

**Міністерство освіти і науки України
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ОДЕСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до виконання кваліфікаційної роботи бакалавра**

Одеса: Одеська політехніка, 2023

**Міністерство освіти і науки України
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ОДЕСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до виконання кваліфікаційної роботи
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
за спеціальністю
121 – Інженерія програмного забезпечення**

**Затверджено
на засіданні кафедри ІІЗ
Протокол № 1 від 29.08.2022 р.**

Одеса: Одеська політехніка, 2023

Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 121 – Інженерія програмного забезпечення / Укл.: *В. В. Любченко*. – Одеса: Одеська політехніка, 2023. – 22 с.

Укладач: **Любченко В. В.**, д-р техн. наук, проф.

Методичні вказівки містять рекомендації до розробки та оформлення кваліфікаційної роботи першого (бакалаврського) рівня, а також вимоги до змісту та правила оформлення пояснювальної записки.

ЗМІСТ

ВСТУП	4
1 ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО РОЗРОБКИ ТА ОФОРМЛЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ	4
1.1 Вибір теми роботи.....	4
1.2 Етапи підготовки, розробки і захисту кваліфікаційної роботи.....	5
2 ВИМОГИ ДО ЗМІСТУ ТА СТРУКТУРИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ.....	7
2.1 Структура пояснювальної записки	7
2.2 Правила оформлення пояснювальної записки	9

ВСТУП

Виконання кваліфікаційної роботи є завершальним етапом навчання за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти та має продемонструвати здатність здобувачів вищої освіти розв'язувати задачі у галузі професійної діяльності фахівця з розробки та тестування програмного забезпечення або у процесі навчання відповідно до вимог освітньо-професійної програми.

Основними завданнями кваліфікаційної роботи бакалавра є:

- систематизація, закріплення та розширення теоретичних і практичних знань;
- надбання досвіду представлення та публічного захисту результатів своєї діяльності;
- встановлення відповідності рівня підготовки здобувача вищої освіти вимогам освітньої програми, його готовності та спроможності до успішного виконання професійних обов'язків за спеціальністю 121 – Інженерія програмного забезпечення (ПЗ).

Кваліфікаційна робота – це важливий підсумок бакалаврської підготовки, на підставі якої дипломна екзаменаційна комісія (ДЕК) визначає ступінь підготовки здобувача вищої освіти до самостійної діяльності та розв'язує питання про присвоєння йому кваліфікації бакалавра. Здобувач вищої освіти має підтвердити свої компетентності, щодо проектування, створення та тестування програмних засобів, а також вміння працювати у команді (у випадку комплексних кваліфікаційних робіт). За всі відомості, викладені в роботі, порядок використання фактичного матеріалу, обґрунтованість і достовірність висновків та положень, що в ній захищаються, несе відповідальність безпосередньо автор кваліфікаційної роботи.

Кваліфікаційна робота виконується здобувачем вищої освіти самостійно на базі теоретичних знань і практичних навичок, отриманих протягом усього терміну навчання, яка пов'язана з розробкою конкретних теоретичних і виробничих задач прикладного характеру, що обумовлені специфікою галузі ПЗ. Робота повинна мати внутрішню єдність і свідчити про те, що автор володіє сучасними методами програмної інженерії та спроможний самостійно розв'язувати технічні задачі, які мають теоретичне і практичне значення.

Здобувач вищої освіти зобов'язаний:

- своєчасно вибрати (отримати) тему роботи;
- скласти та узгодити з керівником календарний план виконання роботи та дотримуватися його виконання;
- узгодити з керівником зміст роботи, особливості виконання окремих розділів;
- при виконанні кваліфікаційної роботи використовувати лише ліцензійне та вільно розповсюджене програмне забезпечення;
- у встановлений термін подати роботу для перевірки керівнику та консультантам і після усунення їх зауважень повернути керівнику для отримання його висновку;
- своєчасно надати роботу на рецензування та отримати рецензію;
- своєчасно прийти на захист кваліфікаційної роботи або попередити завідувача випускової кафедри та ДЕК (через секретаря ДЕК) про неможливість присутності на захисті із зазначенням причин та наступним наданням документів, які засвідчують їх поважність.

Вимоги до змісту, структури, оформлення та обсягу кваліфікаційної роботи бакалавра спеціальності 121 – Інженерія програмного забезпечення визначені цими методичними вказівками.

1 ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО РОЗРОБКИ ТА ОФОРМЛЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

1.1 Вибір теми роботи

Теми кваліфікаційних робіт обираються здобувачами вищої освіти на основі переліку тем, розробленого випусковою кафедрою, а також з урахуванням власних інтересів. Здобувач вищої освіти може сам запропонувати тему роботи, обґрунтувавши доцільність її розробки.

Для підготовки кваліфікаційної роботи здобувачу вищої освіти призначається керівник. Теми кваліфікаційних робіт та їх керівники затверджуються наказом ректора.

Здобувачі вищої освіти мають право виконувати складні завдання комплексно. У комплексній кваліфікаційній роботі можуть брати участь до 5 здобувачів, у яких можуть бути різні керівники. Якщо здобувачі вищої освіти обирають комплексну кваліфікаційну роботу, то специфікація програмного засобу може бути одна для всієї роботи, але з чітко визначеними розділами, за які відповідають окремі здобувачі. Розподіл завдань між здобувачами вищої освіти у комплексній кваліфікаційній роботі слід проводити з урахуванням того, що кожен з них повинен мати окрему частину, яку він буде захищати окремо.

Тема має відповідати загальному напрямку діяльності випускової кафедри та побажанням здобувача і задовольняти таким критеріям:

- бути актуальною та мати практичну цінність;
- відповідати об'єкту діяльності випускника спеціальності ПЗ;
- мати складність, достатню для демонстрації всіх теоретичних знань і практичних навичок, отриманих під час навчання.

Об'єктом діяльності бакалаврів спеціальності ПЗ, якому мають відповідати теми, є розробка та тестування програмного забезпечення. Кваліфікаційна робота має завершуватися створенням нового або удосконаленням наявного програмного засобу.

У процесі підготовки та захисту кваліфікаційної роботи здобувач вищої освіти має продемонструвати:

- спроможність приймати раціональні інженерні рішення;
- здатність до аналізу різних інформаційних джерел та вміння застосовувати релевантну інформацію;
- володіння методами та методиками розробки та тестування програмного забезпечення;
- вміння оцінити та публічно представити отримані результати;
- володіння сучасними інформаційними технологіями для оформлення кваліфікаційної роботи бакалавра.

1.2 Етапи підготовки, розробки і захисту кваліфікаційної роботи

1.2.1 Переддипломна практика. Задачею переддипломної практики є аналіз інформаційних джерел, уточнення постановки задачі та збір матеріалу для узагальнення теоретичної частини, а також розробка практичної частини кваліфікаційної роботи, тобто робочого програмного засобу, який є мінімальним життєздатним продуктом і дає уяву про результат всієї роботи. Переддипломна практика має, за можливістю, проходити в організації або на підприємстві, де передбачається працевлаштування здобувача по закінченні навчання в університеті. За результатами переддипломної практики здобувач вищої освіти складає звіт. На звіті з практики керівник кваліфікаційної роботи ставить свій підпис, який свідчить, що розроблені в ході практики рішення відповідають вимогам до кваліфікаційної роботи.

1.2.2 Виконання кваліфікаційної роботи. У ході виконання кваліфікаційної роботи здобувач опрацьовує теоретичний матеріал, закінчує розробку практичної частини роботи, оформлює пояснювальну записку, а також готує всю документацію супроводу розробленої програмної системи, ілюстративний матеріал для захисту тощо.

1.2.3 Попередній захист. Попередній («малий») захист є обов'язковим етапом і проводиться в присутності керівника на засіданні комісії випускової кафедри, яка складається з не менш ніж 3 викладачів кафедри. Попередній захист має на меті встановити ступінь готовності та якість виконаної роботи, а також рівень підготовленості здобувача. Комісія заслуховує доповідь здобувача за результатами виконаної роботи, висновок керівника та

аналізує відповідність текстової частини кваліфікаційної роботи встановленим вимогам до її змісту та структури, а також готовність ілюстративного матеріалу (слайдів презентації).

За результатами попереднього захисту комісія надає свої рекомендації щодо необхідності доопрацювання роботи (окремих розділів текстової частини, ілюстративного матеріалу, додаткових матеріалів тощо) та робить висновок щодо направлення роботи на рецензування.

Запис про результат попереднього захисту із зазначенням дати проведення і підписом одного з членів комісії робиться на зворотному боці у верхньому лівому куті титульного аркуша пояснювальної записки.

1.2.4 Перевірка дотримання норм академічної доброчесності. У кваліфікаційній роботі не може бути академічного плагіату, фальсифікації та списування. Перевірку того, що здобувач не вдавався до фальсифікації та списування, виконує керівник роботи протягом дипломного проєктування. Після завершення попереднього захисту кваліфікаційні роботи перевіряються на наявність запозичень за допомогою системи StrikePlagiarism. Результати автоматичної перевірки передаються до комісії з академічної доброчесності випускової кафедри. Комісія розглядає результати перевірки та робить загальний висновок, щодо дотримання засад академічної доброчесності здобувачем під час виконання кваліфікаційної роботи.

1.2.5 Рецензування. У ході рецензування з теоретичними та практичними результатами кваліфікаційної роботи повинен детально ознайомитися рецензент – науково-педагогічний працівник університету, який не працює на випусковій кафедрі – і дати оцінку цим результатам у вигляді письмової рецензії.

Рецензія складається із зазначенням:

- відповідності кваліфікаційної роботи затвердженій темі та завданню;
- актуальності теми;
- повноти розкриття змісту роботи та поставлених в ній задач;
- якості виконання текстової частини та ілюстративного матеріалу;
- недоліків та зауважень до роботи;
- оцінки роботи за чотирибальною шкалою («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно») та висновку про можливість присудження здобувачу вищої освіти освітнього ступеня та присвоєння відповідної кваліфікації.

Кваліфікаційна робота має бути рецензована не пізніше, ніж за три дні до призначеної дати захисту.

1.2.6 Підготовка до захисту. До захисту здобувач вищої освіти має підготувати комп'ютерну презентацію у вигляді графічних зображень, анімації або відео. При цьому можна використовувати тільки стандартні програмні засоби або браузері. До комп'ютерної презентації включають не менше 10 слайдів, які демонструють основні моменти кваліфікаційної роботи, і згідно з якими виконується презентація роботи перед ДЕК.

Для кожного члена ДЕК обов'язково треба підготувати видруковані графічні матеріали на аркушах формату А4 (не більш двох слайдів на один аркуш).

1.2.7 Захист. Завершальним етапом роботи є публічний захист кваліфікаційної роботи, під час якого здобувач вищої освіти повинен продемонструвати свої професійні якості та вміння показати результати своєї роботи.

Перед захистом здобувач вищої освіти повинен здати відповідальному секретарю ДЕК такі матеріали:

- пояснювальну записку;
- видруковані копії слайдів презентації;
- заповнений бланк подання голові ДЕК і рецензію на кваліфікаційну роботу, які в

пояснювальну записку не вшиваються.

Захист кваліфікаційної роботи проходить на відкритому засіданні ДЕК у наступному порядку:

- представлення роботи секретарем ДЕК;
- усний виступ здобувача вищої освіти (до 5 хвилин);
- відповіді здобувача вищої освіти на запитання членів ДЕК;
- оприлюднення секретарем ДЕК тексту рецензії;
- відповіді на зауваження рецензента.

2 ВИМОГИ ДО ЗМІСТУ ТА СТРУКТУРИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Кваліфікаційна робота складається з текстової частини та ілюстративного матеріалу (комп'ютерної презентації).

Текстова частина кваліфікаційної роботи викладається грамотно, без помилок та нетрадиційних скорочень з дотриманням стандартів. У ній мають бути чіткі, зрозумілі для сприйняття формулювання прийнятих інженерних рішень, отриманих результатів, тверджень тощо.

Додатково здобувач вищої освіти має підготувати бланк подання голові ДЕК (додаток А), який має бути заповнений до захисту. В текст роботи подання не підшивається.

2.1 Структура пояснювальної записки

Пояснювальна записка має у стислій та чіткій формі розкривати задум роботи, містити аналіз методів розв'язання задач, обґрунтування їх вибору, методики та результати випробувань; містити необхідні ілюстрації, ескізи, графіки, діаграми, таблиці, схеми, рисунки тощо.

Текст розміщують на одному боці аркуша білого паперу формату А4. Текст записки виконується українською мовою. В окремих випадках текст може бути виконаний англійською мовою, таке рішення має бути узгоджено з керівником кваліфікаційної роботи.

Основні структурні складові текстової частини кваліфікаційної роботи:

- титульний лист (додаток Б);
- зміст;
- завдання на кваліфікаційну роботу (додаток В);
- анотація;
- вступ;
- розділи, які розкривають основний зміст роботи;
- висновки;
- перелік використаних джерел;
- додатки.

Кожен з цих елементів, а також розділи основної частини та додатки мають починатися з нової сторінки.

Нумерація сторінок починається з титульного листа та проставляється в правому верхньому куті на всіх аркушах роботи, крім першого.

Орієнтовний обсяг пояснювальної записки для кваліфікаційних робіт бакалавра – 50-70 сторінок (не враховуючи додатки).

2.1.1 Зміст. Зміст подають на початку кваліфікаційної роботи. Він повинен містити назви всіх розділів та підрозділів із зазначенням нумерації та номери їх початкових сторінок.

Приклад складання змісту подано у додатку Г.

2.1.2 Анотація. Анотація складається українською (обсяг до 500 знаків) та англійською

мовами (або іншою іноземною мовою, яку вивчав здобувач під час навчання). Анотація стисло відображає загальну характеристику та основний зміст роботи.

Наприкінці анотації наводяться ключові слова. Сукупність ключових слів повинна відповідати основному змісту кваліфікаційної роботи. Кількість ключових слів становить від п'яти до п'ятнадцяти. Ключові слова подають у називному відмінку, друкують в рядок через кому.

Приклад складання анотації подано у додатку Д.

2.1.3 Вступ. У вступі дуже коротко має бути обґрунтована актуальність роботи, сформульовані мета і задачі роботи, а також описана галузь застосування результатів.

Актуальність теми. Висвітлюється зв'язок теми кваліфікаційної роботи з проблемами та завданнями, які є актуальними для галузі інженерії програмного забезпечення. Обґрунтування актуальності не повинно бути багатослівним.

Мета і задачі роботи. Формулюють мету роботи та задачі, які необхідно вирішити для досягнення поставленої мети роботи. Не слід формулювати мету як «розробка ...», «автоматизація ...» тощо, оскільки ці слова вказують на засіб досягнення мети, а не на саму мету. Формулювання мети складається з двох складових:

- визначення об'єкта зміни, як результату досягнення мети,
- визначення засобу, за допомогою якого виконується зміна.

Слід пам'ятати, що сформульована мета має бути вимірюваною.

Наприклад, формулювання мети як «автоматизація розрахунку характеристик сферичного коня в вакуумі» є некоректним, оскільки мета невимірювана, а автоматизація – є процесом, який призначений для досягнення мети. Коректною альтернативою може бути «спрощення розрахунку характеристик сферичного коня в вакуумі шляхом автоматизації цього процесу». Мета може стосуватися скорочення часу обчислень або споживання ресурсів, зменшення кількості помилок, покращення зручності використання тощо.

Практичне значення одержаних результатів. Подаються відомості про використання результатів роботи або рекомендації щодо їх використання, а також відомості про практичне застосування.

Публікації. Якщо результати кваліфікаційної роботи були опубліковані в матеріалах і тезах конференцій або увійшли як складова до статті у науковому журналі, то це слід також зазначити у вступі до роботи.

Розкриваючи сутність і стан своєї проблеми, необхідно робити посилання на літературні джерела.

2.1.4 Основна частина. Основна частина пояснювальної записки включає декілька розділів та складається з розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів.

Перший розділ присвячується специфікації вимог до розроблюваного програмного засобу. Спочатку слід виконати бенчмаркінг-аналіз для навчання у лідерів ринку шляхом порівняння їх процесів, продуктів або послуг. Слід застосувати продуктивний бенчмаркінг – аналіз програмного продукту з точки зору тих його властивостей, що забезпечують задоволеність клієнтів. Для опису функціональних можливостей рекомендовано застосовувати варіанти використання. Опис вимог щодо якості програмного засобу та апаратного середовища, в якому він має працювати, виконується в довільній формі з застосуванням рекомендацій IEEE Std 830-1998 «Recommended Practice for Software Requirements Specifications».

Другий розділ присвячується плануванню проєкту. Здобувач має оцінити очікувану тривалість розробки, визначити основні роботи проєкту, спланувати їх виконання та проаналізувати ризики, які можуть стати на заваді виконання плану.

У третьому розділі слід описати проєктні рішення, які були прийняті під час виконання кваліфікаційної роботи. Розпочинати слід з опису низькорівневого проєкту, в якому мають бути представлені всі модулі проєктованої системи, а також описані, за наявності, застосовані

принципи та патерни проєктування. Після цього має бути наведений опис проєкту бази або сховища даних з зазначенням всіх сутностей, які зберігаються. Якщо однією з особливостей розробки позиціюється інтерфейс користувача, то процес його проєктування також має бути описаний. Опис високорівневого (архітектурного) проєкту не є обов'язковим, проте він є рекомендованим для комплексних кваліфікаційних робіт.

У четвертому розділі описуються та обґрунтовуються всі рішення, що стосувались програмної реалізації, зокрема вибір технологій розробки, вибір алгоритмів та структур даних, особливості виконаної програмної реалізації. Мови програмування та технології розробки для розв'язання завдань створення і супроводження програмного забезпечення мають бути обрані мотивовано з огляду на властивості програмного засобу, що розробляється.

У п'ятому розділі описуються роботи з тестування розробленого програмного засобу. Необхідно описати принципи вибору тестових прикладів, процедури тестування, результати системного тестування та оцінка покриття коду тестами. У випадку автоматизації процедур тестування слід надати опис розроблених тестових модулів.

У шостому розділі опитується експлуатація програмного засобу. Спочатку слід описати контрольний приклад застосування програмного засобу. Далі описується мета і методика виконання експлуатаційних випробувань. На завершення рекомендовано представити результати експлуатаційних випробувань, що демонструють вимірювані характеристики розробленого програмного засобу. Слід звернути увагу на те, що вимірювані характеристики мають узгоджуватися з метою кваліфікаційної роботи. Наприклад, якщо мета роботи полягає в підвищенні достовірності інформації, то заміряти продуктивність розробленого програмного засобу недоречно.

2.1.5 Висновки. Відповідність отриманих результатів до поставлених в роботі задач підтверджуються загальними висновками, в яких викладаються найбільш важливі результати роботи, вказуються проблеми, для розв'язання яких можуть бути застосовані ці результати, а також можливі напрями продовження робіт.

За наявності практичного значення отриманих результатів надаються відомості про використання результатів кваліфікаційної роботи або рекомендації щодо їх використання.

2.1.6 Список використаних джерел. Список формується у порядку згадування джерел у тексті. Бібліографічний опис використаного джерела може обмежуватися обов'язковою інформацією, необхідною для однозначної ідентифікації цього джерела.

2.1.7 Додатки. До додатків виносяться ілюстративні матеріали та матеріали, які допомагають більш повно розкрити зміст виконаної роботи:

- матриця трасування вимог, яка дозволяє простежити реалізацію функціональних і нефункціональних вимог в проєкті та покриття вимог системними тестами (обов'язково);
- лістинги розроблених програм (обов'язково);
- копії публікацій здобувача (за наявності);
- інструкції користувача та методики застосування розроблених програмних засобів;
- інші матеріали, які допомагають більш повно і докладно розкрити задум та шляхи реалізації роботи.

2.2 Правила оформлення пояснювальної записки

2.2.1 Основні вимоги. Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи є основним звітним документом, який має містити достатню інформацію для оцінки відповідності поставленої перед здобувачем задачі та запропонованого ним рішення.

Пояснювальна записка оформлюється згідно з стандартом ДСТУ 3008-95 «Документація. Звіти в галузі науки і техніки».

Схеми алгоритмів, програм, даних і роботи систем оформлюються згідно стандарту

ДСТУ ISO 5807:2016 «Оброблення інформації. Символи та угоди щодо документації стосовно даних, програм та системних блок-схем, схем мережевих програм та схем системних ресурсів».

Бібліографічний опис списку використаних джерел оформлюється з урахуванням стандарту ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання».

Кваліфікаційна робота бакалавра – це друкований документ, що виконується на стандартному аркуші А4 (210x297 мм), але допускається використання аркушів формату А3 (297x420 мм), коли це необхідно. Текст і таблиці друкуються чорним кольором, рисунки та схеми – чорно-білі або в градації сірого.

2.2.2 Вимоги до тексту. Для тексту, таблиць використовується:

- шрифт Times New Roman;
- розмір шрифту 14 пт;
- інтервал шрифту – «Звичайний», масштаб – 100%, «Розташування» – немає;
- інтервал абзацу – 1,5 рядка, після та перед рядком інтервал дорівнює 0 пт;
- інтервал абзацу для подання програмного коду у записці – «Одинарний», шрифт Courier New для наочності;
- абзацний відступ дорівнює п'яти знакам або 1 см;
- береги: лівий – 2,5 см, правий – 1 см, верхній і нижній – 2 см.

Необхідно витримувати рівномірну щільність, контрастність і чіткість зображення по всьому документові. Помилки, описки та графічні неточності виправляти шляхом підчищення або зафарбування білою фарбою і нанесення на тому ж місці потрібного тексту машинним способом або від руки. В будь-якому випадку виправлення мають бути чорного кольору.

Кожний розділ починається з нового аркушу.

У кінці аркуша допускається залишити вільне місце, якщо там може розміститися до двох рядків і наступний аркуш починається новим розділом, підрозділом, пунктом, підпунктом, який має заголовок.

На останньому аркуші розділу текст має займати понад 10 рядків.

Не допускається розміщати в кінці аркуша заголовок підрозділу, пункту чи підпункту, якщо після цього текст займає до двох рядків.

Підрозділ, пункт, підпункт не може закінчуватися рисунком, таблицею, схемою, обов'язково після них має бути до двох рядків тексту.

Забороняється застосовувати напівжирний шрифт в тексті. Курсивом можуть оформлюватися елементи формули в тексті, для однозначного трактування.

Приклад: формула $C=A+B$. В тексті йде роз'яснення, що таке A , B і C , тоді їх виділяють курсивом для наочності та розуміння відмінності мови подання.

Оформлення назв, імен, власних імен. Прізвища, назви установ, організацій, фірм та інші імена власні в документі подають мовою оригіналу. Припускається транслітерувати власні імена і подавати назви організацій у перекладі мовою записки з додаванням (при першому нагадуванні) оригінальної назви.

Структурними елементами пояснювальної записки є титульний аркуш, лист завдання, анотація, зміст, перелік умовних скорочень (за необхідністю), вступ, розділи основної частини, висновки, список використаних джерел, додатки.

Оформлення заголовків. Текст пояснювальної записки має бути структурований на розділи і підрозділи. Розділи і підрозділи повинні мати заголовки. Пункти і підпункти можуть мати заголовки. Заголовки структурних елементів і заголовки розділів слід розташовувати в середині рядка і друкувати прописними літерами без крапки наприкінці, не підкреслюючи.

Заголовки підрозділів слід починати з абзацного відступу і друкувати малими літерами,

крім першої прописної, не підкреслюючи, без крапки наприкінці. Якщо заголовок складається з двох або більше речень, їх розділяють крапкою. Перенесення слів у заголовку розділу не припускаються.

Заголовки пунктів і підпунктів слід починати з абзацного відступу і друкувати малими літерами, крім першої прописної, не підкреслюючи. Наприкінці заголовку ставлять крапку і продовжують рядок основним текстом.

Відстань між основним текстом і рядком із заголовком (розділу, підрозділу, пункту або підпункту) складає 1 рядок. Відстань між двома заголовками (розділу, підрозділу або пункту) приймають таку як в основному тексті.

Дотримуються ідентичного оформлення заголовків пунктів і підпунктів. Не допускається, наприклад, щоб пункт за номером 1.2.1 не мав заголовку, а пункт за номером 1.2.2 – мав. Теж стосується і підпунктів.

Приклад:

1 НАЗВА РОЗДІЛУ

1.1 Назва підрозділу

(рядок)

Текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст [1].

(рядок)

1.2 Назва підрозділу

(рядок)

Текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст.

(рядок)

1.2.1 Назва пункту. Текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст.

(рядок)

1.3 Назва підрозділу

(рядок)

1.3.1 Текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст.

(рядок)

1.3.2 Текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст.

Нумерація розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів складається арабськими цифрами. Після номеру розділу, підрозділу, пункту, підпункту крапку не ставлять.

Номер підрозділу складається з номера розділу і порядкового номера підрозділу в межах розділу, що розділяються крапкою.

Приклад:

1.2 Назва другого підрозділу 1-го розділу

Номер пункту складається з номера розділу, номера підрозділу і порядкового номера пункту в межах підрозділу, що розділяються крапкою.

Приклад:

1.2.1 Назва першого пункту другого підрозділу 1-го розділу

Номер підпункту складається з номеру розділа, номеру підрозділа, номеру пункту і порядкового номеру підпункту, що розділяються крапкою.

Приклад:

1.2.1.5 Назва 5-го підпункту, 1-го пункту другого підрозділу, 1-го розділу

Нумерація рисунків, таблиць, формул має бути за розділами. Нумерація рисунків, таблиць, формул має бути за наскрізною в межах розділу. Наприклад, рис. 3.4 – це четвертий рисунок в розділі 3, формула (2.2) – це друга формула в розділі 2. Номери підрозділів, пунктів або підпунктів в нумерації формул не зазначаються. Рисунки, таблиці та формули розташовуються в тексті після першої їх згадки, або після посилання на них.

Сторінки записки нумеруються арабськими цифрами в правому верхньому куті дотримуючись наскрізної нумерації для всього тексту.

Титульний аркуш включають у загальну нумерацію. Номер на титульному аркуші не ставлять. Титульний аркуш має номер 1, перший лист змісту має номер 2 тощо.

Список використаних джерел складається згідно ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання». Посилання в списку наводять у порядку першої зустрічі в тексті. Посилання на використані джерела мають подаватися в квадратних дужках «[]». Не допускається розривати ініціали і прізвище між двома рядками.

Якщо в посиланні на книгу вказують її загальний обсяг сторінок, то пишуть так: «... – 357 с.». Якщо в посиланні на книгу вказують її вибіркового обсяг сторінок, то пишуть так: «... – С. 15–20.».

Не допускається розташовувати на окремому рядку кількість сторінок.

За необхідністю можуть бути використані перелічення. Перед переліченням ставлять двокрапку. Перед кожною позицією перелічення слід ставити малу літеру українського алфавіту з дужкою або без нумерації дефіс (перший рівень деталізації). Для подальшої деталізації перерахування слід використовувати арабські цифри з дужкою (другий рівень деталізації).

Перелічення першого рівня деталізації друкують маленькими літерами з абзацного відступу, другий рівень деталізації – з відступом відносно положення перелічення першого рівня.

Приклад:

- а) текст текст текст текст текст текст. Текст текст текст текст текст текст;
 - 1) текст текст текст текст текст. Текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст;
 - 2) текст текст текст;
 - 3) текст;
 - б) текст текст. Текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст;
 - в) текст текст текст текст текст.
- Або
- текст текст текст текст текст. Текст текст текст текст текст текст;
 - 1) текст текст текст текст текст. Текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст;
 - 2) текст текст текст;
 - 3) текст;
 - текст текст. Текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст;
 - текст текст текст текст текст.

Таблицю слід розташовувати безпосередньо після тексту, в якому вона згадується вперше або на наступній сторінці по центру аркуша. На таблицю мають бути посилання в тексті. Таблиці слід нумерувати арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу, за винятком таблиць, що наводять у додатках. Номер таблиці складають із номера розділу і порядкового номера таблиці, розділених крапкою. Таблиця може мати назву, яку поміщають над таблицею. Назви стовпців таблиці розташовуються по центру комірки таблиці. Якщо рядки або графи таблиці виходять за формат сторінки, таблицю поділяють на

частини, розміщуючи одну частину під іншою, або поруч, або переносячи частину таблиці на наступну сторінку. При цьому в кожній частині таблиці повторюють її головку і боковик. При розділі таблиці на частини припускається її головку і боковик замінити відповідно номерами граф. Слово «Таблиця <номер>» вказують один раз з абзацу ліворуч над першою частиною таблиці, над іншими частинами з абзацу ліворуч пишуть: «Продовження таблиці <номер>».

Відстань між таблицею та основним текстом становить один рядок.

Наприклад:

Текст текст текст текст текст текст текст.

(рядок)

Таблиця 2.1 – Назва таблиці

№	Назва стовпця	Назва стовпця
1	Текст текст текст текст текст текст текст	Текст текст текст
2	Текст текст текст текст текст текст текст	Текст текст текст

(рядок)

Текст текст текст текст текст текст текст.

Якщо таблиця має розрив, то це оформлюється так:

На 1-му аркуші

Таблиця 2.2 – Назва таблиці

№	Назва стовпця	Назва стовпця
1	Текст текст текст текст текст текст текст	Текст текст текст
2	Текст текст текст текст текст текст текст	Текст текст текст

На 2-му аркуші

Продовження таблиці 2.2

№	Назва стовпця	Назва стовпця
3	Текст текст текст текст текст текст текст	Текст текст текст
4	Текст текст текст текст текст текст текст	Текст текст текст

Або на 1-му аркуші

Таблиця 2.2 – Назва таблиці

№	Назва стовпця	Назва стовпця
1	2	3
1	Текст текст текст текст текст текст текст	Текст текст текст
2	Текст текст текст текст текст текст текст	Текст текст текст

На 2-му аркуші

Продовження таблиці 2.2

1	2	3
3	Текст текст текст текст текст текст текст	Текст текст текст
4	Текст текст текст текст текст текст текст	Текст текст текст

Якщо необхідне посилання на таблицю, то в кінці речення ставиться посилання на неї у круглих дужках. Наприклад: «... (табл. 2.2)». Якщо роз'яснення мають розповідний характер, то посилання на таблицю пишуть так: «... в табл. 2.2 наведено основні показники...».

Ілюстрації (креслення, рисунки, графіки, схеми, діаграми, фотознімки) слід розташовувати в записці безпосередньо після тексту, в якому вони згадуються або на наступній сторінці. Якщо ілюстрація після посилання на неї не вміщується на сторінці, її розміщують на наступній сторінці, або у додатку, якщо вона повністю займає один і більше аркушів формату А4.

На всі ілюстрації мають бути посилання в записці. Креслення, рисунки, графіки, схеми, діаграми мають відповідати вимогам стандартів ЕСКД і ЕСПД. Ілюстрації можуть мати назву, яку розміщують під ілюстрацією по центру рядка. Ілюстрація позначається словом «Рисунок <номер> – Назва рисунка», яку разом із назвою ілюстрації розміщують після пояснень.

Ілюстрації слід нумерувати арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу, за винятком ілюстрацій, що наводяться в додатках. Номер ілюстрації містить номер розділу і порядковий номер ілюстрації, що розділені крапкою.

За необхідності під ілюстрацією розміщують роз'яснювальні дані (підрисунковий текст).
Наприклад:

Рисунок 3.1 – Діаграма варіантів використання

У додатках у номер рисунка входить літера додатка.

Наприклад:

Рисунок А.1 – Графік споживання ресурсів

Якщо ілюстрація не вміщується на одній сторінці, можна переносити її на інші сторінки, при цьому назву ілюстрації розміщують на першій сторінці, пояснення на кожній сторінці, і під ними вказують: «Рисунок __, аркуш __».

Відстань між ілюстрацією та основним текстом становить один рядок.

Наприклад:

Текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст.

(рядок)

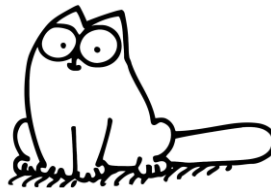


Рисунок 2.2 – Гарний котик

(рядок)

Текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст.

Якщо роз'яснення мають розповідний характер, то посилання на рисунок пишуть так: «... на рис. 2.2 показано гарного котика».

Якщо йде роз'яснення і необхідне посилання на рисунок, то в кінці абзацу або в реченні ставиться посилання на рисунок у круглих дужках. Наприклад: «... (див. рис. 2.2)».

У пояснювальній записці зазвичай дотримуються ідентичного оформлення назв рисунків (за повною або скороченою формою). Необхідно приділити увагу чіткості ілюстрації, щоб читач без всякої напруги для очей зміг побачити окремі деталі. Особливо це стосується подання схем БД, всіляких діаграм, що розроблені в інших графічних редакторах і при вставці в текстовий редактор втрачають чіткість зображення.

Формули і рівняння розташовуються безпосередньо після тексту по центру рядка. Відстань між основним текстом і формулою становить один рядок.

Номер формули ставиться на рівні формули у круглих дужках в правому положенні відносно сторінки. Формули набираються в редакторі формул. Формули, які слідує одна за одною і які не розділені текстом, розділять комою. Зручніше формулу розміщувати в невидиму таблицю.

Наприклад:

Текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст.

(рядок)

$$\begin{aligned} A \cup B &\leq C \\ A \cap B &\geq C \end{aligned} \quad (3.1)$$

де A – сектор 1,
 B – сектор 2,
 C – сектор 3.
 (рядок)

Текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст текст

Частина програмного коду за необхідністю може бути наведена в записці у вигляді тексту, якщо роз'яснення мають розповідний характер, або у вигляді рисунка, якщо є роз'яснення програмного механізму з посиланнями на частину коду. Текст програмного коду оформлюють шрифтом Courier New 10 пунктів.

Наприклад:

Наведемо програмну реалізацію функції динамічного розподілу пам'яті під двовимірний масив:

```
int **malloc2d(int r, int c){
    int **t=new int *[r];
    for (int i=0; i<r; i++)
        t[i]=new int[c];
    return t;
}
```

Або

Покажемо програмну реалізацію цієї версії на рис. 4.3.

(рядок)

```
int gcd(int m, int n){
    if(n==0) return m;
    return gcd (n, m % n);
}
```

Рисунок 4.3 – Рекурсивна версія алгоритму Евкліда

(рядок)

**ПОДАННЯ
ГОЛОВІ ДИПЛОМНОЇ ЕКЗАМЕНАЦІЙНОЇ КОМІСІЇ
ЩОДО ЗАХИСТУ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

Направляється *П'яточкін Петро Петрович*, група АС-xxx
до захисту кваліфікаційної роботи бакалавра
за спеціальністю 121 – Інженерія програмного забезпечення
Освітня програма: Інженерія програмного забезпечення
Тема роботи: *Тема роботи за наказом*

Висновок керівника кваліфікаційної роботи

Текст висновку керівника кваліфікаційної роботи

Керівник роботи

Василенко Василина Василівна, доцент кафедри ІПЗ

«__» _____ 20__ р.

(підпис)

Висновок комісії доброчесності

Текст висновку комісії доброчесності

Голова комісії доброчесності

Прізвище, ім'я, по батькові, посада

«__» _____ 20__ р.

(підпис)

Висновок кафедри про кваліфікаційну роботу

Робота розглянута на засіданні кафедри від «__» _____ 20__ р., протокол № ____

Здобувач *П'яточкін Петро*

допускається до захисту роботи в дипломній екзаменаційній комісії.

Завідувач кафедри ІПЗ Комлева Н. О.

«__» _____ 20__ р.

(підпис)

Директор інституту КС Антощук С. Г.

«__» _____ 20__ р.

(підпис)

Текст, який виділено курсивом, слід замінити на інформацію, що стосується здобувача і його кваліфікаційної роботи.

Міністерство освіти і науки України
Національний університет «Одеська політехніка»
Навчально-науковий інститут комп'ютерних систем
Кафедра інженерії програмного забезпечення

П'яточкін Петро Петрович,
студент групи АС-xxx

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

Тема роботи за наказом

Спеціальність:

121 – Інженерія програмного забезпечення

Освітня програма:

Інженерія програмного забезпечення

Керівник:

Василенко Васирина Василівна,
канд. техн. наук, доцент

Одеса – 20__

Текст, який виділено курсивом, слід замінити на інформацію, що стосується здобувача і його кваліфікаційної роботи.

Міністерство освіти і науки України
 Національний університет «Одеська політехніка»
 Навчально-науковий інститут комп'ютерних систем
 Кафедра інженерії програмного забезпечення

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)
 Спеціальність: 121 – Інженерія програмного забезпечення
 Освітня програма: Інженерія програмного забезпечення

ЗАТВЕРДЖУЮ
 Завідувач кафедри

_____ Комлева Н. О.
 «__» _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

П'яточкіна Петра Петровича, група АС-xxx

1. Тема роботи: *Тема роботи за наказом*
 Керівник роботи: *Василенко Василина Василівна, канд. техн. наук, доцент*
 затверджені наказом ректора від «__» _____ 20__ р. № _____
2. Зміст роботи: *(наводиться перелік питань, які потрібно розробити)*

3. Перелік ілюстративного матеріалу: *(перераховуються заголовки елементів ілюстративного матеріалу)*

Текст, який виділено курсивом, слід замінити на інформацію, що стосується здобувача і його кваліфікаційної роботи.

4. Консультанти розділів роботи

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

5. Дата видачі завдання: «__» _____ 20__ р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання	Примітка

Здобувач вищої освіти _____ *П. П. П'яточкін*

Керівник роботи _____ *В. В. Василенко*

Текст, який виділено курсивом, слід замінити на інформацію, що стосується здобувача і його кваліфікаційної роботи.

ЗРАЗОК ОФОРМЛЕННЯ ЗМІСТУ**ЗМІСТ**

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ	2
АНОТАЦІЯ	4
ВСТУП	5
1 СПЕЦИФІКАЦІЯ ВИМОГ ДО СИСТЕМИ ВИДОБУВАННЯ ПОВІДОМЛЕНЬ	7
1.1 Функціональні вимоги до системи	7
1.2 ...	
2 ПЛАНУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ПРОЄКТУ	15
2.1 Оцінювання тривалості розробки	15
2.2 ...	
3 ПРОЄКТУВАННЯ СИСТЕМИ ВИДОБУВАННЯ ПОВІДОМЛЕНЬ	24
3.1 Детальне проєктування системи	24
3.2 ...	
4 ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ СИСТЕМИ ВИДОБУВАННЯ ПОВІДОМЛЕНЬ	36
4.1 Особливості створення програмних модулів з урахуванням мови програмування	36
4.2 ...	
5 ТЕСТУВАННЯ СИСТЕМИ ВИДОБУВАННЯ ПОВІДОМЛЕНЬ	47
5.1 Системне тестування	47
5.2 ...	
6 ЕКСПЛУАТАЦІЯ СИСТЕМИ ВИДОБУВАННЯ ПОВІДОМЛЕНЬ	56
6.1 ...	
ВИСНОВКИ	61
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	63
ДОДАТОК А. ТАБЛИЦЯ ТРАСУВАННЯ	65
ДОДАТОК Б. ЛІСТИНГ ПРОГРАМИ	66

ЗРАЗОК ОФОРМЛЕННЯ АНОТАЦІЇ

АНОТАЦІЯ

Метою роботи є збільшення кількості релевантних повідомлень, що видобуваються з соціальної мережі Twitter, за рахунок розробки та програмної реалізації відповідної інформаційної технології. Технологіями розробки є Twitter API як джерело даних, мова програмування GoLang, RabbitMQ як брокер для обміну повідомленнями та документо-орієнтована система керування базами даних MongoDB. Як результат роботи виконана програмна реалізація системи для видобування повідомлень з соціальної мережі Twitter, яка аналізує набори даних по заданим критеріям, шукає схожі за смисловою подібністю дані, забезпечує можливості додавання, активації, деактивації та видалення пошукових критеріїв.

Ключові слова: видобування даних, аналіз даних, смислове порівняння, великі обсяги даних, Twitter, RabbitMQ, MongoDB.

ABSTRACT

The purpose of the work is to increase the number of relevant tweets extracted from the social network Twitter due to the development and software implementation of related information technology. Twitter API as the data source, GoLang programming language, message broker RabbitMQ, and document-oriented database MongoDB serve as technologies of development. The result of the work is a software system for mining tweets, which analyses information by given criteria, find other relevant hashtags, provided possibilities to add, activate, deactivate, and delete the analysis criteria.

Keywords: Data Mining, Data Analysis, Semantic Comparison, Big Data, Twitter, RabbitMQ, MongoDB.

Навчальне видання

Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 121 – Інженерія програмного забезпечення

Укладач: Віра Вікторівна Любченко