктів друкують малими літерами, крім першої великої.

Нумерацію сторінок, розділів, підрозділів, додатків, рисунків, таблиць подають арабськими цифрами без знака «№».

Нумерація сторінок повинна бути наскрізною і проставлятися арабськими цифрами у правому нижньому куті



аркуша. Розмір шрифту нумерації – 12 пт.

Номер розділу ставлять після слова «РОЗДІЛ», після номера крапку не ставлять. Заголовок розділу друкують з нового рядка, по центру великими літерами. Кожний розділ починають з нової сторінки.

Підрозділи звіту нумерують у межах одного розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу і порядкового номера підрозділу, між якими ставлять крапку, наприклад, «1.1.» чи «2.1.». Наприкінці номера підрозділу ставиться крапка.

Першою сторінкою роботи є титульний лист, який входить до загальної нумерації сторінок. Нумерація сторінок проставляється, починаючи зі сторінки «ЗМІСТ» та закінчується останньою сторінкою роботи.

Зміст має відповідати плану роботи. На сторінці зі змістом навпроти кожної складової кваліфікаційної роботи, проставляються номери сторінок, які вказують на початок викладення матеріалу.

На титульному аркуші повинні бути підпис автора, наукового керівника роботи та завідувача кафедри, який засвідчує допуск кваліфікаційної роботи до захисту.

## **2.2. Оформлення математичних формул**

При оформленні математичних формул необхідно дотримуватися наступного стилю: гарнітура шрифту – Times New Roman 14 пт, шрифт – звичайний, відступ – 0,5 см, рівняння – по центру, табуляція – по правому краю.

Для набору формул слід використовувати редактор математичних формул, наприклад, Microsoft Equation 3.0 або MathType 6.0 Equation, задавши такі параметри: великі, малі грецькі літери та символи – шрифт Symbol, інші – Times New Roman. Розміри: звичайний – 14 pt, крупний індекс – 8 pt, дрібний індекс – 7 pt, крупний символ – 18 pt, дрібний символ – 14 pt.

При використанні формул необхідно дотримуватися певних техніко-орфографічних правил. Всередині тексту допускається писати нескладні або допоміжні формули. Основні формули розміщують окремим рядком.

Для економії місця кілька коротких однотипних формул, відокремлених від тексту, можна подати в одному рядку, а не одну під одною.

Якщо рівняння не вміщується в один рядок, його слід перенести після знака рівності (=) або після знаків плюс (+), мінус (-), множення (×) чи ділення (:).

Нумерувати слід лише ті формули, на які є посилання у наступному тексті, інші нумерувати не рекомендується.

Формули нумерують у межах розділу. Номер формули задається арабськими цифрами і складається з номера розділу та порядкового номера формули в розділі, відокремлених крапкою.

Номер формули зазначають на рівні формули у круглих дужках, у крайньому правовому положенні, наприклад, (2.1) (перша формула другого розділу). Номер, який не вміщується у рядку з формулою, переносять у наступний рядок – нижче формули. Номер формули при її перенесенні вміщують на рівні останнього рядка. Якщо формула знаходиться у рамці, то номер такої формули записують із зовнішньої сторони рамки з правого боку навпроти основного рядка формули.

Посилання на формули надають порядковим номером формули в дужках, наприклад, «... у формулі (2.1)». Пояснення значень символів і числових коефіцієнтів формули наводять під нею в тій послідовності, в якій вони подані у формулі. Значення кожного символу і числового коефіцієнта записують з нового рядка, починаючи зі слова «де» без абзацу і двокрапки. Кожна формула відокремлюється від тексту одним вільним рядком.

**Приклад:**

$$c_T \frac{\partial T}{\partial t} + T \left( c_c \frac{\partial N}{\partial t} - \rho_{m_0} c_{m_0} \frac{\partial \sigma}{\partial t} + c_{m_0} (1 - \sigma) \frac{\partial \rho_{m_0}}{\partial t} \frac{\partial T}{\partial t} \right) = \quad (2.1)$$

$$= \nabla \cdot (\lambda \nabla T) - \rho_p c_p \mathbf{q}_p \cdot \nabla T,$$

$$T(X, t) \Big|_{\Gamma_1} = T_1(X, t), \quad T(X, t) \Big|_{\Gamma_3} = T_2(X, t), \quad (2.2)$$

$$\frac{\partial T}{\partial n} \Big|_{\Gamma_2 \cup \Gamma_4} = 0, \quad (2.3)$$

де

- $c$  – концентрація хімічної речовини в поровій рідині;
- $T$  – температура;
- $\sigma$  – пористість ґрунту;
- $\rho_p$  – густина порової рідини;
- $\mathbf{q}_p$  – вектор швидкості фільтрації порової рідини;
- $c_p, c_c$  – питома теплоємність порової рідини та хімічної речовини;
- $c_T$  – об'ємна теплоємність вологого ґрунту;
- $\lambda$  – коефіцієнт теплопровідності пористого середовища;
- $\rho_{m0}, c_{m0}$  – густина та питома теплоємність «скелету» ґрунту.

### **2.3. Вимоги до оформлення графічних матеріалів**

Графічними матеріалами є схеми, графіки, діаграми, гістограми тощо. Ці ілюстративні матеріали позначають словом «Рис.» і нумерують послідовно в межах розділу. Номер, назву рисунка або пояснювальний підпис розміщують послідовно, відокремлюючи крапкою, наприклад, «Рис. 2.1. Створення нового проекту» (перший рисунок другого розділу), за винятком рисунків, поданих у додатках.

Підпис рисунка розміщують по центру без абзацного відступу, під рисунком, крапка в кінці не ставиться. Рисунок та його підпис повинні бути розміщені на одній сторінці.

Рисунки необхідно наводити безпосередньо після тексту, де вони згадані вперше, або на наступній сторінці. На всі наведені рисунки у тексті кваліфікаційної роботи повинні бути посилання або в дужках «(рис. 2.1)», або по контексту, наприклад, «... як показано на рис. 2.2».

Допускається вертикальне розміщення рисунків за годинниковою стрілкою.

Рисунок, розмір якого більший формату А4, рекомендується розміщувати у додатках.

**Приклади:**

а) оформлення ілюстрації

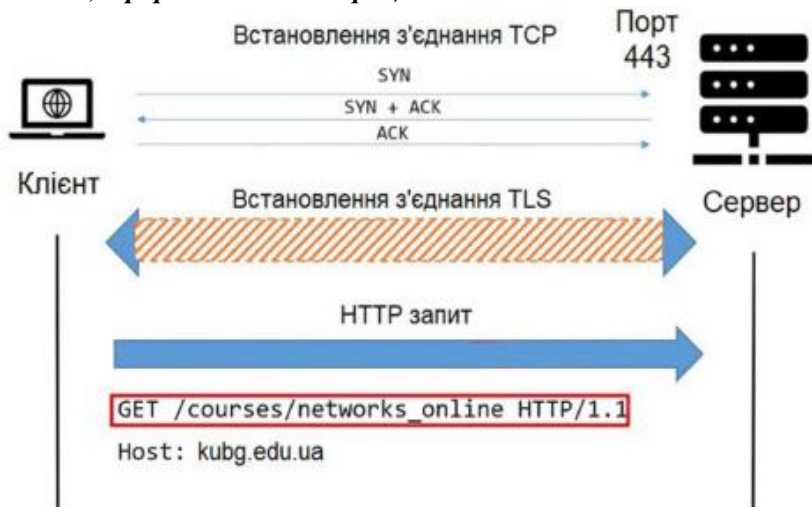


Рис. 2.1. Схематичне відображення встановлення http-з'єднання

б) оформлення схеми

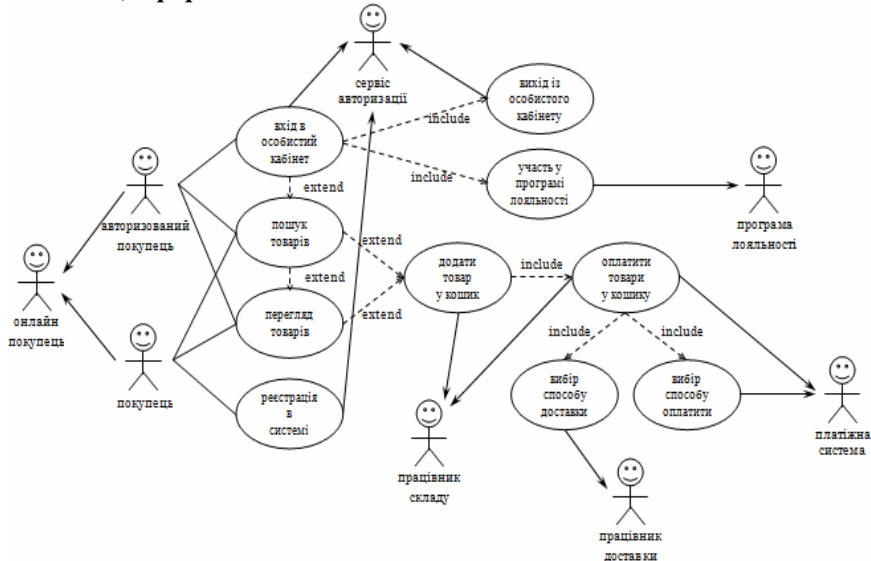


Рис. 2.2. Діаграма варіантів використання «купівля товарів»

### в) оформлення графіка

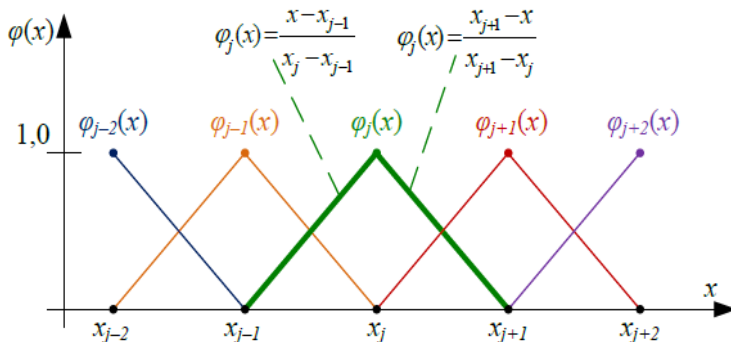


Рис. 2.3. Приклад апроксимації невідомої функції за допомогою набору лінійних кусково-визначених базисних функцій

### г) оформлення скрина

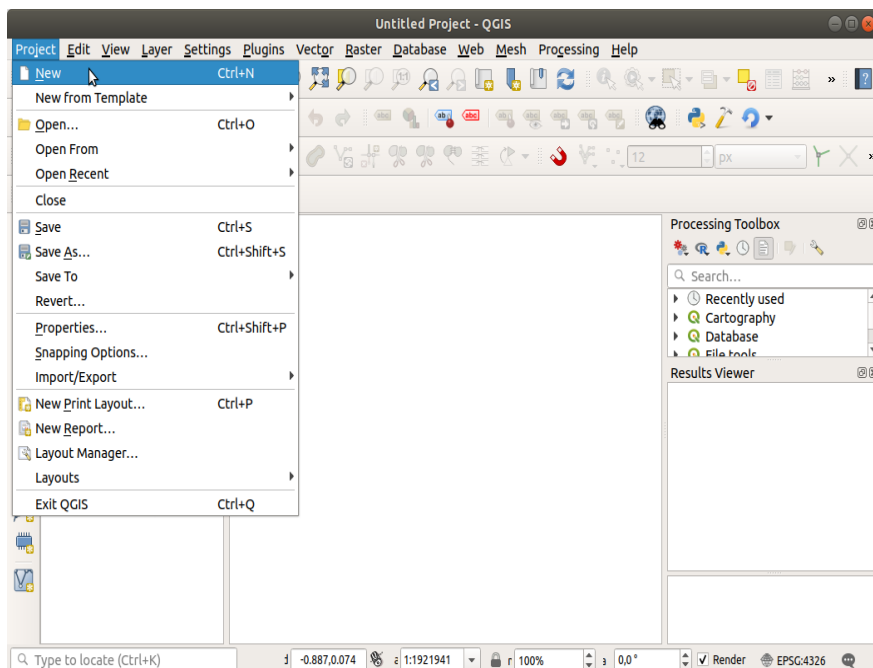


Рис. 2.4. Створення нового проекту в середовищі QGIS

## 2.4. Оформлення таблиць

Цифровий матеріал, як правило, оформлюють у вигляді таблиць. Таблицю слід розташовувати безпосередньо після тексту, у якому вона згадується вперше, або на наступній сторінці. На всі таблиці мають бути посилання в тексті. При цьому по тексту слово «таблиця» пишуть скорочено, наприклад: «... у табл. 2.1». У повторних посиланнях на таблиці та ілюстрації скорочено пишуть слово «дивись», наприклад: «див. табл. 2.1».

Кожна таблиця має тематичний заголовок, вирівняний по правому краю і розміщений над таблицею. При переносі таблиці на наступну сторінку тематичний заголовок не повторюють, а пишуть «Продовження табл.1.1» і повторюють нумерацію на наступній сторінці. Якщо цифрові чи інші дані в деякому рядку таблиці відсутні, у ньому ставлять прочерки. Цифри в комірках таблиці варто проставляти так, щоб відповідні розряди чисел у всьому стовпчику були розташовані один під одним.

Кожну таблицю варто супроводжувати коротким аналізом чи коментарем.

### *Приклад оформлення таблиці:*

*Таблиця 1.1*

#### *Порівняльна характеристика сучасних браузерів*

№	Критерій	Браузер1	Браузер2	Браузер3
1	Багатоплатформність	Windows, Mac, Vista	Windows 95/98/2000/XP	Mac OS X, BeOS, OS/2
2	Технології	XHTML, RSS, CSS2	XHTML, Atom, Java	JavaScript, RSS, CSS2
...	...	...	...	...

*Продовження таблиці 1.1*

Браузер4	Браузер5	Браузер6	Браузер7	Браузер8
Macintosh, Mac OS X, Linux	Windows 95/98/NT/2000/XP	Mac OS X, EPOC, LinuxQNX	Windows XP, 2003, Vista	Windows 7, 10, 11, Ubuntu
XHTML, Atom, Java	RSS, CSS2, JavaScript,	Atom, Java, JavaScript,	XHTML, RSS, CSS2	JavaScript, Atom, Java
...	...	...	...	...

### **3. Захист кваліфікаційної роботи**

#### **3.1. Підготовка кваліфікаційної роботи до захисту**

Державна атестація здобувача-випускника передбачає захист кваліфікаційної роботи, яка є підсумком навчання за спеціальністю. До захисту кваліфікаційної роботи допускаються здобувачі, які успішно та в повному обсязі виконали навчальний план.

Кваліфікаційна робота подається керівнику для перевірки у терміни, визначені у завданні на її виконання. Керівник надає відгук про кваліфікаційну роботу, в якому визначаються: актуальність дослідження; ефективність використаної методології; рівень застосування здобутих у процесі навчання теоретичних знань та підготовки до проведення досліджень; вміння самостійно вирішувати практичні задачі; вміння логічно, послідовно, аргументовано викладати матеріал і робити висновки; перспективність запропонованих рекомендацій та висновків; недоліки роботи (за наявності).

На кваліфікаційну роботу пишеться рецензія. Рецензентами можуть бути фахівці-практики, науковці, викладачі вищих навчальних закладів тощо. Під час рецензування кваліфікаційної роботи рекомендується відзначити наступне:

- новизну постановки і розроблення задачі;
- використання наукових методів дослідження;
- обґрунтованість висновків і пропозицій;
- участь здобувача у проведених дослідженнях, теоретичній та аналітичній обробці отриманих результатів, формулюванні наукового положення, ідеї, методики;
- вміння здобувача чітко, грамотно, аргументовано викладати матеріал;
- якість оформлення матеріалу;
- недоліки щодо змістової частини роботи та оформлення.

Рецензія надається письмово і повинна містити загальний висновок щодо рекомендацій до захисту (рекомендовано або не рекомендовано) перед екзаменаційною комісією (ЕК) із

виставленням оцінки за національною шкалою.

Кожна кваліфікаційна робота проходить перевірку на вміст академічного плагіату, фальсифікації та фабрикації. Перевірка кваліфікаційних робіт на наявність ознак академічного плагіату здійснюється через навчальну платформу Moodle за допомогою сервісу StrikePlagiarism.

Система StrikePlagiarism перевіряє текстові документи на наявність запозичених частин тексту з відкритих джерел в інтернеті та/або у внутрішній базі документів користувача. Зокрема, відбувається виявлення коефіцієнтів подібностей та інших можливих маніпуляцій з текстом (в т.ч. – заміна літер, інтервали, мікропробіли, білі знаки, парафрази), а також – виявлення контенту твору, що ймовірно згенерований системами штучного інтелекту.

Перед отриманням допуску кафедри до захисту здобувачі вищої освіти завантажують кваліфікаційну роботу на платформі Moodle для експертизи сервісом StrikePlagiarism. При цьому, слід дотримуватися таких правил: у назві файлу вказують ПІБ студента та назву роботи (не допускається до захисту робота, у назві якої виявлено інше прізвище студента); завантажувати документи можна у форматах – DOC, DOCX (Microsoft Word), RTF (Rich Text Format), ODT (Open Document Text), PDF (якщо текст у файлі розпізнаний і редагований). Для спрощення перевірки найкраще завантажувати формати DOC або DOCX. Текст роботи завантажувється починаючи з титульного аркуша і до додатків.

В результаті перевірки документа на наявність ознак академічного плагіату формується відповідний протокол – звіт подібності системи StrikePlagiarism. Перша сторінка цього звіту вкладається в кваліфікаційну роботу.

Порогове значення коефіцієнтів подібності при перевірці кваліфікаційних робіт на відсутність академічного плагіату, визначається рішенням випускової кафедри (шляхом укладання відповідного протоколу засідання кафедри).

Порядок перевірки кваліфікаційних робіт на наявність ознак академічного плагіату в Національному університеті водного господарства та природокористування викладено у



відповідному документі розміщеному у цифровому репозиторію за посиланням <https://ep3.nuwm.edu.ua/31994/>.

### **3.2. Попередній захист кваліфікаційної роботи**

Кваліфікаційна робота проходить процедуру попереднього захисту на кафедрі відповідно затвердженого графіка за місяць до офіційного захисту на засіданні ЕК. Здобувач повинен подати на розгляд кафедральної комісії:

- пояснювальну записку до кваліфікаційної роботи з підписами здобувача, керівника та консультанта за наявності;
- ключові фрагменти роботи (програмна реалізація) та результати розв'язання всіх поставлених завдань (презентація).

Після заслуховування доповіді та відповідей здобувача на поставлені запитання кафедральна комісія з попереднього захисту кваліфікаційних робіт визначає ступінь готовності представленої роботи та приймає рішення про допуск кваліфікаційної роботи до захисту на засіданні ЕК.

### **3.3. Захист кваліфікаційної роботи**

Захист кваліфікаційної роботи відбувається публічно на відкритому засіданні ЕК, склад якої затверджується у встановленому порядку. Розклад роботи екзаменаційної комісії формується кафедрою комп'ютерних наук та прикладної математики згідно з навчальним планом та графіком навчального процесу НУВГП. Графік захисту затверджується ректором університету та оголошується за місяць до початку роботи екзаменаційної комісії.

На захист кваліфікаційної роботи подаються оформлені згідно з вимогами такі документи:

- пояснювальна записка;
- заява щодо самостійності виконання випускної кваліфікаційної роботи (додаток Е);
- акт перевірки кваліфікаційної роботи (додаток Є);
- протокол перевірки роботи на плагіат – звіт подібності сервісу StrikePlagiarism (перша сторінка);
- презентація, що містить ілюстрації до доповіді;

- відгук наукового керівника кваліфікаційної роботи (додаток Ж);
- рецензія на кваліфікаційну роботу (додаток З).

Здобувач готує для виступу доповідь та ілюстративний матеріал до неї. Під час захисту здобувач:

- чітко представляє тему, мету та завдання кваліфікаційної роботи;
- акцентує увагу на її актуальності та новизні;
- формулює постановку задачі;
- пояснює суть використаних методів розв'язування поставленої задачі та обґрунтовує їх вибір;
- представляє і пояснює розроблений алгоритм;
- обґрунтовує використання програмних засобів;
- визначає користувачів програмної системи, рівень доступу і функції системи, надані кожному користувачу;
- описує вхідну і вихідну інформацію для кожного завдання, реалізованого в системі;
- демонструє і пояснює ключові фрагменти діалогу програмної системи з користувачем і результати розв'язання всіх поставлених завдань;
- формулює висновки про виконану роботу.

Доповідь здобувача на захисті триває до 10 хвилин. Після доповіді здобувач дає вичерпні відповіді на питання ЕК, обґрунтовано та наполегливо відстоює свою точку зору.

Секретар ЕК зачитує відгук керівника, рецензію, здобувач відповідає на вказані зауваження. Протягом усього захисту веде протокол засідання ЕК, у якому фіксуються запитання членів ЕК.

Після захисту кваліфікаційних робіт, члени ЕК обговорюють результати захисту на закритому засіданні і виносять рішення з оцінювання захисту кожної кваліфікаційної роботи.

### **3.4. Критерії оцінювання кваліфікаційної роботи**

Автор кваліфікаційної роботи має продемонструвати вміння: логічно та аргументовано викладати матеріал; коректно використовувати статистичні, математичні та інші методи;

проводити власні дослідження; володіти навичками узагальнення; формулювати висновки; працювати з інформаційними джерелами; ініціювати та обґрунтовувати інноваційні підходи та напрями вирішення задачі, що досліджується.

Основні критерії оцінювання якості кваліфікаційної роботи:

- доповідь здобувача вищої освіти та повнота його відповідей на поставлені запитання;
- реальність роботи, новизна і вагомість отриманих результатів, можливість їх використання у виробництві, врахування питань енергоощадності та ресурсозбереження;
- наявність елементів наукових досліджень техніки, технологій, конструктивних рішень, економічної, управлінської діяльності, інноваційна новизна прийнятих рішень;
- використання систем автоматизованого проектування, пакетів прикладних програм, спеціалізованого програмного забезпечення;
- оформлення пояснювальної записки, графічних матеріалів, таблиць відповідно до вимог конструкторської та технологічної документації, ДСТУ;
- відповідність прийнятих рішень сучасним стандартам, відомчим нормам та вимогам до безпеки життєдіяльності і охорони праці;
- наявність апробації матеріалів (наукові публікації, в т.ч. розміщення статей в електронному збірнику студентських наукових праць НУВГП та/або ННІ КІП), виступи на наукових конференціях, подання заявок на винаходи тощо.

Висока оцінка кваліфікаційної роботи може бути аргументом щодо рекомендації випускника для вступу до магістратури.

Випускники, які не захистилися, відраховуються з університету і отримують довідку. До повторного захисту кваліфікаційної роботи вони можуть бути допущені на наступний рік.

Кваліфікаційна робота разом з ілюстраційним матеріалом передається студентом в архів університету.

## ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Національна бібліотека ім. В. І. Вернадського (м. Київ, Голосіївський пр., 3). URL: <http://www.nbuv.gov.ua/>
2. Рівненська обласна універсальна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Олександра Борисенка, 6). URL: <http://www.libr.rv.ua/>
3. Рівненська централізована бібліотечна система (м. Рівне, вул. Київська, 44). URL: <https://rivnebs.com.ua/>
4. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олексі Новака, 75). URL: <https://lib.nuwm.edu.ua/>
5. Стандарт вищої освіти України першого (бакалаврського) рівня галузі знань 12 Інформаційні технології, спеціальність 122 Комп'ютерні науки. Затверджено та введено в дію наказом Міністерства освіти і науки України від 10.07.2019 р. № 962. URL: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2019/07/12/122-kompyut.nauk.bakalavr-1.pdf>
6. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання: Національний стандарт України ДСТУ 8302:2015. Чинний від 2016-07-01. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2016. 21 с. URL: <https://drive.google.com/file/d/1nvn6qugHFKDIZKeevaFhFFW5SWJjNvqy/view>
7. Положення про атестацію здобувачів вищої освіти та роботу екзаменаційної комісії. URL: <https://ep3.nuwm.edu.ua/8545/>
8. Положення про академічну доброчесність в Національному університеті водного господарства та природокористування. URL: <https://ep3.nuwm.edu.ua/25004/>
9. Порядок перевірки навчальних, кваліфікаційних, навчально-методичних та наукових робіт на відсутність академічного плагіату в Національному університеті водного господарства та природокористування. URL: <https://ep3.nuwm.edu.ua/31994/>
10. Політика доброчесного використання штучного інтелекту в Національному університеті водного господарства та природокористування. URL: <https://ep3.nuwm.edu.ua/31987/>

## ДОДАТКИ

Додаток А

Приклад оформлення титульного аркуша

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО  
ГОСПОДАРСТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Навчально-науковий інститут кібернетики,  
інформаційних технологій та інженерії

Кафедра комп'ютерних наук та прикладної математики

"До захисту допущена"  
Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ 202\_ р.

### КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
(тема роботи)

Виконав: \_\_\_\_\_ (прізвище, ім'я, по батькові) \_\_\_\_\_ (підпис)

група КН-\_\_\_\_\_

Керівник: \_\_\_\_\_ (науковий ступінь, вчене звання, посада, прізвище, ініціали) \_\_\_\_\_ (підпис)

Рівне – 202\_

**Додаток Б**

Приклад оформлення завдання на кваліфікаційну роботу

Національний університет водного господарства та природокористування

(повне найменування вищого навчального закладу)

**Навчально-науковий інститут кібернетики, інформаційних технологій та інженерії**

Кафедра комп'ютерних наук та прикладної математики

Рівень вищої освіти **Бакалаврський (перший)**

Галузь знань 12 Інформаційні технології

(шифр і назва)

Спеціальність 122 Комп'ютерні науки

(шифр і назва)

"Затверджую"

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ 202\_ р.

**З А В Д А Н Н Я  
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

здобувачу \_\_\_\_\_

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи \_\_\_\_\_

керівник роботи \_\_\_\_\_

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

затверджені наказом по університету від \_\_\_\_\_ 202\_ року № \_\_\_\_\_

2. Термін подання роботи здобувачем \_\_\_\_\_ 202\_ року

3. Вихідні дані до роботи \_\_\_\_\_

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) \_\_\_\_\_

5. Перелік графічного матеріалу \_\_\_\_\_



## Додаток В

### Приклад оформлення змісту

#### ЗМІСТ

РЕФЕРАТ .....	2
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ .....	3
ВСТУП .....	6
РОЗДІЛ 1. Характеристика та аналіз предметної області .....	9
1.1. Характеристика предметної області та об'єкта дослідження .....	9
1.2. Аналіз вимог до програмного продукту .....	16
1.2.1. Функціональні вимоги .....	16
1.2.2. Нефункціональні вимоги .....	20
1.3. Розробка концепції та технічне завдання до програмного продукту .....	29
РОЗДІЛ 2. Проектування програмного продукту .....	32
2.1. Побудова функціональної моделі .....	32
2.2. Розробка архітектури програмного продукту .....	37
2.3. Опис логічної структури програмного забезпечення .....	40
2.4. Організація графічного інтерфейсу програмного продукту .....	44
2.3.1. Розробка та побудова меню .....	44
2.3.2. Прототипування продукту .....	49
РОЗДІЛ 3. Реалізація проекту програмного продукту .....	54
3.1. Аналіз інструментальних засобів розробки .....	54
3.2. Реалізація вхідних та вихідних даних .....	60
3.3. Функціональне призначення об'єктів програмного продукту ....	68
РОЗДІЛ 4. Тестування та дослідна експлуатація .....	75
4.1. Дослідна експлуатація проекту. Результати експериментів .....	75
4.2. Аналіз результатів експериментів .....	80
4.3. Інструкція з використання програмного продукту .....	84
ВИСНОВКИ .....	86
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	88
ДОДАТКИ .....	92



## РЕФЕРАТ

**Кваліфікаційна робота:** 57 с., 25 рисунків, 6 таблиць, 25 джерел, 3 додатки.

**Мета роботи:** розробити інформаційну модель та вебдодаток для моделювання концентрацій шкідливих викидів в атмосферу та дослідження інформаційної системи моніторингу стану навколишнього середовища.

**Об'єкт дослідження** – процес моніторингу стану навколишнього середовища.

**Предмет дослідження** – розробка вебдодатку для вирішення задачі моніторингу атмосфери та моделювання концентрацій шкідливих викидів.

**Методи** розробки базуються на технології PHP, сервер бази даних MySQL.

Побудовано інформаційну модель для моделювання концентрацій шкідливих викидів в атмосферу та спроектовано відповідний вебдодаток. Розроблено інформаційну систему моніторингу стану навколишнього середовища. Використовуючи технології PHP та сервер бази даних MySQL здійснено програмну реалізацію розробленої інформаційної системи. Проведено серію експериментів та виконано їх детальний аналіз.

**Ключові слова:** ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА, ІНФОРМАЦІЙНА МОДЕЛЬ, МОДЕЛЮВАННЯ КОНЦЕНТРАЦІЙ, ШКІДЛИВІ ВИКИДИ, АТМОСФЕРА, МОНІТОРИНГ, ВЕБДОДАТОК, СТАН НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.

**ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ**

ВК – вхідний контроль

ВНЗ – вищий навчальний заклад

ЕК – етапи контролю

ЗІКТ – засоби інформаційно-комунікаційних технологій

ІС – інформаційна система

ІТ – інформаційні технології

ІКТ – інформаційно-комунікаційні технології

КТ – комп’ютерні технології

ПК – підсумковий контроль

**Додаток Д**

Приклад оформлення списку використаних джерел  
(згідно з ДСТУ 8302:2015)

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

**Книги, монографії**

***Один, два і більше авторів***

1. Співаковський В.О. Теорія і практика використання інформаційних технологій у процесі підготовки здобувачів математичних спеціальностей: монографія. Херсон: Айлант, 2023. 249 с.
2. Лященко М.Я., Головань М.С. Чисельні методи. Київ: Либідь, 1996. 288 с.
3. Голубева К.М., Кашпур О.Ф., Ключин Д.А. Чисельні методи. Київ: КНУ, 2022. 145 с.
4. Бомба А.Я., Каштан С.С., Пригорницький Д.О., Ярошак С.В. Методи комплексного аналізу. Рівне: НУВГП, 2013. 415с.
5. Манако В.С., Манако Д.С., Данилова О.В. та ін. Основи будовання сайтів. К.: Дім «Шкільний світ», 2020. 120 с.

***Без автора***

1. Збірник наукових праць «Комп'ютерна математика». Київ, 2021. 260 с.
2. Прогнозування зсувів: монографія / за ред. Е.Д. Кузьменка. Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2016. 601 с.

**Багатотомні видання**

1. Мала гірничча енциклопедія / за ред. В.С. Білецького. Донецьк: Донбас, 2004. Т. 1. 640 с.
2. Копалін Г.І. Порівняння міграційних процесів. *Теорія ймовірностей і її застосування*. 2018. Т. 33. № 2. С. 392–396.

**Статті в періодичних виданнях**

1. Бецко І.В. Дослідження структури множини неперервних розв'язків систем різницевих рівнянь. *Наукові вісті НТУУ «КПІ»*. 2015. №4. С. 7–13.
2. Ляшко С.І., Семенов В.В. Алгоритми векторної

оптимізації лінійних систем з узагальненим керуванням. *Доповіді НАН України*. 2010. № 4. С. 35–41.

3. Громик А.П., Конет М.І. Інтегральні зображення розв'язків стаціонарних задач теплопровідності в напівобмежених кусково-однорідних просторових середовищах. *Математичне та комп'ютерне моделювання. Серія: Фізико-математичні науки*. Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський нац. ун-т імені Івана Огієнка, 2009. Вип. 2. С. 54–65.

### **Тези доповідей, матеріали конференцій**

1. Швець О.І., Чабанюк Я.М., Будз І.С. Процедура стохастичної апроксимації з імпульсивним збуренням в умовах локального балансу. *Problems of decision making under uncertainties (PDMU-2008): Abstracts of the International Conference (Yalta, 23–27 september 2013)*. Київ, 2013. С. 142–144.

2. Каштан С.С. Математичне моделювання ідеальних та квазіідеальних полів при наявності джерела поперечних збурень. Інформаційні технології і автоматизація – 2022: матеріали XV Міжнародної науково-практичної конференції (20-21 жовтня 2022 р., м.Одеса). Одеса: ОНТУ, 2022. С. 27-30.

3. Бомба А.Я., Каштан С.С., Кушнір О.О. Методи комплексного аналізу моделювання глобальних процесів руху поверхневих та підземних вод. Математичні проблеми механіки неоднорідних структур: збірник наукових праць 11-ї Міжнародної наукової конференції / за заг. ред. Р.М.Кушніра і Ю.В.Токового. Львів: Інститут прикладних проблем механіки і математики ім.Я.С.Підстригача НАН України, 2024. Вип. 6. С. 65-66.

### **Бібліографічні покажчики**

1. Математичні обрії молоді: Бібліографічний покажчик / Державна бібліотека України для юнацтва; упоряд.: О. Сьомка. Київ, 2006. 50 с.

2. Куц О.С., Вацеба О.М. Бібліографічний покажчик та анотації кандидатських дисертацій, захищених у спеціалізованій вченій раді Львівського державного університету фізичної

культури у 2006. Львів: Укр. технології, 2007. 74 с.

### **Препринти**

Стецюк П.І., Березовський О.А., Журбенко М.Г. та ін. Методи негладкої оптимізації у спеціальних задачах класифікації. Київ, 2009. 28 с. (Препринт / НАН України, Ін-т кібернетики ім. В.М.Глушкова; 2009–1).

### **Електронні ресурси віддаленого доступу**

#### ***Бібліографічний опис web-ресурсу***

Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського.  
URL: <http://www.nbuv.gov.ua/> (дата звернення: 01.02.2025).

#### ***Аналітичний опис на складову частину електронного ресурсу – стаття з електронного журналу***

Барішев Ю.В., Каплун В.А. Дискреційна модель та метод розмежування прав доступу до розподілених інформаційних ресурсів. *Наукові праці Вінницького національного технічного університету*. URL: <https://praci.vntu.edu.ua/index.php/praci/article/view/506/501> (дата звернення: 01.02.2025).

#### ***Аналітичний опис на складову частину електронного ресурсу – стаття з web-сайту***

1. Шевцова Я.Ю., Саприкіна Г.А., Ізмайлова Д.І. Сучасні екологічні проблеми України. *Scientific World*. URL: <http://www.sworld.com.ua/index.php/uk/biology-411/ecology-and-biotechnology-411/11514-411-0691> (дата звернення: 01.02.2025).

2. Мороз А.О. Фізико-хімічні методи аналізу ґрунтів. *Студентський Вісник НУВГП*. 2015. Вип. 2 (4). С. 54-57. URL: [http://nuwm.edu.ua/images/content/radamv/Visnyk\\_4/16.pdf](http://nuwm.edu.ua/images/content/radamv/Visnyk_4/16.pdf) (дата звернення: 01.02.2025).

***Опис частини електронного ресурсу у посторінкових примітках*** за умови, що в тексті наведено бібліографічні відомості, які дозволяють документ ідентифікувати (його назву, прізвища авторів, рік випуску)

\* URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/1522/> (Last accessed: 01.02.2025).

**ЗАЯВА щодо самостійності виконання  
випускної кваліфікаційної роботи**

Я, \_\_\_\_\_ (ПП),  
студент(ка) \_\_ курсу групи \_\_\_\_ ННІ КІТІ

**ЗАЯВЛЯЮ:**

моя випускна кваліфікаційна робота на тему « \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ »,  
яка надається в екзаменаційну комісію із захисту  
кваліфікаційних робіт зі спеціальності 122 «Комп'ютерні  
науки» для захисту, виконана самостійно і не містить плагіату.

Всі запозичення з друкованих та електронних джерел, у  
тому числі із захищених раніше випускових кваліфікаційних  
робіт мають відповідні посилання. Я не використовував(ла)  
шахрайські методи маніпуляції з текстом (заміна літер,  
інтервали, мікропробіли, білі знаки, парафрази та ін.).

Інструменти штучного інтелекту використовував(ла) без  
порушення академічної доброчесності.

Я ознайомлений(а) з чинним Порядком перевірки  
навчальних, кваліфікаційних, навчально-методичних та  
наукових робіт на наявність ознак академічного плагіату в  
НУВГП та Положенням про академічну доброчесність в  
НУВГП, за яким виявлення плагіату є підставою для відмови в  
допуску моєї роботи до захисту та застосування відповідних  
санкцій (академічної відповідальності).

*Дата*

*Підпис*

**АКТ**  
**перевірки випускної кваліфікаційної роботи**  
**автора \_\_\_\_\_ (ПП)**  
**на рівень запозичень та можливих маніпуляцій з текстом**

Відповідно до даних системи StrikePlagiarism файл «\_\_\_\_\_» містить: \_\_\_\_\_% коефіцієнта подібності; \_\_\_\_\_% коефіцієнта цитованості; \_\_\_\_\_ заміненних літер; \_\_\_\_\_ інтервалів; \_\_\_\_\_ мікропробілів; \_\_\_\_\_ білих знаків; \_\_\_\_\_% ймовірність використання ШІ.

За результатами перевірки засвідчую, що:  
автор кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_:  
– самостійно виконав(ла) кваліфікаційну роботу;  
– коректно посилався(лась) на використані інформаційні джерела;  
– в роботі відсутні ознаки академічної недоброчесності.

Керівник кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_  
*підпис* *(ПП)*

*дата*

Додаток Ж

Загальна схема відгуку наукового керівника

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО  
ГОСПОДАРСТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

**Навчально-науковий інститут кібернетики,  
інформаційних технологій та інженерії**

**Відгук**

наукового керівника \_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання, посада, місце роботи)

**на кваліфікаційну роботу**

здобувача \_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я, по батькові)

спеціальності 122 Комп'ютерні науки  
на тему \_\_\_\_\_

Актуальність теми \_\_\_\_\_

Мета досліджень \_\_\_\_\_

Коротка характеристика розділів роботи \_\_\_\_\_

Практичне значення роботи \_\_\_\_\_

Зауваження та недоліки \_\_\_\_\_

Висновки та оцінка \_\_\_\_\_

Науковий керівник \_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я, по батькові, посада, місце роботи)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_ р. \_\_\_\_\_  
(підпис)



**Додаток 3**

**Загальна схема рецензії на кваліфікаційну роботу**

**Рецензія  
на кваліфікаційну роботу**

здобувача \_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я, по батькові)

навчально-наукового інституту кібернетики, інформаційних  
технологій та інженерії НУВГП  
спеціальності 122 Комп'ютерні науки  
Тема роботи \_\_\_\_\_

Стисла характеристика розділів роботи \_\_\_\_\_

Пропозиції, внесені здобувачем, рівень їх наукового  
обґрунтування \_\_\_\_\_

Практичне значення роботи \_\_\_\_\_

Якість оформлення роботи \_\_\_\_\_

Недоліки в роботі \_\_\_\_\_

Загальний висновок \_\_\_\_\_  
(підготовленість здобувача до самостійної роботи як спеціаліста)

Оцінка кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_

Рецензент \_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання, посада, місце роботи)

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 202\_ р.      МП \_\_\_\_\_  
(підпис рецензента)

## ЗМІСТ

Вступ	3
1. Вимоги до написання кваліфікаційної роботи	5
1.1. Вибір теми кваліфікаційної роботи	6
1.2. Порядок виконання кваліфікаційної роботи	6
1.3. Структура та зміст кваліфікаційної роботи	7
2. Вимоги до оформлення кваліфікаційної роботи	16
2.1. Загальні положення	16
2.2. Оформлення математичних формул	17
2.3. Вимоги до оформлення графічних матеріалів	19
2.4. Оформлення таблиць	22
3. захист кваліфікаційної роботи	23
3.1. Підготовка кваліфікаційної роботи до захисту	23
3.2. Попередній захист кваліфікаційної роботи	25
3.3. Захист кваліфікаційної роботи	25
3.4. Критерії оцінювання кваліфікаційної роботи	26
Інформаційні ресурси	28
Додатки	29
Додаток А. Приклад оформлення титульного аркуша	29
Додаток Б. Приклад оформлення завдання на кваліфікаційної роботу	30
Додаток В. Приклад оформлення змісту	32
Додаток Г. Приклад оформлення реферату	33
Додаток І. Приклад оформлення переліку умовних позначень	34
Додаток Д. Приклад оформлення списку використаних джерел	35
Додаток Е. Зразок заяви здобувача	38
Додаток Є. Зразок акту перевірки	39
Додаток Ж. Загальна схема відгуку наукового керівника	40
Додаток З. Загальна схема рецензії на кваліфікаційної роботу	41

**Навчально-методичне видання**

**КАШТАН Сергій Степанович**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

до виконання

**кваліфікаційної роботи**

здобувачами вищої освіти першого (бакалаврського) рівня  
за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерні науки»  
спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»

Національний університет водного господарства  
та природокористування  
Україна, 33028, м. Рівне, вул. Соборна 11  
mail@nuwm.edu.ua