



Міністерство освіти і науки України  
Сумський державний університет  
Навчально-науковий інститут  
бізнесу, економіки та менеджменту

**Методичні вказівки**  
для підготовки, оформлення та захисту  
кваліфікаційної роботи бакалавра  
освітньої програми  
**«Кіберспорт та розробка комп'ютерних ігор»,**  
*для здобувачів спеціальності*  
*121 – Інженерія програмного забезпечення*  
всіх форм здобуття освіти

Суми  
Сумський державний університет  
2026

Методичні вказівки щодо підготовки, оформлення та захисту кваліфікаційної роботи бакалавра / укладачі: О. С. Кушнерьов, В. В. Койбічук, В. В. Яценко, С. В. Миненко – Суми : Сумський державний університет, 2025. – 97 с.

Кафедра економічної кібернетики ННІ БіЕМ СумДУ

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1 БАЗОВІ ПОЛОЖЕННЯ ЩОДО ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ .....	5
1.1 Кваліфікаційна роботи бакалавра, її мета та завдання .....	5
1.2 Керівництво підготовкою кваліфікаційної роботи .....	8
1.3 Рецензування кваліфікаційних робіт.....	9
2 ПРОГРАМНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ.....	11
3 ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ....	13
3.1 Етапи та графік виконання кваліфікаційної роботи .....	13
3.2 Вибір і затвердження теми кваліфікаційної роботи .....	14
3.3 Загальні рекомендації щодо виконання кваліфікаційної роботи.....	15
3.4 Функції здобувача під час написання кваліфікаційної роботи.....	17
4 СТРУКТУРА ТА ЗМІСТ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ.....	19
5 НАПИСАННЯ РОЗДІЛІВ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ.....	31
6 ОФОРМЛЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ.....	41
6.1 Загальні вимоги .....	41
6.2 Нумерація розділів і підрозділів.....	44
6.3 Ілюстрації.....	44
7 АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІТЬ.....	57
8 ЗАХИСТ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ .....	62
9 КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ ТА УМОВИ ПРИСВОЄННЯ КВАЛІФІКАЦІЇ ВИПУСКНИКУ .....	66
10 ОПРИЛЮДНЕННЯ ТА ЗБЕРІГАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ .....	70
11 ТЕМАТИКА КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ .....	72
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	83
ДОДАТКИ .....	84

## ВСТУП

Навчальним планом підготовки бакалавра зі спеціальності 121 – Інженерія програмного забезпечення (ОП «Кіберспорт та розробка комп'ютерних ігор») передбачено написання кваліфікаційної роботи бакалавра (далі – кваліфікаційної роботи) та захист її в екзаменаційній комісії (ЕК). Написання, оформлення та захист кваліфікаційної роботи є завершальним етапом навчального процесу підготовки бакалавра, на якому майбутній фахівець з інженерії програмного забезпечення (кіберспорт та розробка комп'ютерних ігор) повинен продемонструвати ступінь своєї підготовленості за обраною спеціальністю, рівень загальної, наукової та професійної компетенції, творчий підхід до розв'язання завдань, пов'язаних з розробленням, супроводженням та забезпеченням якості програмного забезпечення. Кваліфікаційна робота демонструє рівень засвоєння теоретичних знань і практичної підготовки, здатність до самостійної роботи за професійним спрямуванням.

Підготовкою до написання кваліфікаційної роботи є переддипломна практика. Кваліфікаційна робота повинна ґрунтуватися на достатньому обсязі фактичного матеріалу. Під час захисту кваліфікаційної роботи здобувач повинен довести, що він у повному обсязі засвоїв теоретичний матеріал із обраної теми дослідження та здатний практично його використовувати для розв'язання поставлених у кваліфікаційній роботі завдань дослідження, уміти користуватися літературними джерелами, проводити узагальнення та робити висновки, проєктувати програмне забезпечення, розробляти архітектуру програмної системи, забезпечувати інформаційну безпеку, розробляти та супроводжувати програмне забезпечення, керувати змінами, формулювати вимоги щодо якості програмного забезпечення

Методичні рекомендації мають на меті надати всебічну методичну допомогу здобувачам для належного виконання кваліфікаційної роботи зі спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» (освітня програма «Кіберспорт та розробка комп'ютерних ігор»).

# 1 БАЗОВІ ПОЛОЖЕННЯ ЩОДО ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

## 1.1 Кваліфікаційна роботи бакалавра, її мета та завдання

*Кваліфікаційна робота* – це самостійне дослідження, виконане здобувачем на завершальному етапі навчання. Вона є кваліфікаційним документом, на підставі якого екзаменаційна комісія (ЕК) визначає рівень теоретичної та практичної підготовки здобувача, його готовність до самостійної професійної діяльності в галузях, пов'язаних із використанням інформаційних технологій моделювання, проєктування, розроблення комп'ютерних ігор і забезпечення якості для вирішення задач та практичних проблем у галузі інженерії програмного забезпечення та ІТ-бізнесі. На підставі захисту кваліфікаційної роботи ЕК ухвалює рішення про присвоєння здобувачу кваліфікації бакалавра.

Як теоретико-прикладне дослідження кваліфікаційна робота повинна містити результати глибокого теоретичного осмислення актуальної проблеми інженерії програмного забезпечення, обґрунтовані пропозиції практичного її розв'язання, мати внутрішню єдність і засвідчувати особистий науковий і практичний внесок автора.

*Метою підготовки кваліфікаційної роботи є:*

- поглиблення здобувачем теоретичних і практичних знань за обраною спеціальністю, формування вмінь застосовувати їх під час розв'язання конкретних практичних завдань;
- закріплення навичок самостійної науково-дослідної роботи;
- набуття практичного досвіду з аналізу одержаних результатів, формування власних висновків і пропозицій щодо об'єкта дослідження.

*Завданням кваліфікаційної роботи є проведення теоретичного дослідження, проєктування та розроблення програмних систем різного призначення. Показником якості*

підготовки бакалаврів з інженерії програмного забезпечення (кіберспорт та розробка комп'ютерних ігор) є розробка ними реальних пропозицій, виконаних і апробованих на матеріалах конкретних організацій. Запропоновані проєктні розробки цілком або частково можуть бути використані у практичній діяльності цих організацій.

Зміст кваліфікаційної роботи передбачає:

- формулювання завдань дослідження, вичерпну характеристику об'єкта дослідження, аналіз стану розв'язання виявлених проблем за матеріалами вітчизняних і зарубіжних публікацій, обґрунтування мети дослідження;

- самостійний аналіз методів дослідження, що застосовують під час розв'язання визначеної проблеми, викладення методики дослідження, його інформаційного та методичного забезпечення;

- аналіз й узагальнення фактичного матеріалу, який використовують у процесі дослідження;

- одержання результатів, що мають прикладне або науково-методологічне значення.

У процесі підготовки та захисту кваліфікаційної роботи здобувач повинен довести:

- здатність творчо мислити;

- опанування методів досліджень, які використовували у кваліфікаційній роботі;

- здатність аналізувати отримані результати, робити висновки та пропозиції, аргументовано їх захищати;

- уміння оцінювати можливості використання отриманих результатів у виробництві та науково-дослідній діяльності;

- уміння користуватися сучасними інформаційно-комунікаційними технологіями в процесі проведення досліджень та оформлення кваліфікаційної роботи.

Кваліфікаційна робота повинна стати результатом завершеного дослідження, мати внутрішню цілісність і свідчити про те, що здобувач опанував сучасні методи наукового пошуку і спроможний самостійно розв'язувати поставлені завдання

дослідження, які мають теоретичне та практичне значення. Кваліфікаційна робота – це своєрідний підсумок навчальної діяльності здобувача впродовж навчання, а її рівень, змістовність, стилістика, актуальність теми і захист повинні підтвердити одержані знання та набуті практичні навички.

*Кваліфікаційна робота має відповідати таким вимогам:*

1) мати актуальну тему, що відповідає профілю освітньої програми «Кіберспорт та розробка комп'ютерних ігор» спеціальності 121 – Інженерія програмного забезпечення. Вибираючи тему, здобувачу потрібно враховувати її актуальність для підприємства, установи, організації, регіону, держави, можливість одержання фактичних матеріалів, проведення власних спостережень, розрахунків, наявність літературних джерел, власних напрацювань;

2) поєднувати в собі науково-дослідний і прикладний аспекти. Проблема, що розв'язується у кваліфікаційній роботі, має бути розглянута з урахуванням усіх суттєвих особливостей, взаємозв'язків, суперечностей, які характеризують відповідний напрям діяльності та впливають на її розв'язання. Кваліфікаційна робота має містити відомості про практичне використання отриманих автором результатів;

3) бути самостійною науковою розробкою, яка присвячена вирішенню актуальних питань у галузі дослідження, побудови та адаптації програмних систем з урахуванням сучасних досягнень науки, інформаційних технологій, передового досвіду. Кваліфікаційна робота повинна містити розроблені автором і висунуті для прилюдного захисту положення, які мають теоретичне або прикладне значення. Запропоновані нові рішення мають бути строго обґрунтовані, критично оцінені порівняно з уже відомими рішеннями;

4) ґрунтуватися на широкому використанні сучасних технологій розробки програмного забезпечення, комп'ютерних мереж, математичних методів і моделей тощо;

5) містити практичний матеріал реального підприємства, установи чи організації для вивчення актуальних питань

побудови програмних систем з метою впровадження їх у практичну діяльність;

6) розроблені інформаційні масиви, алгоритми, програмне забезпечення мають бути доведені до стадії практичної апробації;

7) структура та обсяг кваліфікаційної роботи, її оформлення повинні відповідати вимогам цих методичних рекомендацій.

## **1.2 Керівництво підготовкою кваліфікаційної роботи**

Керівниками кваліфікаційних робіт призначають професорів, доцентів та найбільш кваліфікованих викладачів випускової кафедри.

Керівник здійснює поточний контроль за роботою здобувача під час написання кваліфікаційної роботи, а також за додержанням ним встановленого графіка виконання кваліфікаційної роботи.

Керівник роботи зобов'язаний:

- надавати консультаційну допомогу у визначенні остаточної теми, підборі літератури та фактичного матеріалу, написання окремих розділів та висновків кваліфікаційної роботи;

- підготувати та надати здобувачу вищої освіти індивідуальне завдання на кваліфікаційну роботу;

- здійснювати систематичний контроль ходу та якості підготовки кваліфікаційної роботи відповідно до індивідуального завдання, плану роботи та календарного графіка її виконання;

- інформувати завідувача випускової кафедри у разі недотримання календарного графіка виконання кваліфікаційної роботи;

- здійснювати аналіз результатів перевірки кваліфікаційної роботи на наявність ознак академічного плагіату. Факт перевірки на наявність ознак академічного плагіату та аналізу результатів такої перевірки засвідчується підписом керівника на титульній сторінці роботи;

- надавати консультаційну допомогу здобувачам вищої освіти у підготовці до захисту кваліфікаційної роботи;

– підготувати відгук на кваліфікаційну роботу в якому оцінити якість її виконання та відповідність вимогам, що ставляться до неї (Додаток Д).

Відгук керівника повинен відзначити, якою мірою здобувач виконав поставлене завдання, який теоретичний рівень кваліфікаційної роботи, яке її практичне значення, наскільки правильно здобувач узагальнив практичний досвід, які поставив нові питання й висунув пропозиції, спрямовані на поліпшення роботи, яка їхня ефективність.

Керівник роботи має право:

– обирати зручну для нього та здобувача вищої освіти форму організації комунікацій, у тому числі встановити періодичність особистих зустрічей чи інших комунікацій;

– вимагати, щоб здобувач вищої освіти дотримувався календарного графіка виконання кваліфікаційної роботи, уважно ставився до отриманих рекомендацій в частині виправлення системних помилок, усунення порушень академічної доброчесності та інше;

– інформувати завідувача випускової кафедри про необхідність вжиття відповідних заходів, у разі суттєвих порушень, що можуть призвести до невиконання календарного графіка виконання кваліфікаційної роботи, порушень принципів академічної доброчесності тощо;

– при оцінюванні кваліфікаційної роботи у відгуку зазначати про невиконання здобувачем вищої освіти рекомендацій щодо виправлення системних помилок, дотримання календарного графіка виконання кваліфікаційної роботи тощо;

– брати участь у засіданні екзаменаційної комісії при захисті кваліфікаційної роботи.

### **1.3 Рецензування кваліфікаційних робіт**

Для оцінки якості кваліфікаційні роботи здобувачів вищої освіти підлягають обов'язковому рецензуванню.

Рецензентами можуть призначатись фахівці (за їх згодою) зовнішніх організацій (підприємств, установ тощо) та професори,

доценти, викладачі університету або інших закладів вищої освіти, які мають кваліфікацію та / або досвід роботи за спеціальністю, за якою здійснюється захист. При цьому рецензування кваліфікаційних робіт для здобуття ступеня «бакалавр» здійснюють, як правило, викладачі випускової кафедри (внутрішнє рецензування); ступеня «магістр» – фахівці інших організацій (підприємств, установ), фахова кваліфікація або сфера діяльності яких відповідає спеціальності здобувача вищої освіти.

Рецензент готує рецензію, в якій на підставі проведеного аналізу основних положень кваліфікаційної роботи, оцінює ступінь компетентностей її автора, зазначає оцінку за національною шкалою оцінювання та надає рекомендацію щодо присвоєння (не присвоєння) здобувачу вищої освіти відповідної кваліфікації (Додаток Е). Вимоги до змісту рецензії визначає випускова кафедра.

## 2 ПРОГРАМНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Перелік загальних та фахових компетентностей освітнього компонента «Кваліфікаційна робота бакалавра», визначених освітньою програмою «Кіберспорт та розробка комп'ютерних ігор» та стандартом вищої освіти спеціальності 121– Інженерія програмного забезпечення:

### *Загальні*

ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

### *Фахові*

ФК 2. Здатність брати участь у проектуванні програмного забезпечення, включаючи проведення моделювання (формальний опис) його структури, поведінки та процесів функціонування.

ФК 5. Здатність дотримуватися специфікацій, стандартів, правил і рекомендацій в професійній галузі при реалізації процесів життєвого циклу.

ФК 8. Здатність застосовувати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення.

ФК 13. Здатність застосовувати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення.

Перелік програмних результатів навчання освітнього компонента «Кваліфікаційна робота бакалавра», визначених освітньою програмою «Кіберспорт та розробка комп'ютерних ігор» та стандартом вищої освіти спеціальності 121– Інженерія програмного забезпечення:

ПРН6. Уміння вибрати та використовувати відповідну задачі методологію створення програмного забезпечення.

ПРН13. Знати і застосовувати методи розробки алгоритмів, конструювання програмного забезпечення та структур даних і

знань.

ПРН15. Мотивовано обирати мови програмування та технології розробки для розв'язання завдань створення і супроводження програмного забезпечення.

ПРН23. Вміти документувати та презентувати результати розробки програмного забезпечення.

ПРН24. Вміти проводити розрахунок економічної ефективності програмних систем.

Додаткові програмні результати навчання, визначені за освітньою програмою:

ПРН25. Аналізувати особливості, протиріччя та перспективи розвитку сучасної сфери в кіберспортивній індустрії та розробці комп'ютерних ігор, критично осмислювати проблеми у галузі.

## **3 ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

### **3.1 Етапи та графік виконання кваліфікаційної роботи**

Виконання кваліфікаційної роботи складається з таких основних етапів:

1. Визначення напряму дослідження, закріплення керівника кваліфікаційної роботи, вибір і затвердження теми кваліфікаційної роботи.

2. Складання плану кваліфікаційної роботи та одержання завдання на кваліфікаційну роботу.

3. Огляд джерел науково-методологічної та навчальної інформації, проведення досліджень і написання теоретичної частини кваліфікаційної роботи.

4. Проходження переддипломної практики, збирання фактичного матеріалу, звітної та статистичної фінансово-економічної інформації у сфері програмного забезпечення, ігрової та кіберспортивної діяльності; складання та захист звіту про проходження практики.

5. Написання розділів кваліфікаційної роботи.

6. Завершення написання кваліфікаційної роботи, приведення її структури та змісту до встановлених вимог.

7. Оформлення кваліфікаційної роботи.

8. Перевірка кваліфікаційної роботи на рівень унікальності.

9. Попередній захист кваліфікаційної роботи.

10. Подання кваліфікаційної роботи на випускову кафедру.

11. Рецензування кваліфікаційної роботи.

12. Публічний захист кваліфікаційної роботи.

Починаючи роботу, здобувач повинен правильно розподілити свій час, спланувати його та після закріплення теми кваліфікаційної роботи (протягом першого модуля першого семестру) паралельно з навчальними заняттями розпочати її розроблення. Для орієнтації керівників кваліфікаційних робіт і здобувачів розробляють графік виконання кваліфікаційної роботи, який затверджують на початку навчального семестру року, а його додержання контролюється керівником кваліфікаційної роботи і є одним із критеріїв, що формують

оцінювання кваліфікаційної роботи загалом. Графік розміщується на сайті кафедри.

### **3.2 Вибір і затвердження теми кваліфікаційної роботи**

Кваліфікаційну роботу здобувач розробляє згідно з обраною та затвердженою темою та завданням, отриманим у керівника кваліфікаційної роботи. Тему наукового дослідження закріплюють за здобувачем і затверджують наказом директора інституту після подання випусковою кафедрою відповідної інформації.

Тематика кваліфікаційних робіт повинна бути актуальною, мати теоретичне та практичне значення, відповідати сучасним тенденціям розвитку інформаційних технологій, ігрової індустрії та кіберспорту, а також ґрунтуватися на програмних результатах навчання, отриманих під час вивчення дисциплін освітньої програми «Кіберспорт та розробка комп'ютерних ігор» спеціальності 121 – Інженерія програмного забезпечення.

Перелік рекомендованих тем наведений у Додатку К. Визначення напряму дослідження здійснюють на підставі з наукових інтересів здобувача, тематики наукових досліджень випускової кафедри, замовлень підприємств, організацій, установ тощо.

Обираючи тему кваліфікаційної роботи, необхідно враховувати її актуальність, відповідність профілю навчання та напрямам освітньої програми «Кіберспорт та розробка комп'ютерних ігор», ступінь узгодженості з науково-дослідною діяльністю кафедри, а також можливість отримання практичних матеріалів (вихідних даних, звітної інформації, статистичних показників) під час проходження переддипломної практики чи виконання проєктних завдань у сфері розробки програмного забезпечення, ігор або кіберспортивних систем.

Запропонована здобувачем тема кваліфікаційної роботи повинна бути погоджена з керівником кваліфікаційної роботи та завідувачем випускової кафедри. Укладачем завдання на кваліфікаційну роботу є її керівник.

### **3.3 Загальні рекомендації щодо виконання кваліфікаційної роботи**

План кваліфікаційної роботи повинен відповідати обраній темі дослідження, відображати логічну послідовність виконання теоретичного, аналітичного та практичного етапів, забезпечуючи узгодженість між дослідженнями в галузі програмної інженерії, розробки ігор або кіберспортивних технологій.

У завданні на кваліфікаційну роботу зазначають (додаток А):

- тему кваліфікаційної роботи;
- мету кваліфікаційної роботи;
- об'єкт і предмет дослідження;
- перелік питань, які необхідно дослідити та обґрунтувати;
- дата видачі завдання на кваліфікаційну роботу;
- термін подання здобувачем належно виконаної та оформленої кваліфікаційної роботи на випускову кафедру.

У завданнях до розділів кваліфікаційної роботи формують питання, на які здобувачу необхідно дати відповідь для реалізації мети дослідження та розкриття змісту розділів і підрозділів кваліфікаційної роботи. Вони розкривають зміст предмета дослідження.

Для формулювання завдань, зазвичай, використовують такі слова: дослідити ..., узагальнити ..., систематизувати ..., з'ясувати ..., уточнити ..., визначити ..., розробити ..., одержати ..., спрогнозувати ..., обґрунтувати ..., запропонувати ... тощо.

Завдання на кваліфікаційну роботу підписують здобувач і керівник кваліфікаційної роботи та в призначений термін подається на затвердження завідувачу випускової кафедри. Після його оформлення здобувач розміщує завдання у кваліфікаційній роботі у визначеній послідовності.

Невиконання завдання на кваліфікаційну роботу або ж систематичне відхилення від графіка виконання кваліфікаційної

роботи є підставою для недопущення здобувача до захисту кваліфікаційної роботи.

Відповідно до обраної теми здобувач здійснює пошук, систематизацію та ретроспективний аналіз джерел науково-методологічної інформації: монографій, авторефератів дисертацій, підручників і посібників, публікацій у періодичних професійних виданнях, реферативних журналах; інформації з мережі інтернет.

Особливу увагу потрібно звернути на інформацію, опубліковану в періодичних виданнях, де подається інформація про результати останніх наукових досліджень і впровадження їх у практику. Реферативний огляд і попереднє критичне оброблення джерел інформації є основою для підготовки першого розділу кваліфікаційної роботи.

Підготовка кваліфікаційної роботи передбачає узагальнення нормативно-правової бази з питань теми, що розробляється: законів України, указів Президента, постанов і розпоряджень Кабінету Міністрів, нормативних документів установ державної влади тощо.

Практичний матеріал для кваліфікаційної роботи здобувач збирає в період переддипломної практики, в установі, організації чи на підприємстві – базі практики, а також у передбачений навчальним планом час для написання кваліфікаційної роботи.

Збираючи та опрацьовуючи практичний матеріал, необхідно дослідити передовий досвід інженерії програмного забезпечення. З урахуванням цього оцінюють діяльність установи, організації чи підприємства в досліджуваному напрямі, обґрунтовуються конкретні заходи з підвищення ефективності функціонування та розвитку.

Значну увагу потрібно приділити вивченню матеріалу, який характеризує стан і рівень автоматизації бізнес-процесів на досліджуваному об'єкті, функцій, які будуть реалізовані в програмній системі, що розробляється, а також обґрунтуванню доцільності використання тих чи інших програмних і технічних засобів.

Підґрунтям для опрацювання практичного матеріалу є методологія та інструментарій системного аналізу та математичного моделювання процесів програмної інженерії.

Весь практичний матеріал, одержаний під час ознайомлення з установою, організацією чи підприємством, необхідно відобразити у кваліфікаційній роботі з метою визначення способів удосконалення наявних бізнес-процесів і технологій розв'язання прикладних задач засобами програмної інженерії.

Здобувач повинен глибоко проаналізувати теоретичний і практичний матеріал з обраної теми та провести дослідження на конкретному об'єкті.

Водночас необхідно розробити архітектуру програмної системи, обґрунтувати структуру даних, спроектувати інтерфейс користувача та розглянути питання інформаційної безпеки.

Матеріали про результати діяльності підприємства (організації, установи), на базі якого виконують бакалаврську роботу, повинні бути належно систематизовані, згруповані, оброблені та подані у кваліфікаційній роботі у вигляді таблиць, графіків, рисунків.

У міру написання окремих розділів здобувач подає їх керівнику кваліфікаційної роботи на перевірку, виправляє та вносить доповнення в разі необхідності, звітує керівнику про готовність кваліфікаційної роботи.

Керівник кваліфікаційної роботи проводить систематичні консультації, перевіряє стан виконання завдання на кваліфікаційну роботу, контролює хід роботи, інформує випускову кафедру про виконання здобувачем кваліфікаційної роботи, рівень її унікальності, надає відповідний відгук.

### **3.4 Функції здобувача під час написання кваліфікаційної роботи**

До виконання кваліфікаційної роботи допускають здобувачів, які закінчили теоретичний курс навчання і не мають академічної заборгованості.

1. У процесі виконання кваліфікаційної роботи здобувач повинен:

- вивчити наукову літературу за темою кваліфікаційної роботи;
- виявити навички правильного застосування теоретичних положень навчальних дисциплін;
- використовувати сучасні засоби оброблення інформації;
- уміти аналізувати стан розроблювальної теми, критично оцінювати питання й обґрунтовувати свою позицію;
- логічно формулювати думки, чітко викладати матеріал, наводити стислі та точні формулювання;
- аргументовано викладати свої пропозиції, забезпечувати обґрунтованість і доказовість висновків і рекомендацій.

2. Обов'язковою передумовою якісного виконання кваліфікаційної роботи є чітка організація роботи здобувача, починаючи з вибору теми та закінчуючи поданням роботи на випускову кафедру для захисту в ЕК.

Одержавши завдання на роботу, здобувач спільно з керівником повинен розробити план роботи.

3. У процесі підготовки кваліфікаційної роботи здобувач збирає, узагальнює і систематизує матеріал, розробляє проєктні пропозиції з обраної теми, виконує всі необхідні розрахунки, перевіряє та обґрунтовує свої висновки та пропозиції, готує ілюстративний матеріал.

4. Здобувач зобов'язаний звітувати про виконану роботу перед керівником кваліфікаційної роботи.

За достовірність інформації та обґрунтованість прийнятих у кваліфікаційній роботі рішень відповідальним є її автор.

У разі незгоди з рекомендаціями керівника здобувач має право відстоювати прийняті рішення під час захисту кваліфікаційної роботи в ЕК.

## 4 СТРУКТУРА ТА ЗМІСТ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Кваліфікаційна робота як вид звіту про проведене наукове дослідження повинна мати певну логіку побудови, послідовність і завершеність. Структура конкретної кваліфікаційної роботи залежить від багатьох чинників (вибраного об'єкта дослідження, прийнятих методів розв'язання поставлених у роботі завдань дослідження, використовуваних програмних і технічних засобів), але основні питання, рекомендовані цими методичними рекомендаціями, мають бути обов'язково відображені у кваліфікаційній роботі.

Здобувач має право обрати тему кваліфікаційної роботи в межах спеціальності «Інженерія програмного забезпечення», з урахуванням власних професійних інтересів й актуальних напрямів галузі. Це може бути розробка автоматизованого рішення для обробки будь-якої предметної інформації, створення математичної моделі процесу, проектування, програмна реалізація та тестування інформаційної системи, застосування, сервісу чи інструменту. Відповідно до особливостей обраної теми та сфери застосування, структура кваліфікаційної роботи може передбачати акцент на аналітичних, конструкторських, інженерних або експериментальних етапах, але обов'язково містить постановку задачі, огляд предметної області, проектування програмного рішення, його реалізацію та оцінку якості програмного продукту.

*Рекомендована структура кваліфікаційної роботи*

ТИТУЛЬНИЙ АРКУШ (додаток Б)

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ (додаток А)

АНОТАЦІЯ (додаток В)

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ, УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, ТЕРМІНІВ  
(ЗА ПОТРЕБИ)

ВСТУП

1 ПРОЄКТУВАННЯ ПРОГРАМНОЇ СИСТЕМИ

1.1. Характеристика об'єкта дослідження  
1.2. Формування вимог до програмної системи  
1.3. Архітектура програмної системи та технології розв'язання поставлених задач

1.4. Функціональна структура задачі та підсистеми забезпечення функціональної частини

## 2 РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОТОТИПУ ПРОГРАМНОЇ СИСТЕМИ

2.1 Структура та особливості реалізації інформаційного забезпечення

2.2 Структура та особливості реалізації алгоритмічного забезпечення

2.3 Інформаційна безпека

2.4 Інструкції щодо використання

## ВИСНОВКИ

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ (див. додаток Г)

ДОДАТКИ.

У наведеній вище рекомендованій структурі кваліфікаційної роботи назви розділів 1–2 і їхніх підрозділів є умовними. Виконуючи кваліфікаційну роботу, здобувач має конкретизувати назви розділів і підрозділів відповідно до обраної для дослідження теми.

До кваліфікаційної роботи обов'язково додають:

- відгук керівника кваліфікаційної роботи (додаток Д);
- внутрішню рецензію (додаток Е);
- лист оцінювання кваліфікаційної роботи (додаток Ж)
- результати перевірки на плагіат.

Додаватися можуть також й інші документи, зміст яких підтверджує науково-практичне значення одержаних результатів кваліфікаційної роботи, наприклад, лист про замовлення дослідження базою практики, довідка про впровадження результатів дослідження, ксерокопії наукових публікацій за темою дослідження тощо.

Загальний обсяг кваліфікаційної роботи має бути в межах 25–30 сторінок друкованого тексту формату А4, без урахування списку використаних джерел і додатків. Не потрібно

переобтяжувати основний зміст кваліфікаційної роботи ілюстративним матеріалом. Його краще розміщувати в додатках. Таблиці та ілюстрації, які займають більше ніж одна сторінка, обов'язково повинні бути розміщені в додатках.

Мова кваліфікаційної роботи – державна, стиль написання – науковий, чіткий. Потрібно дотримуватися чіткості у викладанні матеріалу та уникати орфографічних і синтаксичних помилок.

Кваліфікаційна робота має бути виконана за допомогою програмних засобів оброблення текстів і ділової графіки на комп'ютері з дотриманням державних стандартів ДСТУ 3008:2015 «Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання» і ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання». Винятком може бути оформлення списку використаних джерел у кваліфікаційних роботах англійською мовою. Бібліографія в таких роботах може оформлюватися за Гарвардським стилем посилання або Стилем Американської психологічної асоціації.

Кваліфікаційна робота має містити в собі самостійно розроблені та реалізовані на комп'ютері контрольні приклади розв'язання прикладних задач дослідження, вихідні результати, які одержано при реалізації контрольних прикладів на комп'ютері, оформлені у вигляді додатків, розроблену модель, її результатні дані та дані перевірки на адекватність, точність і чутливість.

Загальні вимоги до змісту кваліфікаційних робіт наведені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Загальні вимоги до змісту кваліфікаційної роботи

Елемент кваліфікаційної роботи	Зміст
Рецензія. Обсяг: 1–2 с.	Рецензентом може бути провідний фахівець з інженерії програмного забезпечення (кіберспорт та розробка комп'ютерних ігор), що має науковий ступінь або є членом Експертної ради роботодавців зі спеціальності 121 - Інженерія програмного забезпечення
Завдання на кваліфікаційну роботу	Обов'язковими елементами є: – мета кваліфікаційної роботи; – об'єкт і предмет дослідження; – перелік питань, які необхідно дослідити та обґрунтувати
Анотація. Обсяг: 1 с. (Обсяг – 1,0 – 2,0 тис. друкованих знаків у двох варіантах: державною та англійською мовами. Якщо захист відбувається англійською мовою – обсяг анотації має становити 6 – 8 тис. знаків).	Містить такі обов'язкові елементи, як: – актуальність теми дослідження; – мета кваліфікаційної роботи; – визначення об'єкта та предмета дослідження; – методи дослідження; – інформаційна база кваліфікаційної роботи; – теоретичні та практичні результати, висновки у кваліфікаційній роботі, їхня наукова новизна; – практичне значення отриманих результатів (ким вони будуть використані та ступінь впровадження); – рекомендації щодо використання результатів дослідження; – апробація результатів дослідження та публікації (за наявності); – перелік 5–10 ключових слів (словосполучень), що є найістотнішими для розкриття суті кваліфікаційної роботи, які друкують у називному відмінку, у рядок через кому в алфавітному порядку; кількісний склад елементів кваліфікаційної роботи (сторінок без урахування додатків, таблиць, рисунків, джерел інформації, додатків)

Продовження таблиці 4.1

<b>Елемент кваліфікаційної роботи</b>	<b>Зміст</b>
Зміст	Зміст повинен містити назви всіх структурних елементів, заголовки та підзаголовки (за їх наявності) із зазначенням нумерації та номери їх початкових сторінок
Перелік скорочень, умовних позначень, термінів	Подається за необхідності у вигляді окремого списку. Додатково їхнє пояснення наводиться у тексті при першому згадуванні. Скорочення, символи, позначення, які повторюються не більше двох разів, до переліку не вносяться
Вступ. Обсяг: 2–3 с.	Вміщує такі обов'язкові елементи, як: – актуальність теми дослідження; – мету кваліфікаційної роботи; – об'єкт дослідження; – предмет дослідження; – завдання дослідження; – методи дослідження; – інформаційну базу дослідження; – апробація матеріалів роботи та їх оприлюднення в наукових виданнях (зазначаються опубліковані тези, статті); – структура та обсяг роботи (анонсується структура роботи); практичне значення отриманих результатів
Основна частина. Обсяг: 25–30 с.	Містить аналітично-розрахункову частину (розділ 1) і практичну частину (розділ 2). Структура – два розділи з підрозділами. Обсяг кожного розділу: 10–15 с.
Висновки. Обсяг: 1–2 с.	Зазначають найбільш важливі наукові та практичні результати, отримані у кваліфікаційній роботі, їхнє значення для розвитку інженерії програмного забезпечення, кіберспорту та індустрії комп'ютерних ігор. Надають рекомендації щодо використання результатів роботи

#### Продовження таблиці 4.1

Список використаних джерел	Обсяг – не менше ніж 40 джерел, 40 % яких є англomовними. Джерела повинні бути не старішими ніж 5 років, винятком є фундаментальні наукові праці
Додатки	Перелік додатків

Основні реквізити кваліфікаційної роботи потрібно навести в оформленому відповідно *титульному аркуші*, зразок якого поданий у додатку Б.

Метою складання *анотації* є подання загальної інформації про сутність наукового дослідження, яке стало основою кваліфікаційної роботи, та технічних параметрів кваліфікаційної роботи. Зразок оформлення анотації поданий у додатку В.

Належно оформлене та підписане *завдання на кваліфікаційну роботу* ( п. 3.3) подають після титульного аркуша.

*Зміст* кваліфікаційної роботи містить найменування та номери початкових сторінок вступу, усіх розділів і підрозділів, висновків, списку використаних джерел, додатків. Нумерація сторінок є наскрізною, починаючи з титульного аркуша кваліфікаційної роботи, але номери сторінок не ставлять на титульному аркуші та змісті. Зміст кваліфікаційної роботи повинен відображати сутність розв'язуваної проблеми, її складність, логіку дослідження та повинен бути оформлений у вигляді розгорнутого плану. Назви розділів і підрозділів повинні бути стислими та зрозумілими, літературно грамотними, тісно пов'язаними з назвою кваліфікаційної роботи, але не повторювати її. Приклад оформлення змісту наведений вище в цьому розділі.

*Перелік скорочень, умовних позначень, термінів* за потреби подають після змісту кваліфікаційної роботи з нового аркуша з метою формування системності та зрозумілості щодо використаних позначок, специфічних термінів, маловідомих скорочень тощо.

Перелік треба друкувати двома колонками, у яких зліва за абеткою наводять, наприклад, скорочення, а справа – їхнє

детальне розшифрування. Якщо у кваліфікаційній роботі спеціальні терміни, скорочення, символи, позначення та інше повторюються менше ніж три рази, то перелік не складають, а їхнє розшифрування наводять у тексті за першого згадування.

*Вступ* розкриває сутність наукової проблеми та її значущість для галузі розробки програмного забезпечення, кіберспортивних систем чи ігрових платформ (бази практики). Визначаються підстави й вихідні дані для формування теми дослідження, обґрунтовується необхідність її проведення, а також пояснюється вибір методів програмної інженерії, математичного моделювання та комп'ютерного аналізу. Вказується сучасний стан досліджуваної проблеми, визначаються її актуальність і наукова новизна у контексті розвитку технологій у сфері кіберспорту та комп'ютерних ігор.

У вступі, розміщеному з нової сторінки, викладаються:

- оцінювання сучасного стану наукової проблеми на основі аналізу вітчизняної та зарубіжної літератури із зазначенням практично розв'язаних завдань і наявних проблем у даній галузі;
- обґрунтування актуальності обраної теми дослідження;
- мета дослідження та завдання дослідження, які необхідно розв'язати для її реалізації;
- об'єкт і предмет дослідження;
- методи дослідження;
- елементи наукової новизни, винесені на захист;
- апробація результатів дослідження;
- взаємозв'язок з іншими науковими роботами.

Поняття «актуальність» вміщує корисність і доцільність розгляду чи розроблення теми дослідження. Актуальність теми дослідження зазвичай підтверджують наявністю деякої об'єктивної суперечності між тим, що існує, та тим, що необхідно для удосконалення об'єкта дослідження. Мета дослідження – вирішення цієї суперечності.

Визначення актуальності будь-якої теми дослідження має бути ясным, конкретним і повинно розкривати доцільність проведення дослідження для розвитку науки та практики.

Актуальність теми дослідження визначає її значення як для конкретного суб'єкта господарювання, компанії. Правильне окреслення актуальності визначає стратегію дослідження, дозволяє відокремити головне від другорядного та визначити напрямок наукового пошуку.

Обґрунтовуючи актуальність, слід зазначити, що наукова проблема привертає увагу багатьох фахівців у галузі розробки програмного забезпечення, комп'ютерних ігор та кіберспортивних технологій, проте в ній залишаються недосліджені аспекти й нерозв'язані питання, а також існують різні наукові підходи до їх вирішення. Актуальність дослідження може визначатися широким поширенням певних технічних рішень, їх типовістю для сучасних ігрових систем, а також важливістю для розвитку індустрії комп'ютерних ігор і кіберспорту.

Формулюють об'єкт, предмет, мета і завдання дослідження. У методології наукових досліджень розрізняють поняття «об'єкт» і «предмет» дослідження. *Об'єкт дослідження* – це процес або явище, що породжує проблемну ситуацію та обране для вивчення. *Предмет дослідження* міститься в межах об'єкта. Об'єкт і предмет дослідження як категорії наукового процесу співвідносяться між собою як загальне і часткове. В об'єкті виділяють ту його частину, яка є предметом дослідження. Саме на нього потрібно спрямовувати основну увагу, оскільки предмет дослідження визначає тему дослідження.

*Об'єктом дослідження* може бути програмна або ігрова система будь-якого рівня складності: від окремого модуля чи компонента до комплексної платформи для кіберспортивних змагань або повноцінного ігрового середовища. *Предметом дослідження*, зазвичай, є методи, моделі, алгоритми, інформаційні системи та технології програмування, що застосовуються для проектування, оптимізації або аналізу роботи обраної системи чи програмного процесу.

Визначення *мети дослідження* повинно полягати в необхідності ідентифікації кінцевого результату, який планують одержати за допомогою наукового дослідження. Мету

дослідження потрібно формулювати максимально лаконічно, але змістовно. Здобувачу варто особливо подбати про те, щоб формулювання мети дослідження не було занадто вузьким. Не можна ставити й достатньо амбітні цілі, що, зазвичай, призводить до марної спроби відразу розв'язати всі проблеми в межах одного всеосяжного дослідження.

*Завдання дослідження*, зазвичай, обумовлені складовими змісту та характеризують кожен етап дослідження для досягнення кінцевої мети. Сформульовані завдання дослідження можуть бути подані з нумерацією або без неї, але бажано кожне завдання подавати з абзацу.

У вступі необхідно зазначити *методи, які були використані під час написання кваліфікаційної роботи*. Розрізняють загальнонаукові та конкретно-наукові методи наукового пізнання. Подаючи перелік *використаних методів дослідження* для досягнення поставленої мети, здобувач повинен стисло та змістовно визначити, що саме досліджували за допомогою того чи іншого методу. Це дасть можливість переконатися в логічності та правильності вибору саме цих методів.

У вступі також потрібно висвітлити *інформаційну базу*, використовувану у процесі дослідження. В огляді використаних джерел необхідно згрупувати джерела за типами та видами; розподілити їх за важливістю, якістю інформації, оригінальністю викладення, глибиною розробок. Наприклад: «Інформаційною базою слугували фактичні дані (яких установ)» тощо.

*Практичне значення одержаних результатів* також наводять у вступі. У кваліфікаційній роботі необхідно навести відомості про *практичне використання результатів дослідження* або рекомендації щодо їхнього використання.

Водночас необхідно пам'ятати, що *впровадження результатів дослідження у практичну діяльність* – це методичні способи реалізації результатів наукового дослідження у практичній діяльності.

Останньою складовою вступу є *апробація результатів дослідження, яка є обов'язковою для атестації кваліфікаційної роботи*. У кваліфікаційній роботі зазначають, на яких наукових

конференціях оприлюднено результати досліджень, викладені у кваліфікаційній роботі, або які є наукові публікації за темою дослідження.

*Основна частина* – найбільша за обсягом, займає не менше ніж 2/3 кваліфікаційної роботи. Саме в ній висловлюють суть проблеми, розкривають тему, визначають авторську позицію. Основна частина передбачає безпосереднє висвітлення теми кваліфікаційної роботи, яке означає глибоке і всебічне розкриття її основних положень. Основна частина повинна містити три розділи, органічно пов'язані між собою. Кожний розділ кваліфікаційної роботи залежно від обсягу матеріалу повинен структурно складатися із декількох підрозділів.

Ідіоми, рекомендовані до використання у кваліфікаційній роботі, наведені в додатку І.

*Висновки* є завершальною частиною кваліфікаційної роботи. Ознайомлення з текстом висновків має сформувати в читача уявлення про актуальність теми кваліфікаційної роботи та ступінь реалізації автором поставленої мети та завдань дослідження.

Висновки мають впливати зі змісту окремих розділів кваліфікаційної роботи. Вони повинні містити у вигляді коротких тез основні положення кваліфікаційної роботи, особливості та переваги ухвалених проектних рішень.

Відповідає за висновки автор кваліфікаційної роботи. Для обґрунтування ухвалених рішень не потрібно наводити факти та дані, які не були використані у кваліфікаційній роботі. У висновках потрібно охарактеризувати особистий внесок автора у вирішення поставлених у розв'язання роботі завдань дослідження.

Текст висновків може бути поділений на пункти. За кожним результатом формулюють: суть, актуальність, наукова новизну (уперше формалізовано, розроблений метод, досліджена поведінка, доопрацьований відомий метод, розширені межі формального підходу, створена концепція та інше); практичне значення, апробацію (де використаний, де опублікований).

На підставі одержаних висновків можуть бути наведені рекомендації, які розміщують після висновків, починаючи з нової сторінки.

У рекомендаціях визначають подальші роботи, які вважають необхідними, водночас основну увагу приділяють пропозиціям із ефективного використання результатів кваліфікаційної роботи. Рекомендації повинні мати конкретний характер і бути повністю підтвердженими бакалаврської роботою.

*Список використаних джерел* логічно доповнює та завершує кваліфікаційну роботу.

Цю частину роботи необхідно формувати відповідно до чинного стандарту бібліографічного опису – ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання».

Використані джерела варто розміщувати одним із таких способів:

– у порядку появи посилань у тексті кваліфікаційної роботи;

– в алфавітному порядку прізвищ перших авторів або заголовків.

Список використаних джерел повинен бути пронумерованим арабськими цифрами з крапкою.

Усі використані джерела повинні бути актуальними (не старішими за 5 років), винятки становлять лише фундаментальні наукові праці.

Зразок оформлення бібліографічних описів у списку використаних джерел наведено в додатку Г.

*Додатки* виконують роль допоміжного інформаційного забезпечення кваліфікаційної роботи. У додатках допускають розміщувати матеріал, що доповнює положення кваліфікаційної роботи.

Додатками можуть бути:

– ілюстрації та громіздкі таблиці допоміжного характеру;

– копії екранів (скріншоти);

- допоміжні математичні розрахунки;
- зразки форм вхідних і вихідних документів;
- бухгалтерська та статистична звітність;
- початкові дані для побудови моделі;
- інструкції;
- методики;
- схеми алгоритмів;
- роздруковані результати експериментів;
- лістинги розроблених комп'ютерних програм;
- коди номенклатури;
- таблиці допоміжних цифрових даних та інші дані.

Додатки розміщують у кінці кваліфікаційної роботи. Кожний документ, який входить у додатки, має свій порядковий номер і посилання на нього в тексті.

Додатки мають вільну нумерацію, на яку в тексті роблять відповідні посилання (аналогічно дають посилання на рисунки, форми тощо).

## 5 НАПИСАННЯ РОЗДІЛІВ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Вимоги до змісту відповідно до розділів роботи:

### *1 ПРОЄКТУВАННЯ ПРОГРАМНОЇ СИСТЕМИ*

#### *1.1 Характеристика об'єкта дослідження*

Необхідно визначити об'єкт дослідження. Наводять структуру об'єкта дослідження та функціональне призначення його складових.

#### *Моделі інформаційних процесів*

Підчас проєктування програмної системи важливо розуміти, які інформаційні процеси полягають в основі розроблення програмної системи, які функції вони виконують, їхні характеристики. Склад і зміст компонентів, які будуть входити в архітектуру програмної системи, повинні відповідати на питання: що, як, де, хто, коли. Тому архітектура програмної системи повинна відображати: дані, які використовують; процеси та функції; місця виконання цих процесів; учасників процесів; події, які управляють; цілі та обмеження, що задають роботу системи.

Необхідно описати основні інформаційні процеси, які підлягатимуть автоматизації, за допомогою IDEF-технології, що містить у собі стандарти для проєктування програмної системи. Доцільно використовувати стільки рівнів деталізації процесів, скільки потрібно, щоб оцінити вплив компонентів на процес і їхню інтеграцію в інші процеси.

#### *Аналіз стану автоматизації процесів*

Розкривають стан теоретичних напрацювань з обраної теми кваліфікаційної роботи, наводять критичний огляд літературних джерел, викладають основні теоретичні та методичні положення теми, дискусійні та невирішені аспекти, визначають власне ставлення автора до них. Потрібно розкрити методи і приклади побудови програмних систем в аналогічних установах, організаціях чи підприємствах, описані в публікаціях вітчизняних і зарубіжних авторів, матеріалах науково-дослідних

інститутів і лабораторій. Вхідні дані для аналізу потрібно ілюструвати графічним матеріалом і таблицями, у яких пояснюють матеріал використаних джерел щодо варіантів оброблення інформації, методів побудови програмної системи, використовуваної обчислювальної техніки тощо.

У цьому підрозділі на концептуальному рівні визначаються можливі підходи до розв'язання поставлених завдань дослідження та обґрунтовують їхню доцільність і можливість використання в наявних умовах. Викладають матеріали аналізу наявних методів і варіантів побудови програмної системи або окремих її підсистем для цієї предметної області. Аналізу підлягають такі ключові аспекти програмної системи, як функціональна повнота системи, математичні методи, моделі, підходи до організації інформаційного, технічного та програмного забезпечення, розподіл функцій та елементів забезпечення між автоматизованими робочими місцями (АРМ), технологічно- організаційні аспекти.

Програмні системи доцільно порівнювати за певними характеристиками, для чого можна використати методи теорії ухвалення рішень, аналізу ієрархій, кластерного аналізу та інші інструменти.

### *1.2 Формування вимог до програмної системи*

У цьому підрозділі варто навести сутність завдань дослідження та обґрунтувати необхідність їхнього розв'язання. У ньому необхідно:

- 1) описати завдання дослідження;
- 2) навести перелік об'єктів, для управління якими потрібно розв'язати поставлені завдання дослідження;
- 3) описати вхідну інформацію, її призначення та способи одержання;
- 4) описати призначення і використання вихідної інформації, за необхідності встановити зв'язки поставлених завдань дослідження з іншими завданнями;
- 5) указати перелік вимог.

За кожним завданням дослідження необхідно описати: змістовну постановку, математичну модель, зону пошуку рішень, обмеження, обґрунтування методу розв'язання, суть алгоритму, технологію, обчислювальну складність.

Особливу увагу потрібно приділити тим особливостям об'єкта дослідження, які пов'язані з функціонуванням програмної системи та впливають на її організацію, а також методам і способам збору, оброблення та використання інформації, яка стосується досліджуваних у кваліфікаційній роботі задач. Треба виявити й описати основні вхідні та вихідні потоки інформації. Потрібно визначити коло основних користувачів та осіб, що на основі цієї інформації ухвалюють управлінські рішення, охарактеризувати зміст і характер цих управлінських рішень.

Указати перелік вимог до програмної системи, що проектується, з урахуванням недоліків наявних на ринку програмних реалізацій досліджуваних задач. Досліджуваний перелік вимог (продуктивність; інтегрованість; відкритість; інформаційна безпека; масштабованість; надійність; «дружній» інтерфейс; економічність) потрібно систематизувати.

Перелік підходів до класифікації вимог до програмної системи:

- модель FURPS+;

- стандарт IEEE 830-1998 щодо SRS (Software Requirements Specifications);

- вимоги за К. Вігерсом.

Модель FURPS+, розроблена компанією Hewlett-Packard, містить такі класифікаційні ознаки:

- Functionality – функціональні вимоги (є основними);

- Usability – вимоги до зручності використання програмного додатка;

- Reliability – вимоги до надійності;

- Performance – вимоги до продуктивності, що характеризують швидкість здійснення операцій, час відгуку системи;

– Supportability – вимоги до підтримки, що характеризують швидкість і якість усунення збоїв роботи програми, можливість корегування програмного забезпечення в разі зміни бізнес-вимог замовника.

Як «+» у моделі FURPS+ виділяють групу додаткових вимог: вимоги до інтерфейсу, технічні вимоги до обладнання для розгортання додатка.

Стандарт IEEE 830-1998 щодо SRS передбачає аналіз таких положень:

- функціональність;
- вимоги до зовнішніх інтерфейсів (інтерфейсу користувача, програмного інтерфейсу, інтерфейсу обладнання тощо);
- продуктивність;
- атрибути (точність; переносимість; здатність бути модифікованою; експлуатаційні якості системи тощо);
- обмеження проектування (вимоги щодо використання певних мов програмування, СУБД, форматів обміну інформацією тощо).

Вимоги до програмного додатка за К. Вігерсом розглядають на трьох рівнях: бізнес-вимоги, користувацькі вимоги, функціональні вимоги. Також вимоги поділяють на функціональні та нефункціональні.

Функціональні вимоги:

- бізнес-вимоги формують з урахуванням високорівневих цілей організації або замовника програмного додатка;
- вимоги користувача: описують перелік завдань користувача системи, які повинна вирішувати програмна розробка;
- функціональні вимоги: включають перелік функціональності програмної розробки;
- системні вимоги: описують високорівневі вимоги до програмного рішення, що складається з низки підсистем.

Нефункціональні вимоги:

– атрибути якості описують додаткові характеристики продукту в різних вимірах: практичність, портабельність, цілісність, ефективність, стійкість тощо;

– обмеження містять формулювання вимог, що зменшують вибір можливих рішень щодо проектування, розробки програми;

– бізнес-правила включають вимоги до системи з погляду корпоративної політики, законодавства, індустріальних стандартів тощо.

### *1.3 Архітектура інформаційної системи та технології розв'язання поставлених задач*

У підрозділі варто описати інформаційні потоки, інформаційну базу та способи її формування, джерела одержання даних, періодичність їхнього оновлення. Здобувач повинен обрати набір відповідних елементів і програмних продуктів для реалізації інформаційної платформи, інфраструктури підтримки, механізму ухвалення рішення. Здобувач повинен обґрунтувати вибір архітектури програмної системи, проаналізувати її переваги та недоліки, визначити, наскільки архітектура програмної системи буде відображати бізнес-архітектуру та взаємодіяти з нею. Обов'язково повинна бути надана схема обраної архітектури програмної системи.

Для реалізації обраної архітектури програмної системи здобувач має проаналізувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології, тобто ті засоби та методи, які забезпечують зберігання, оброблення, передавання та відображення інформації.

### *1.4 Функціональна структура завдання та підсистеми забезпечення функціональної частини*

#### *Функціональна структура завдання*

У цьому підрозділі повинні бути надані пропозиції щодо більш досконалого набору функцій програмної системи, більш раціонального їхнього розподілу між елементами автоматизованими робочими місцями. Тому в підрозділі

надається перелік функцій програмної системи та їхню характеристику, наводять функціональну структуру розроблюваної програмної системи або програмної системи, яку удосконалюють. Описують інформаційні зв'язки між елементами програмної системи чи АРМ, які є джерелами або споживачами інформації. Під час побудови функціональної структури програмної системи необхідно визначити інформаційні запити для даної предметної галузі та їхні взаємозв'язки з виробничим процесом і організаційною структурою управління. Наводять перелік робіт, що виконують за функціонування програмної системи, які в подальшому будуть використані під час побудови інтерфейсу користувача. Завершальним етапом є побудова структурної схеми програмної системи, на якій вказані взаємозв'язки між окремими її елементами.

#### *Підсистеми забезпечення функціональної частини*

Цей підрозділ стосується опису вибору найбільш ефективних алгоритмів розв'язання поставлених у кваліфікаційній роботі завдань дослідження, обґрунтованого вибору засобів комунікації та обчислювальної техніки, більш ефективної організації обчислювальних процесів.

*Технічне забезпечення.* У цьому пункті наводять опис комплексу технічних засобів (КТЗ), обґрунтовують вибір КТЗ і описують його характеристики, наводять порядок розміщення КТЗ на об'єктах управління (на АРМ). Під час обґрунтування КТЗ потрібно користуватися зробленими у кваліфікаційній роботі розрахунками. Якщо для оброблення інформації використовують комп'ютерні мережі, то в цьому разі описують загальну характеристику та особливості комп'ютерної мережі, ролі конкретних комп'ютерів у цій мережі.

#### *Програмне забезпечення.* Цей пункт містить у собі:

- загальну характеристику програмного забезпечення (ПЗ): структуру ПЗ, основні функції частин ПЗ, операційної системи, засобів, які розширюють можливості операційної системи;
- схему взаємодії програм;
- схеми програм.

Роздруківки програм, розроблених для окремих завдань дослідження або АРМ загалом (за погодженням із керівником кваліфікаційної роботи), оформлюють згідно з ДСТУ 19.401- 78 «ЕСКД. Текст програми. Вимоги до змісту і оформлення» та наводять у додатках до кваліфікаційної роботи. У коментарях до роздруківки програми пояснюють призначення та структуру основних частин програми.

*Організаційне забезпечення.* Викладають: організаційну структуру управління підприємством, організацією чи установою у вигляді схеми, на якій наведені рівні ієрархії та зв'язки між елементами системи управління; схему організації АРМ-ів із зазначенням АРМ-у, де буде виконуватися завдання, що розроблюють; зміни в організаційній структурі та функціях персоналу після впровадження завдань дослідження; заходи, необхідні для введення системи в експлуатацію; склад організаційно-технологічної документації.

## *2 РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОТОТИПУ ПРОГРАМНОЇ СИСТЕМИ*

### *2.1 Структура та особливості реалізації інформаційного забезпечення*

У цьому підрозділі виділяють такі пункти:

- загальна характеристика інформаційного забезпечення;
- організація збору і передавання первинної інформації;
- побудова системи класифікації та кодування;
- проєктування форм первинних документів;
- структура інформаційних масивів.

У пункті «*Загальна характеристика інформаційного забезпечення*» наводять склад, структуру і принципи організації інформаційного забезпечення, тип носія даних, обґрунтування вибору СУБД і основні її характеристики. Дають опис затверджених у кваліфікаційній роботі методів контролю інформації, вимог до надійності та достовірності інформації. Подають загальну схему і перелік конкретних елементів, які будуть використані під час функціонування програмної системи.

У пункті «Структура інформаційних масивів» за кожним масивом наводять таблиці з описом структури масиву (табл. 5.1).

Таблиця 5.1 – Опис масиву

Найменування	Ідентифікатор у програмі	Умовне позначення у формулах	Формат	Бізнес-правила				Логічні чи семантичні зв'язки
				Первинний ключ	Умова на значення	Обов'язкове поле	Індексне поле	
Табельний номер	КС	<i>C</i>	9(5)	ПК	01-99999	так	–	ZARPL, NARAD...
Код структурного підрозділу	TN	<i>T</i>	9(2)	–	01-32	так	ІДД	STRUKTUR
Прізвище, ім'я, по батькові	PIB	–	X(25)	–	–	так	–	–

Вказують:

1. Найменування масиву – довідник особового складу.
2. Ідентифікатор масиву – *KADR*.
3. Найменування носія інформації – МД.
4. Максимальний об'єм масиву – 10 000 записів.
5. Довжина запису – 120 символів (або байтів).
6. Метод організації – послідовний.
7. Ключі упорядкування – код структурного підрозділу, табельний номер.

Ідентифікатор індексного масиву – *KADR I* (наводять у разі використання індексних масивів у середовищі конкретної СУБД).

Бізнес-правила задають умови цілісності даних. Умови цілісності можуть задавати такі бізнес-правила:

– *первинний ключ* – проставляє ПК, якщо атрибут є первинним ключем;

– *умова на значення* – задаються, якщо в базі даних на значення атрибута накладаються якісь обмеження (діапазон значень, не більше за певне значення, не менше за певне значення, не нуль тощо);

– *обов'язкове поле* – вказує на умову наявності значення атрибута в кожному записі (проставляємо «так», якщо значення атрибута не може бути пустим, «ні» – у противному разі, якщо значення поля може бути пустим);

– *індексне поле* – ознаку проставляють, якщо поле може бути індексним. Також указують, допускається чи ні дублювання значення індексу. Можливі такі варіанти заповнення цієї ознаки:

– *ІДД* – поле є індексним, у якому допускають дублювання значень;

– *ІНД* – поле є індексним, у якому не допускають дублювання значень.

Логічні та семантичні зв'язки наводять для ієрархічних і мережних СУБД або СУБД на основі інвертованих списків, де створюють спеціальні масиви або існує особливий механізм поєднання файлів. Для dBASE-сумісних СУБД у цьому стовпчику може стояти ідентифікатор файлу, з яким у програмі встановлюється зв'язок.

У разі використання MS Access у цьому стовпчику ставлять назву таблиці. Ідентифікатор індексного масиву наводять для СУБД, у яких застосовують індексні масиви.

Завершувати цей підрозділ повинна логічна модель бази даних, яка може бути побудована з використанням сучасних CASE-засобів.

## *2.2 Структура та особливості реалізації алгоритмічного забезпечення*

Описують склад і послідовність виконання операцій збору, реєстрації, контролю і передавання даних на оброблення).

Схему інформаційних процесів складають у довільній формі відповідно до умовних графічних позначень ДСТУ 19.701-90 «Схеми алгоритмів, програм даних і систем. Умовні позначення. Правила виконання».

## *2.3 Інформаційна безпека*

Розглядають питання захисту програм і даних, засоби забезпечення інформаційної безпеки (в тому числі кібербезпеки) і цілісності даних відповідно до розв'язуваних прикладних завдань та створюваної програмної системи.

## *2.4 Інструкція з використання*

Інструкцію користувача подають у довільній формі, але вона обов'язково повинна мати посилання на кваліфікацію виконавця та містити опис конкретних дій.

Посібник користувача повинен мати такий зміст:

- 1) вступ;
- 2) призначення та умови застосування;
- 3) підготовка до роботи;
- 4) опис операцій;
- 5) аварійні ситуації;
- 6) рекомендації щодо освоєння.

Текстовий опис повинен перемежовуватися з екранними формами розробленого програмного забезпечення.

## **6 ОФОРМЛЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

### **6.1 Загальні вимоги**

Кваліфікаційна робота може виконуватись у паперовому та/або електронному вигляді відповідно до рішення випускової кафедри.

Оцінювання кваліфікаційної роботи враховує не лише якість самого наукового дослідження, уміння захистити сформульовані положення та висновки, а й якість його оформлення.

Невідповідність оформлення кваліфікаційної роботи до державних стандартів і встановлених вимог може істотно вплинути на її остаточне оцінювання, а через значні відхилення кваліфікаційна робота може бути взагалі недопущеною до захисту. Тому оформленню кваліфікаційної роботи необхідно приділити особливу увагу. Додержання здобувачем усіх вимог до оформлення кваліфікаційної роботи сприяє вихованню в нього належного стилю роботи, виховує вимогливість до себе, прищеплює навички проведення наукового дослідження.

Кваліфікаційну роботу оформляють у міру написання окремих розділів і підрозділів. Кваліфікаційна робота повинна бути виконана та оформлена з додержанням усіх технічних вимог до наукових робіт.

Перед текстом кваліфікаційної роботи розміщують титульний аркуш, завдання, анотацію, зміст і перелік скорочень, умовних позначень, термінів.

Текст, рисунки, таблиці, формули, додатки і посилання у кваліфікаційній роботі оформлюють згідно з державним стандартом ДСТУ 3008:2015 «Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання». Здобувача, оформлення кваліфікаційної роботи якого не відповідає вимогам державного стандарту ДСТУ 3008:2015 до захисту не допускають.

Кваліфікаційна робота повинна відповідати таким загальним вимогам:

1) *перед здаванням на випускову кафедру* кваліфікаційна робота повинна бути повністю оформлена;

2) *нумерація сторінок* – наскрізна (починають із титульного аркуша), номер сторінки проставляють у верхньому правому кутку, зокрема додатки. У разі, якщо додаток створений із застосуванням альбомної орієнтації аркуша, номер сторінки проставляють у верхньому правому куті за книжкової орієнтації аркуша.

Сторінки нумерують арабськими цифрами. Номери ставлять у правому верхньому кутку без крапки. Номери сторінок не ставлять на титульному аркуші, завданні на кваліфікаційну роботу, анотації, змісті та першій сторінці вступу кваліфікаційної роботи. Ілюстрації й таблиці, розміщені на окремих сторінках, вносять до загальної нумерації сторінок. У змісті вказують номери сторінок, з яких починаються розділи та підрозділи. Вони повинні мати однакові заголовки в тексті, змісті та завданні на кваліфікаційну роботу;

3) *текст* кваліфікаційної роботи друкують на принтері чітко, охайно, без виправлень, розміщуючи його лише з одного боку аркуша білого паперу формату А4 (210 мм × 297 мм), Текст необхідно друкувати, додержуючись такої ширини полів: верхнє, лівє і нижнє – не менше ніж 20 мм, правє – не менше ніж 10 мм.

У друкованому варіанті на одній сторінці тексту міститься до 30 рядків по 68–70 знаків у кожному. Для цього зазвичай використовують шрифт Times New Roman, розмір шрифту – 14, міжрядковий інтервал – 1,5. Абзацний відступ повинен бути однаковим у всьому тексті і дорівнювати п'яти символам (1,25 см).

Відстань між заголовками та подальшим чи попереднім текстом повинна бути два рядки (7...12 мм). Необхідно додержуватися рівномірної щільності, контрастності й чіткості тексту.

Можна вписувати до тексту вручну пастою чорного кольору окремі іншомовні слова, формули, умовні знаки, водночас щільність вписаного тексту повинна бути наближеною до щільності основного тексту, а розмір (по висоті) – не меншим

за розмір шрифту усього тексту. Надрядкові та підрядкові індекси, показники ступенів тощо можуть бути інших розмірів, але висотою не менше ніж 2 мм.

Скорочення слів і словосполучень у кваліфікаційній роботі – відповідно до чинних стандартів із бібліотечної та видавничої справи (ДСТУ 3582-97 «Скорочення слів в українській мові у бібліографічному описі»).

У тексті за необхідності для зазначення назви підприємства, організації або установи необхідно використовувати офіційну назву. Недоречно розривати абрєвіатуру, що вказує на форму господарювання (ВАТ, ПАТ тощо) та назву банку, переносити її на наступний рядок. Для цього у MS Word використовують нерозривний пробіл.

Усі наведені цитати, цифрові дані та іншу інформацію, запозичену з літературних джерел, необхідно чітко виділити (з посиланням на джерело), щоб їх можна було відрізнити від результатів дослідження.

Умовні позначення повинні відповідати чинним стандартам і термінології. Визначення (єдині для всієї кваліфікаційної роботи) також повинні відповідати стандартам, а за їхньої відсутності – загальноприйнятим у науково-технічній літературі.

Структурні елементи «ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ», «АНОТАЦІЯ», «ЗМІСТ», «ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ, УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, ТЕРМІНІВ», «ВСТУП», «ВИСНОВКИ», «СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ», «ДОДАТКИ» не нумерують, а їхні назви використовують як заголовки структурних частин.

Кожну структурну частину потрібно починати з нової сторінки. Підрозділи в межах розділів не починають із нової сторінки. Закінчення попереднього підрозділу та початок наступного відокремлюють двома міжрядковими інтервалами.

Заголовки розділів і підрозділів повинні чітко й лаконічно відображати їхній зміст. Якщо заголовок складається з двох і більше речень, то їх розділяють крапкою. Перенесення слів у заголовках не допускають. Крапку в кінці заголовків не ставлять.

Заголовки структурних елементів кваліфікаційної роботи та заголовки розділів потрібно розміщувати посередині рядка і друкувати великими літерами без крапок у кінці, не підкреслюючи, починаючи кожний із нового аркуша.

Заголовки підрозділів необхідно починати з абзацного відступу і друкувати маленькими літерами, крім першої великої, не підкреслюючи, без крапки в кінці.

Відстань між заголовками та подальшим чи попереднім текстом повинна дорівнювати двом міжрядковим інтервалам.

Відстань між основами рядків заголовка, а також між двома заголовками беруть такою, як у тексті.

Не допускають розміщувати заголовок розділу чи підрозділу в нижній частині сторінки, якщо після неї відсутній текст або розміщений лише один рядок тексту.

## **6.2 Нумерація розділів і підрозділів**

Титульний аркуш, зміст, першу сторінку вступу та аркуш із назвою розділу «ДОДАТКИ» вносять до загальної нумерації сторінок, але номер сторінки не проставляють.

Розділи кваліфікаційної роботи повинні мати порядкову нумерацію в межах викладення суті кваліфікаційної роботи та позначатися арабськими цифрами без крапки, наприклад, 1, 2 тощо.

Підрозділи кваліфікаційної роботи повинні мати порядкову нумерацію в межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу і порядкового номера підрозділу, відокремлених крапкою. Після номера підрозділу крапку не ставлять, наприклад, 1.1, 1.2 і тощо.

## **6.3 Ілюстрації**

Кваліфікаційна робота повинна бути достатньо проілюстрованою схемами, рисунками, фотографіями, графіками, діаграмами, скріншотами тощо. Ілюстрації розміщують у кваліфікаційній роботі для встановлення властивостей або характеристик об'єкта дослідження, а також

для кращого розуміння тексту роботи. На ілюстрації мають бути посилання в тексті.

Варто прагнути того, щоб ілюстрації наочно демонстрували мету кваліфікаційної роботи, методику та техніку її досягнення, а також отримані у роботі результати. Не рекомендують відтворювати у кваліфікаційній роботі стандартні схеми розв'язання окремих частин завдань дослідження, які використовують у роботі, але не є предметом самостійного розроблення її автора. Потрібно уникати використання форм документів, які не використовують у кваліфікаційній роботі.

Загалом у кваліфікаційній роботі можуть бути подані:

- структура програмної системи;
- схема взаємозв'язків завдання, що розв'язують, з іншими задачами програмної системи загалом;
- структурна схема рекомендованих потоків інформації;
- структура інформаційного забезпечення;
- схема бази даних (логічна модель);
- схема технологічного процесу оброблення інформації до завдання;
- схема взаємозв'язку вхідної інформації, машинних носіїв і вихідної інформації;
- схема алгоритму;
- схема взаємозв'язку програм;
- схема програми.

Ілюстрації розміщують безпосередньо після тексту, у якому про нього згадують вперше, або на наступній сторінці, а за необхідності – у додатку. Таблиці, що доповнюють ілюстрації, подають після ілюстрацій.

Креслення, рисунки, графіки, схеми, діаграми, розміщені у кваліфікаційній роботі, повинні відповідати вимогам стандартів «Єдиної системи конструкторської документації» та «Єдиної системи програмної документації».

Ілюстрації повинні бути розміщеними так, щоб їх було зручно розглядати без повертання роботи чи з повертанням тільки за годинниковою стрілкою. За необхідністю під

ілюстраціями розміщують пояснювальні дані (підрисунковий текст). Не можна розміщувати ілюстрацію в основному тексті, якщо, крім неї, на сторінці відсутня текстова частина обсягом не менше ніж 4 рядки.

Не допускають розміщення на одній сторінці одночасно таблиці та ілюстрації, якщо між ними відсутня текстова частина обсягом не менше ніж 4 рядки.

Для позначення окремих рядів, поданих у діаграмах, необхідно використовувати різне штрихування.

Ілюстрацію позначають, словом «Рисунок \_\_», яке разом із назвою ілюстрації розміщують після пояснювальних даних, наприклад «Рисунок 2.1 – Схема алгоритму».

У разі посилання на ілюстрацію варто зазначити її повний номер, наприклад: «На рисунку 2.1 наведено...» або «...на схемі (рис. 2.1) подано...», а повторні посилання на ілюстрацію необхідно подавати зі скороченим словом «див.», наприклад, «(див. рис. 2.1)». Доцільно пояснення до ілюстрації наводити перед нею.

Дозволяють розміщувати декілька ілюстрацій на одній сторінці. Однак між ними повинна бути текстова частина.

Не варто переобтяжувати ілюстрації інформацією. Так, на одному графіку повинно бути не більше ніж чотири залежності.

Після тексту перед ілюстрацією, а також після назви ілюстрації перед продовженням тексту кваліфікаційної роботи потрібно залишати один вільний рядок.

Ілюстрації потрібно нумерувати арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу, за винятком ілюстрацій, розміщених у додатках. Номер ілюстрації складається з номера розділу та порядкового номера ілюстрації, відокремлених крапкою, наприклад «Рисунок 2.1» (перший рисунок другого розділу).

Ілюстрації кожного додатка позначають окремою нумерацією арабськими цифрами з додаванням перед цифрою позначення додатка, наприклад «Рисунок А.3».

Ілюстрацію (діаграму, схему і таке інше), зазвичай, потрібно виконувати на одній сторінці. Якщо ілюстрація не

вміщується на одній сторінці, дозволяють переносити її на інші сторінки. Водночас тематичну назву розміщують на першій сторінці, пояснення – на кожній сторінці, під ними – дані (номер ілюстрації та аркуша), наприклад «Рисунок 2.1, аркуш 2 – Схема алгоритму».

## 6.4 Таблиці

Цифровий матеріал, зазвичай, оформлюють у вигляді таблиць (рис. 6.1).

Таблиця повинна мати назву, яку друкують малими літерами (крім першої великої) і розміщують над таблицею. Назва повинна бути стислою і відображати зміст таблиці.

Таблицю необхідно розміщувати безпосередньо після тексту, у якому її згадують вперше, або на наступній сторінці. Після тексту перед таблицею та після таблиці перед продовженням тексту варто залишати один вільний рядок.

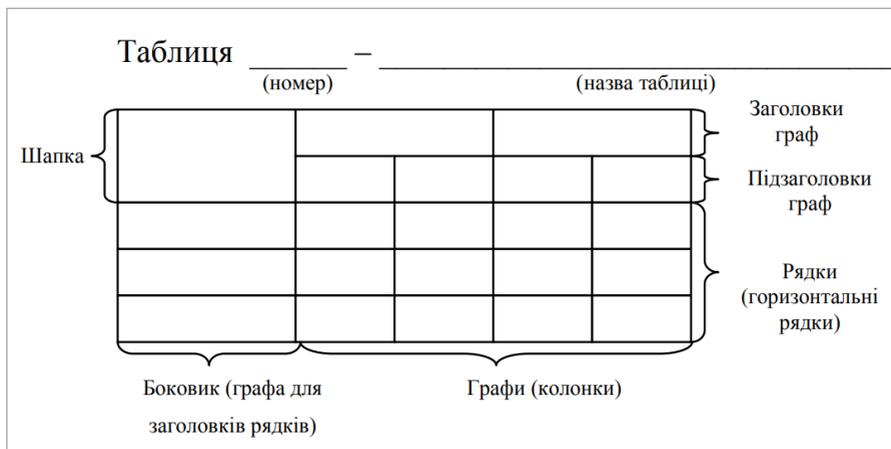


Рисунок 6.1 – Структурна схема таблиці

На всі таблиці мають бути посилання в тексті кваліфікаційної роботи, які складаються зі слова «Таблиця» із зазначенням її номера.

Номер таблиці складається з номера розділу і порядкового номера таблиці, відокремлених крапкою, наприклад, «Таблиця 3.1» (перша таблиця третього розділу).

Таблиці нумерують послідовно арабськими цифрами в межах розділу. Таблиці кожного додатка позначають окремою нумерацією арабськими цифрами з додаванням перед цифрою позначення додатка.

Невеликі таблиці варто розміщувати в тексті, великі – у додатках. Не допускають розміщення таблиці в основному тексті, якщо, крім таблиці, на сторінці відсутня текстова частина обсягом не менше ніж 4 рядки.

Таблицю необхідно розміщувати так, щоб було зручно для читання без повороту кваліфікаційної роботи або з поворотом за годинниковою стрілкою.

Якщо рядки або графи таблиці виходять за межі формату сторінки, таблицю поділяють на частини, розміщуючи одну частину під одною або поруч, або переносячи частину таблиці на наступну сторінку, повторюючи в кожній частині таблиці її шапку і боковик. Не рекомендують розривати таблиці.

У разі поділу таблиці на частини допускають її шапку або боковик замінювати відповідно до номерів граф чи рядків, нумеруючи їх арабськими цифрами в першій частині таблиці.

Слово «Таблиця \_\_» зазначають один раз зліва над першою частиною таблиці без абзацу, над іншими частинами пишуть ліворуч: «Продовження таблиці \_\_» із зазначенням номера таблиці.

Заголовки граф таблиці починають із великої літери, а підзаголовки – з малої, якщо вони складають одне речення із заголовком. Підзаголовки, що мають самостійне значення, пишуть із великої літери. У кінці заголовків і підзаголовків таблиць крапки не ставлять. Заголовки та підзаголовки граф зазначають в однині.

За необхідності нумерації даних у таблиці порядкові номери проставляють у графі перед їх найменуванням.

Розміщуючи в графах цифрові дані, необхідно пам'ятати про однакову розрядність даних, щоб розряди цифр і коми перед

десятковими дробами розміщувалися по одній вертикалі. Між розрядами цифр не повинно бути інтервалів. Кількість знаків після коми разом із нулем, у всіх числах повинна бути однаковою. Цифровий матеріал необхідно зазначати з вирівнюванням по правому краю графі.

Таблиці за необхідності можуть бути переліченими у змісті із зазначенням їхніх номерів, назв (якщо вони є) та номерів сторінок, на яких вони розміщені.

Горизонтальні та вертикальні лінії, які розмежують рядки таблиці, а також лінії зліва, справа і знизу, що обмежують таблицю, можна не проводити, якщо їхнє відсутність не ускладнює користування таблицею. Розділення заголовків і підзаголовків таблиць діагональними лініями не допускається.

Заголовки стовпців, зазвичай, друкують паралельно рядкам таблиці. За необхідності допустиме перпендикулярне розміщення заголовків стовпців.

У тексті повинен бути логічний перехід до таблиці. Наприклад, «для характеристики основних показників підприємства складемо таку таблицю» або «для аналізу показників діяльності установи скористаємося даними таблиці 2.1». Перед таблицею обов'язково повинна бути стисла характеристика (аналіз) її цифрових даних із посиланням на таблицю. Розміщують таблицю після першого згадування про неї в тексті.

У разі посилання на таблицю в тексті (без дужок) зазначають слово «таблиця». Якщо ж посилання подають у дужках, пишуть скорочено слово «табл.» і номер таблиці, наприклад: «Як свідчать дані таблиці 2.1, ефективність діяльності підприємства можна оцінити» або ж «Ефективність діяльності підприємства можна оцінити ... (табл. 2.1)». Повторні посилання на таблиці варто подавати зі скороченим словом «див.», наприклад, «...(табл. 2.1)».

Практикою досліджень вироблені такі вимоги до упорядкування й оформлення таблиць:

а) таблиця повинна бути за можливості невеликою за розмірами. Іноді більш доцільно побудувати дві-три невеликі таблиці, ніж одну велику;

б) рядки підмета та графи присудка зазвичай розміщують за принципом від часткового до загального, тобто спочатку показують складові, а в кінці підмета або присудка підбивають підсумки. Якщо наводять не всі складові, а виділяють найбільш важливі з них, то спочатку показують загальні підсумки, а потім виділяють найбільш важливі їхні складові. Для цього після підсумкового рядка наводять пояснення «зокрема»;

в) під час заповнення таблиці користуються такими умовними позначеннями: якщо це явище зовсім не спостерігається, ставлять тире; якщо відомості про це явище відсутні, ставлять крапку або пишуть «немає даних»; якщо розрахунок відомостей є неприпустимим математично, ставлять «×»; якщо відомості є, але значення менше за взяту в таблиці точність, ставлять 0,0;

г) округлені числа наводять в окремих графах таблиць з однаковим ступенем точності (від 0,1 до 0,001 і тощо). Якщо показники у відсотках виражають великими числами, наприклад, чотирицифровими, доцільно замінити їх виразом – «у стільки-то разів більше або менше». Наприклад, 2 490 % – краще написати у 24,9 разів більше;

д) таблиця може супроводжуватися примітками, у яких зазначають джерела даних, більш докладний зміст показників та інші необхідні пояснення.

## 6.5 Переліки

Переліки за потреби можуть бути наведеними всередині пунктів або підпунктів. Перед переліком ставлять двокрапку.

Перед кожною позицією переліку необхідно ставити малу літеру української абетки з дужкою (за винятком літер Г, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Б) або, не нумеруючи, – дефіс (–) (перший рівень деталізації).

Для подальшої деталізації переліку варто використовувати арабські цифри з дужкою (другий рівень деталізації).

Переліки першого рівня деталізації вводять малими літерами з абзацного відступу, другого рівня – з відступом стосовно місця розміщення переліків першого рівня.

## **6.6 Формули та рівняння**

Формули та рівняння розміщують після тексту, у якому їх згадують, посередині сторінки. Вище і нижче кожної формули або рівняння повинен бути залишений один вільний рядок.

Формули та рівняння виділяють в окремий рядок із подальшими поясненнями до них. Водночас після тексту, що передує формулі (рівнянню), розділовий знак ставиться лише в тому разі, якщо в тексті є слово, яке підкреслює, що далі наводять пояснення.

У кінці формул і в тексті перед ними необхідно розставляти розділові знаки так, щоб формула не порушувала граматичної структури фрази. Двокрапку перед формулою ставлять лише тоді, якщо цього вимагає побудова тексту, що передує формулі. Після формули ставлять необхідний розділовий знак, зважаючи на побудову фрази. Якщо фразу закінчують формулою, то ставить крапку, якщо закінчують головне речення – кому, наприклад, перед словом «де», що починає експлікацію.

Формули та рівняння у кваліфікаційній роботі (за винятком формул і рівнянь, наведених у додатках) необхідно нумерувати порядковою нумерацією арабськими цифрами в межах розділу.

Номер формули або рівняння складається з номера розділу і порядкового номера формули або рівняння, відокремлених крапкою, наприклад, формула (1.3) – третя формула першого розділу.

Номер формули або рівняння зазначають на рівні формули або рівняння в дужках у крайньому правому положенні на рядку. Посилання в тексті на порядкові номери формули дають у дужках, наприклад: у формулі (1.1). Формули в додатках нумерують окремо арабськими цифрами в межах кожного додатка з додаванням перед цифрою позначення додатка, наприклад: у формулі (A.1).

Пояснення значень символів і числових коефіцієнтів, що входять до формули чи рівняння, варто наводити безпосередньо під формулою в тій послідовності, у якій вони наведені у формулі або рівнянні.

Рядки в розшифруванні розміщують у такий спосіб. Слово «де» пишуть із лівого боку аркуша без відступу. Після слова «де» двокрапку не ставиться. На цьому самому рядку пишуть перший символ (умовне позначення), потім ставлять тире, подають розшифрування символу, а після коми – розмірність і крапка з комою. Під першим символом пишуть наступний символ і також розшифровують.

Наприклад:

Цитата в тексті: «Відомо, що

$$z = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\sigma_1 + \sigma_2}}, \quad (6.1)$$

де  $M_1, M_2$  – математичне очікування;

$\sigma_1, \sigma_2$  – середнє квадратичне відхилення міцності та навантаження».

Якщо пояснення значення символу не вміщується в один рядок, то його продовжують на наступному рядку без будь-яких абзацних відступів. Якщо формула (рівняння) не вміщується в один рядок, вона повинна бути перенесена на знаках рівності (=), додавання (+), віднімання (-), множення ( $\times$ ) і ділення (:). Знак, на якому зроблене перенесення формули (рівняння), пишуть два рази – у кінці першого і на початку другого рядків.

Формули, що йдуть одна за одною і не поділені текстом, відокремлюють комою.

Наприклад:

$$f_1(x, y) = S_1, \quad S_1 \leq S_{1\max}, \quad (6.2)$$

$$f_2(x, y) = S_2, \quad S_2 \leq S_{2\max}. \quad (6.3)$$

У разі підстановки чисел, якими замінюють символи формул, числа потрібно ставити на ті місця, де стояли символи. Не можна наводити одночасно проміжні розрахунки та скорочення. За великої кількості цифрових даних, використаних

при розрахунках за зазначеною формулою, їх доцільно наводити у вигляді таблиці або в додатку. У разі посилання на формули в тексті необхідно зазначати повний номер у дужках, наприклад, «у формулі (3.1) ...» або «підставляючи дані таблиці 2.1 у формулу (3.1), одержимо...».

## **6.7 Додатки**

Додатки подають у кінці кваліфікаційної роботи після списку використаних джерел, оформлюють як продовження кваліфікаційної роботи на наступних сторінках у порядку появи посилань у тексті.

Перед додатками після списку використаних джерел посередині чистого аркуша великими літерами розміром 36 pt друкують слово «ДОДАТКИ».

Додатки містять допоміжний матеріал. Наприклад, до кваліфікаційної роботи додають звітні форми про діяльність об'єкта дослідження, пронумеровані форми первинних документів (бажано заповнені), вихідні документи, схеми алгоритмів, роздруківки програм, скріншоти сторінок веборієнтованої системи тощо.

Додатки можуть бути обов'язковими та інформаційними. Інформаційні додатки можуть мати рекомендований або довідковий характер. Додатки позначають великими літерами української абетки (наприклад, ДОДАТОК А), за винятком літер Г, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ь, у тій послідовності, у якій на них наводять посилання в тексті. Якщо для позначення додатків не вистачає літер української абетки, подальше позначення додатків складається з двох літер: літери «А» і послідовно великих літер української абетки, за винятком літер Г, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ь, наприклад, додаток АА, АБ і тощо.

Додатки повинні мати спільну з рештою кваліфікаційної роботи наскрізну нумерацію сторінок. У разі, якщо додаток створений із застосуванням альбомної орієнтації аркуша, номер сторінки проставляють у верхньому правому куті за книжковою орієнтацією аркуша.

Кожний додаток варто починати з нової сторінки із зазначенням угорі посередині сторінки слова «ДОДАТОК» і великої літери, що позначає додаток, а під ними в дужках для обов'язкового додатка друкують слово «обов'язковий», а для інформаційного – «рекомендований» чи «довідковий».

Додаток повинен мати заголовок, який відображає його зміст. Заголовок додатка друкують симетрично щодо тексту з великої літери окремим рядком.

У додатках допускають використання шрифту розміром не менше ніж 10 pt та одинарного міжрядкового інтервалу.

Текст кожного додатка за необхідності може бути поділений на розділи й підрозділи, які нумерують у межах кожного додатка. У цьому разі перед кожним номером ставлять позначення додатка (літеру) і крапку, наприклад, А.2 – другий розділ додатка А; В.3.1 – перший підрозділ третього розділу додатка В.

Ілюстрації, таблиці і формули, розміщені в додатках, нумерують у межах кожного додатка окремо. Номер у такому разі складається з букви додатка та порядкового номера. Наприклад: рис. Д.1.2 – другий рисунок першого розділу додатка Д; формула (А.1) – перша формула додатка А.

На додатки обов'язково необхідно робити посилання у тексті кваліфікаційної роботи. У посиланнях в тексті кваліфікаційної роботи на ілюстрації, таблиці, формули, рівняння, що містяться у додатках, рекомендують писати: «... на рисунку А.2 ...», «... в таблиці Б.3 ...», «... за формулою (В.1) ...», «... у рівнянні (Г.2) ...».

## **6.8 Цитування та посилання на використані джерела**

Під час написання кваліфікаційної роботи здобувач повинен обов'язково робити посилання на джерела, матеріали або окремі результати з яких (формули, таблиці, схеми, графіки, висновки тощо) наводять у кваліфікаційній роботі, або на ідеях і висновках яких розроблюють проблеми, завдання, питання, вивченню яких присвячена бакалаврська робота. Такі посилання дають можливість відшукати документи і перевірити

достовірність відомостей про цитування документа, необхідну інформацію про нього, допомагають з'ясувати його зміст, мову тексту, обсяг.

Список використаних джерел має містити публікації не старіші за останні п'ять років.

Якщо здобувач використовує відомості, матеріали з монографій, оглядових статей, інших джерел із великою кількістю сторінок, тоді в посиланні необхідно точно вказати номери сторінок, що містять використані здобувачем цитати, ілюстрації, таблиці, формули.

Під час оформлення посилання на джерела у кваліфікаційній роботі необхідно використовувати ДСТУ 8302:2015 «Національний стандарт України. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання», який установлює види бібліографічних посилань, правила та особливості їхнього складання і розміщування в документах.

Посилання розміщують у квадратних дужках, воно містить порядковий номер джерела в списку використаних джерел із зазначенням сторінки, на якій розміщений використаний матеріал, наприклад: [1, с. 7].

Посилання на кілька джерел у тексті кваліфікаційної роботи необхідно зазначати порядковими номерами за переліком посилань, виділеним двома квадратними дужками, наприклад, «... у роботах [1–5] ...».

Допускають наводити посилання на джерела у виносках, водночас оформлення посилання повинне відповідати його бібліографічному опису за переліком посилань із зазначенням номера.

За умови посилань на розділи, підрозділи, пункти, підпункти, ілюстрації, таблиці, формули, рівняння, додатки зазначають їхні номери. У разі посилань варто писати: «... у розділі 4...», «... див. 2.1 ...», «... за 3.3.4...», «... відповідно до 2.3.2.1 ...», «... на рис. 1.2 ...» або «... на рисунку 1.2 ...», «... у таблиці 3.2 ...», «... (див. 3.2) ...»,

«... за формулою (3.1)...», «... у рівняннях (1.23) - (1.25)...», «... у додатку Б...».

За першого посилання на ілюстрацію або таблицю вказують порядковий номер ілюстрації, наприклад, «рис. 2.1». За повторного посилання вказують «див. рис. 2.1».

При посиланнях на формули вказують порядковий номер формули в круглих дужках, наприклад: «у формулі (1.2)».

Для підтвердження власних аргументів або критичного аналізу того чи іншого друкованого твору потрібно наводити цитати. Науковий етикет вимагає точно відтворювати цитований текст, бо найменше скорочення наведеного витягу може спотворити зміст джерела.

Загальні вимоги до цитування такі:

– текст цитати починають і закінчують лапками і наводять у тій граматичній формі, у якій він поданий у джерелі, із збереженням особливостей авторського написання. Наукові терміни, запропоновані іншими авторами, не виділяють лапками, за винятком тих, що викликали загальну полеміку. У цьому випадку використовують вираз «так званий»;

– цитування повинно бути повним, без довільного скорочення авторського тексту і без перекручень думок автора. Пропуск слів, речень, абзаців під час цитування допускають без перекручення авторського тексту і позначають трьома крапками. Їх ставлять у будь-якому місці цитати (на початку, у середині, у кінці). Якщо перед випущеним текстом або за ним стояв розділовий знак, то він не зберігається;

– кожна цитата обов'язково супроводжується посиланням на джерело, наприклад, «Модельовання – це метод дослідження...» [4, с. 15], де 4 – порядковий номер джерела у списку використаних джерел, 15 – номер сторінки, на якій розміщена цитата;

– за непрямого цитування (переказі своїми словами), що дає значну економію тексту, необхідно бути гранично точним під час викладення думок автора, коректним щодо оцінювання

одержаних результатів, наводити відповідні посилання на джерело.

## 7 АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІТЬ

Академічну відповідальність за порушення норм і принципів академічної доброчесності учасниками освітнього процесу в Сумському державному університеті регламентують нормативними документами:

- Закон України «Про освіту» (ст. 42);
- Кодекс академічної доброчесності Сумського державного університету (п. 5);
- Положення про академічну доброчесність та етику академічних взаємовідносин у Сумському державному університеті (п. 4).

Будь-який текстовий фрагмент обсягом від речення і більше, відтворений у тексті наукової роботи без змін, з незначними змінами або в перекладі з іншого джерела, обов'язково має супроводжуватися посиланням на це джерело.

*Різновиди плагіату:*

- академічний плагіат – оприлюднення (частково або повністю) наукових (творчих) результатів, отриманих іншими особами, як результатів власного дослідження (творчості) та/або відтворення опублікованих текстів (оприлюднених творів мистецтва) інших авторів без зазначення авторства;
- Copy & paste plagiarism: використання тексту іншого автора без змін, без цитування та подання як власної роботи;
- Shake & paste plagiarism: поєднання фрагментів різних текстів або речень для формування нового тексту без цитування, у такий спосіб подаючи його як власні думки;
- Idea plagiarism: подання ідей іншого автора своїми словами, без посилання на джерело;
- Translation plagiarism: переклад оригінального тексту з іншої мови без посилання на джерело;

– самоплагіат – використання власних попередніх праць в іншому контексті, без посилань на те, що такий текст вже був раніше використаний або опублікований.

*Типовими прикладами самоплагіату є:*

– дуплікація публікацій – публікація однієї і тієї самої наукової роботи (цілком або з несуттєвими змінами) у декількох виданнях, а також повторна публікація (цілком або з несуттєвими змінами) раніше оприлюднених статей, монографій, інших наукових робіт як нових наукових робіт;

– дублювання наукових результатів – публікація одних і тих самих наукових результатів, у різних статтях, монографіях, інших наукових працях як нових результатів, які публікують уперше;

– подання у звітах із виконання наукових проєктів результатів, що містилися в попередніх роботах, як отриманих під час виконання відповідного проєкту;

– агрегування чи доповнення даних – суміщення старих і нових даних без їхньої чіткої ідентифікації з відповідними посиланнями на попередні публікації;

– дезагрегування даних – публікація частини раніше опублікованих даних без посилання на попередню публікацію;

– повторний аналіз раніше опублікованих даних без посилання на попередню публікацію цих даних і раніше виконаного їхнього аналізу.

*Що не є плагіатом?*

– загальновідомі знання та факти;

– ідіоми;

– ідеї або визначення, що широко розповсюджені та відомі;

– перефразування своїми словами змісту під час перекладу з діалекту чи іншої мови, якщо не існує широко відомої фрази чи офіційного перекладу;

– повідомлення про новини дня або поточні події, що мають характер звичайної прес-інформації;

– твори народної творчості (фольклору);

– видані органами державної влади офіційні документи (закони, укази, постанови, судові рішення, державні стандарти тощо) та їхні офіційні переклади.

*Запобігання плагіату (рис. 9.1)*

Перефразування – переказ цитати невеликого фрагмента своїми словами з обов’язковим посиланням на джерело цитування. Мета перефразування – перевірка точності сприйнятої інформації. Для перефразування потрібно вибрати лише головні, істотні моменти повідомлення. Перефразування стосується лише змісту ідеї того, хто говорить, а не його почуттів і ставлення до цієї ідеї. Без посилання на джерело або за умови дослівного списування без лапок текст є плагіатом.

Для того щоб зробити правильне перефразування, потрібно:

- описувати зміст тексту новими словами, звертаючи увагу на ідею автора;
- використовувати власні слова для висловлення чужих ідей та додавати посилання;
- використовувати різні типи лексики одного і того самого значення;
- змінювати порядок слів, об’єднуєте речення;
- використовувати різні типи граматики.

Відповідно до Положення про академічну доброчесність та етику академічних взаємовідносин і Порядку перевірки навчальних, кваліфікаційних, науково-методичних і наукових робіт на наявність ознак академічного плагіату, перевірка кваліфікаційних робіт на плагіат є обов’язковою. Методичною інструкцією щодо перевірки робіт на наявність ознак академічного плагіату (наказ від 11 вересня 2024 р. № 0842-І) визначено, що роботи можна перевіряти за допомогою систем *StrikePlagiarism.com* і *Turnitin Similarity*.

Крім цього, з метою забезпечення відкритого доступу до кваліфікаційних робіт здобувачів вищої освіти, сприяння дотриманню академічної доброчесності всіма учасниками освітнього процесу та з урахуванням вимоги стандартів вищої освіти, нормативних документів і рекомендацій Національного

агентства із забезпечення якості вищої освіти всі кваліфікаційні роботи здобувачів вищої освіти оприлюднюються у відкритих колекціях «Кваліфікаційні роботи здобувачів вищої освіти» інституційного репозитарію Сумського державного університету (наказ від 22 березня 2023 р. № 0212-І).

Функції антиплагіатних систем:

– визначають ступінь подібності (у відсотках) академічного тексту до текстів документів, що містяться в базі даних університету (СумДУ), базі даних програми обміну базами даних, базі даних RefBooks та інтернет-ресурсах;

– розпізнають різновиди маніпуляції з текстом, такі як заміна символів алфавіту, використання спеціальних програмних засобів, заміну тексту графічними зображеннями тощо;

– генерують детальний звіт подібності проаналізованого тексту.

Результати перевірки кваліфікаційної випускної роботи на наявність збігів засвідчує підписом керівник кваліфікаційної роботи у звіті подібності.

*Звіт подібності* містить інформацію про автора роботи та назву кваліфікаційної роботи, а також інформацію про два критерії подібності та коефіцієнти тривожності. Коефіцієнт тривожності визначає кількість слів, які містять літери з інших алфавітів, що може бути свідченням спроби приховати запозичений текст.

Після аналізу *Звіту подібності* керівник кваліфікаційної роботи констатує одне з таких тверджень:

– «виявлені в роботі запозичення є сумнівними і не мають ознак плагіату. Зважаючи на це, визнаю роботу самостійною і допускаю її до захисту»;

– «виявлені в роботі запозичення не мають ознаки плагіату, але їхня надмірна кількість викликає сумніви щодо цінності роботи по суті й відсутності самостійності її автора. Зважаючи на це, роботу необхідно знову відредагувати для обмеження запозичень»;

– «виявлені в роботі запозичення є недобросовісними і мають ознаки плагіату або в ній містяться навмисні спотворення тексту, що свідчить про спроби приховування недобросовісних запозичень. Зважаючи на це, не допускаю роботу до захисту».

## 8 ЗАХИСТ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Здобувач зобов'язаний подавати кваліфікаційну роботу керівнику на перевірку частинами згідно з графіком виконання кваліфікаційної роботи. Обов'язковим є попередній захист кваліфікаційної роботи та перевірка рівня її унікальності.

Після завершення й оформлення роботи здобувач передає підписану кваліфікаційну роботу керівнику, який перевіряє рівень унікальності роботи та надає свій відгук (додаток Д).

У відгуку повинно бути зазначено, наскільки питання, розглянуті у кваліфікаційній роботі, є актуальними, який теоретичний рівень і практичне значення має бакалаврська робота, який самостійний внесок у науково-практичне середовище зробив автор роботи. Наприкінці відгуку керівник дає загальну оцінку щодо відповідності нормативним вимогам, що висуваються до змісту кваліфікаційних робіт, та рекомендує роботу до захисту.

Після цього кваліфікаційну роботу подають на внутрішнє рецензування. Рецензентами призначають провідні спеціалісти в галузі інженерії програмного забезпечення, якій присвячена тема кваліфікаційної роботи, що мають науковий ступінь або є членами Експертної ради роботодавців зі спеціальності 121 – Інженерія програмного забезпечення. У внутрішній рецензії (додаток Е), яку завіряють підписом і печаткою, потрібно охарактеризувати кваліфікаційну роботу з огляду на повноту виконання завдання на кваліфікаційну роботу, відображення у кваліфікаційній роботі нових досягнень і обґрунтування запропонованих рішень, указати, як використані практичний матеріал і літературні джерела, наскільки глибоко продумані питання теми дослідження, обґрунтовані зроблені у кваліфікаційній роботі висновки. Оцінюють кваліфікаційну роботу за національною шкалою «відмінно, добре, задовільно, незадовільно». Після рецензування у кваліфікаційній роботі не можна допускати виправлень. Негативна рецензія не є підставою для відхилення кваліфікаційної роботи від захисту.

Оформлену роботу з відгуком керівника та внутрішню рецензію передають на випускову кафедру за три дні до захисту кваліфікаційної роботи.

Завідувач випускової кафедри після ознайомлення з бакалаврською роботою, відгуком керівника та внутрішньою рецензією визначає можливість допуску кваліфікаційної роботи до захисту.

Захист кваліфікаційної роботи проводять у терміни, встановлені навчальним розкладом, на відкритому засіданні ЕК. До ЕК подають кваліфікаційну роботу, відгук керівника та внутрішню рецензію.

Готуючись до захисту кваліфікаційної роботи, здобувач проконсультувавшись із керівником, має скласти план і текст доповіді з викладом основних положень кваліфікаційної роботи. Варто звернути увагу на логічність і послідовність викладу матеріалів кваліфікаційної роботи.

Здобувач готує до захисту комп'ютерну презентацію своєї кваліфікаційної роботи та ілюстративний матеріал (таблиці, графіки, діаграми, схеми, рисунки) для всіх членів ЕК. Головне призначення ілюстративного матеріалу – детально та наочно проілюструвати ті чи інші твердження автора, тому необхідно вчасно посилатися на відповідний матеріал, акцентувати на ньому увагу членів ЕК.

Презентаційний матеріал повинен обов'язково мати такі частини:

- титульний слайд з темою кваліфікаційної роботи, прізвища, ім'я, по батькові здобувача та керівника кваліфікаційної роботи;

- слайд із демонстрацією актуальності кваліфікаційної роботи;

- схематичне репрезентування постановки проблеми;

- стисло поні мета, об'єкт, предмет і завдання дослідження;

- слайди, присвячені кваліфікаційній роботі:

- а) кваліфікаційна робота:

- 1) аналіз інформаційних систем і технологій, поданий у табличному вигляді із вказівкою переваг і недоліків;
- 2) слайди моделей бізнес-процесів;
- 3) схема функціональної структури;
- 4) схема інформаційної бази;
- 5) схема алгоритмів;
- 6) екранні форми розробленого додатка;

Рекомендації щодо оформлення слайдів:

- наявність назви слайду;
- однакове оформлення всіх слайдів (шаблон оформлення рекомендовано вибирати зі світлим фоном, темним текстом), однаковий шрифт і розмір шрифту;
- розмір шрифту достатній для візуального сприйняття – від 20 пт;
- розмір рисунків, діаграм, скріншотів достатній для візуального сприйняття;
- наявність нумерації слайдів.

Під час захисту кваліфікаційної роботи здобувач повинен зробити доповідь (час виступу не повинен перевищувати 10 хвилин) про зміст кваліфікаційної роботи, приділивши основну увагу розробленим пропозиціям і висновкам, відповісти на зауваження керівника кваліфікаційної роботи та рецензента, запитання членів ЕК. У своїй доповіді здобувач повинен розкрити:

- актуальність теми кваліфікаційної роботи;
- постановку основної проблеми кваліфікаційної роботи;
- об'єкт і предмет дослідження;
- мету дослідження;
- завдання дослідження;
- зміст запропонованих заходів із вирішення завдань дослідження та обґрунтування їхньої ефективності (рекомендовано витратити не менше ніж 70 % часу, відведеного для доповіді);
- загальні висновки дослідження.

Закінчуючи доповідь, здобувач, за наявності відповідних результатів, має відзначити власні розробки, висновки та технічні рішення, які вже впроваджені або намічені до впровадження у програмних продуктах, сервісах, кіберспортивних системах чи комп'ютерних іграх. Якщо отримані результати дослідження можуть бути застосовані у інших сферах ІТ, розробки програмного забезпечення чи суміжних галузях, здобувач має **окреслити** відповідну перспективу впровадження.

## 9 КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ ТА УМОВИ ПРИСВОЄННЯ КВАЛІФІКАЦІЇ ВИПУСКНИКУ

Для оцінювання кваліфікаційної роботи використовують розширену шкалу підсумкового контролю: позитивні оцінки – «відмінно», «добре», «задовільно», негативну оцінку – «незадовільно». Установлення відповідності даних 100-бальної шкали оцінювання та національної (4-бальної) здійснюють у такому порядку (табл. 9.1).

Таблиця 9.1 – Відповідність оцінювання за 100-бальною та національною шкалами

Рейтингова бальна шкала оцінювання	Визначення	Чотирибальна національна шкала оцінювання
$90 \leq RD \leq 100$	Відмінне виконання роботи лише з незначною кількістю помилок	5 (відмінно)
$82 \leq RD < 90$	Робота вище ніж середнього рівня з кількома помилками	4 (добре)
$74 \leq RD < 82$	Загалом правильна робота з певною кількістю помилок	
$64 \leq RD < 74$	Непогана робота, але зі значною кількістю недоліків	3 (задовільно)
$60 \leq RD < 64$	Виконання роботи задовольняє мінімальні критерії	
$35 \leq RD < 60$	Можливий повторний захист роботи з доопрацюванням	2 (незадовільно)
$RD < 35$	Необхідне опрацювання нової теми	

Оцінювання кваліфікаційної роботи бакалавра спеціальності здійснюють у такий спосіб:

1) на етапі підготовки кваліфікаційної роботи до захисту – керівник кваліфікаційної роботи та рецензент (60 % загальної 100-бальної шкали оцінювання);

2) на етапі оприлюднення результатів дослідження та захисту кваліфікаційної роботи – ЕК (40 % загальної 100-бальної шкали оцінювання).

Підсумкову, диференційовану за обраними системами, оцінку кваліфікаційної роботи визначає ЕК. Її рішення є остаточним і оскарженню не підлягає.

У процесі визначення оцінки враховують низку важливих показників якості кваліфікаційної роботи:

1) змістовні аспекти роботи:

– актуальність обраної теми дослідження;

– спрямованість кваліфікаційної роботи на розроблення реальних практичних рекомендацій;

– відповідність логічної побудови кваліфікаційної роботи до поставлених цілей і завдань;

– широта та адекватність науково-методологічного апарату;

– наявність альтернативних підходів до розв’язання визначених проблем;

– рівень обґрунтування запропонованих рішень;

– ступінь самостійності проведення дослідження;

– рівень унікальності роботи;

– розвиненість мови кваліфікаційної роботи та її загальне оформлення;

2) якість захисту роботи:

– уміння стисло, послідовно й чітко викладати сутність і результати дослідження;

– здатність аргументовано захищати свої пропозиції, думки, погляди;

– загальний рівень підготовки здобувача;

– знання культури презентації.

Основні умови одержання диференційованих оцінок (балів) під час підготовки і захисту кваліфікаційної роботи наведені в таблиці 9.2–9.3.

Таблиця 9.2 – Оцінювання керівником і рецензентом кваліфікаційної роботи

Критерій оцінювання	Кількість балів
<b>I Оцінювання змістовних аспектів керівником кваліфікаційної роботи</b>	
Загальний рівень розкриття теми у кваліфікаційній роботі <i>(повне або неповне виконання поставлених завдань, рівень розв'язання завдань дослідження)</i>	5
Теоретична цінність отриманих результатів <i>(глибина, всебічність і повнота викладення теоретичного матеріалу, загальний рівень опрацювання джерел, рівень узагальнення існуючих підходів щодо теоретичного опису проблеми, стану автоматизації, методів і методик, обґрунтованість висновків щодо узагальнення основних положень теми, рівень вірогідності та надійності аналітичного обґрунтування)</i>	15
Практична цінність отриманих результатів <i>(використання відповідних проблемі методів і інструментів дослідження або реалізації, глибина дослідження, актуальність зібраних та проаналізованих даних, обґрунтованість висновків щодо фактичного стану та перспектив розвитку проблеми, що вивчається, тощо)</i>	15
Відповідність кваліфікаційної роботи вимогам <i>(рівень додержання вимог щодо змісту та правил оформлення кваліфікаційної роботи; наявність логічної послідовності та наукового стилю викладення матеріалу дослідження (знання здобувачем вищої освіти літературної мови і професійної термінології, уміння логічно, аргументовано викладати результати)</i>	5

## Продовження таблиці 9.2

<b>II Якісні показники кваліфікаційної роботи та оцінювання рецензентом</b>	
Виконання пунктів інформаційної довідки (Додаток З) (стаття – 10 балів, тези та інші пункти – 5 балів)	15
Результат внутрішнього рецензування кваліфікаційної роботи	5
<b>Разом максимальна кількість балів</b>	<b>60</b>

Таблиця 9.3 – Оцінювання якості захисту кваліфікаційної роботи в ЕК

<b>Критерій оцінювання</b>	<b>Максимальна кількість балів</b>
Теоретична та практична цінність результатів (оцінка теоретичної та практичної цінності результатів під час захисту)	10
Презентація роботи (якість викладення змісту кваліфікаційної роботи в доповіді, стиль викладення, мовна грамотність, якість графічного матеріалу)	10
Відповіді на поставлені запитання, уміння вести наукову дискусію (уміння здобувача стисло, змістовно, переконливо, аргументовано відповідати на поставлені запитання, зауваження керівника і рецензента)	20
Разом максимальна кількість балів	40

Зразок листа оцінювання кваліфікаційної роботи наведений у додатку Ж.

Після обговорення підсумків захисту на закритому засіданні ЕК виносять рішення та виставляють загальну оцінку за результатом захисту.

Здобувачам, які успішно захистили кваліфікаційну роботу, рішенням ЕК присвоюють кваліфікацію бакалавра з інженерії програмного забезпечення за освітньою програмою "Кіберспорт та розробка комп'ютерних ігор".

## 10 ОПРИЛЮДНЕННЯ ТА ЗБЕРІГАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ

Кваліфікаційні роботи, що пройшли процедуру захисту, оприлюднюються шляхом розміщення у відкритій колекції «Кваліфікаційні роботи здобувачів вищої освіти» (далі – колекція) інституційного репозитарія СумДУ (eSSUIR) їх метаданих (бібліографічного опису та анотації) та повнотекстових електронних версій. Оприлюднення кваліфікаційних робіт, що містять інформацію з обмеженим доступом, здійснюється відповідно до чинного законодавства.

Розміщення кваліфікаційних робіт в колекції здійснюють відповідальні особи (депозитори) з-поміж співробітників випускових кафедр, яких призначають розпорядженням директора (декана) відповідного інституту (факультету) за поданням завідувачів випускових кафедр.

У відкритій колекції розміщуються кваліфікаційні роботи за наявності авторської згоди відповідно до процедури, визначеної «Положенням про Інституційний репозитарій eSSUIR Сумського державного університету», або підписаної здобувачем вищої освіти «Декларації про дотримання академічної доброчесності».

Організацію роботи депозиторів щодо внесення метаданих та повнотекстових електронних версій здійснюють завідувачі випускових кафедр.

Паперові версії кваліфікаційних робіт (у тому числі графічний матеріал (презентації, креслення)), що пройшли процедуру захисту, та відповідні супровідні документи (рецензії, акти впровадження, відгук керівника тощо) передаються відповідальними особами випускових кафедр за актом в архів університету на зберігання.

Електронні версії кваліфікаційних робіт у форматі pdf-документу та відповідні супровідні документи з цифровими підписами (рецензії, акти впровадження, відгук керівника тощо), що пройшли процедуру захисту передаються відповідальними особами випускових кафедр за актом в архів університету на зберігання.

Після закінчення терміну зберігання кваліфікаційні роботи підлягають знищенню в установленому порядку.

## 11 ТЕМАТИКА КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ

1. ArchOps: автоматизація розгортання мікросервісів для MMO-платформи.
2. Створення системи машинного навчання для аналізу ігрових дій гравців.
3. Machine Learning для індивідуалізації ігрового досвіду.
4. UI/UX для мобільного eSports-додатка.
5. Автоматизація оцінювання й ранжування гравців у кіберспорті засобами штучного інтелекту.
6. Автоматизація розкладу тренувань для різних категорій користувачів.
7. Автоматизація розподілу гравців у кіберспортивних турнірах.
8. Автоматизоване тестування балансу геймплейних механік.
9. Адаптація ігрового рушія Unreal Engine для освітніх ігор.
10. Алгоритм підбору складу команд із врахуванням рівня гравців.
11. Алгоритм розв'язання конфліктів між гравцями.
12. Алгоритм сегментації геймерської аудиторії для реклами.
13. Аналіз впливу геймплею на розвиток soft skills у гравців.
14. Аналіз геймдизайну кіберспортивних ігор на різних рушіях.
15. Аналіз енергоспоживання ігрових платформ та його оптимізація.
16. Аналіз і впровадження стандартів веб-активності (WebAssembly) у ігрових движках.
17. Аналіз і оптимізація латентності в хмарних іграх.
18. Аналіз і проектування PvP-матчмейкінгу.
19. Аналіз і розробка системи NoSQL СУБД для геймдев-проекту.
20. Аналіз та впровадження сучасних стандартів accessibility у ігрових продуктах.

21. Аналіз та оптимізація енергоспоживання мобільних ігрових застосунків.
22. Веб-сервіс тренування моделі машинного навчання на ігрових даних.
23. Використання біометричних розпізнавань у кіберспортивних іграх.
24. Віртуалізація кіберспортивних арен для тренування команд.
25. Впровадження DataOps у розробку ігрових логів великих даних.
26. Впровадження gamification у додатки для корпоративного навчання.
27. Впровадження load-balancing у платформах для онлайн-матчів.
28. Впровадження NFT-механік у внутрішню економіку гри.
29. Впровадження інструменту accessibility для людей із порушеннями слуху.
30. Впровадження інтелектуальних селекторів цільової реклами в eSports-платформі.
31. Впровадження системи екаунтів з багатофакторною аутентифікацією.
32. Впровадження хмарних рішень для кіберспорт-турнірів.
33. Впровадження штучного інтелекту в тренажер eSports-команди.
34. Генератор динамічних квестів для рольових ігор.
35. Генератор сценаріїв для автоматизованого тестування ігор.
36. Генерація процедурних рівнів для шутерів.
37. Дизайн цифрових колекційних карт на основі blockchain.
38. Забезпечення захисту персональних даних користувачів ігрових сервісів.
39. Застосування edge-computing для мінімізації latency у ММО-проектах.

40. Застосування SOLID-принципів у розробці ігрової платформи.
41. Застосування гібридних моделей мережної інфраструктури в онлайн-іграх.
42. Застосування патернів проєктування у розробці процедурних генераторів контенту.
43. Застосування сучасних мов програмування у геймдеві.
44. Захист мережових серверів ігор від DDoS-атак.
45. Інструмент автоматизації міграції даних між геймерськими платформами.
46. Інструмент аналізу й візуалізації поведінкових патернів гравців.
47. Інструмент для аналізу повторів матчів.
48. Інструментарій для створення інтерактивних туторіалів у грі.
49. Інструментарій швидкого прототипування ігрових інтерфейсів.
50. Інтеграція AI-модулів для автоматизації тестування програмних продуктів.
51. Інтеграція AR-технологій у квестові ігри.
52. Інтеграція DevOps-процесів у цикл життєвого розроблення eSports-сервісу.
53. Інтеграція VR у комп'ютерні ігри.
54. Інтеграція генеративного AI для створення анімацій у геймдеві.
55. Інтеграція голосових асистентів у тренувальний процес.
56. Інтеграція міні-ігор у геймплей основного проєкту.
57. Інтеграція платіжних систем у мобільні eSports-застосунки.
58. Інтеграція платформ донації у ігровий стрімінговий сервіс.
59. Інтеграція платформи machine teaching для AI-ботів у іграх.
60. Інтеграція хмарних сховищ для збереження прогресу гравця.

61. Інтелектуалізація відгуків користувачів через NLP у іграх.
62. Інтелектуальний матчмейкінг з урахуванням психологічних характеристик гравців.
63. Інтерфейс віртуальних кімнат для фанатських клубів у кіберспорті.
64. Кіберспортивна біржа для коментаторів та організаторів.
65. Крос-платформенна синхронізація прогресу гравця.
66. Механіка динамічного ціноутворення в eSports-магазинах.
67. Механіка рівнів і прокачування для освітніх ігор.
68. Мобільний додаток для внутрішньокмандної аналітики.
69. Моделювання ігрової економіки з використанням блокчейну.
70. Моделювання поведінки гравця на основі реальних даних.
71. Моніторинг безпеки ігор із технологіями SIEM.
72. Оптимізація навантаження на GPU при роботі з RTX-графікою.
73. Оптимізація навігування NPC у 3D-іграх на Unreal Engine.
74. Побудова CI/CD pipelines для мобільних ігор у багаторівневому деплоїменті.
75. Побудова self-healing infrastructure для серверів MMO-ігор.
76. Побудова аналітичної панелі для тренерів кіберспортивних команд.
77. Побудова безпечної системи авторизації для дитячих ігор.
78. Побудова голосового інтерфейсу для ігрових навчальних застосунків.
79. Побудова захищеного чат-сервера для eSports-команд.
80. Побудова захищеної системи внутрішнього листування для команди.

81. Побудова інтеграції між ігровою платформою та соціальними мережами.
82. Побудова й модернізація антифрод-модулів для ігрових платформ.
83. Побудова масштабованого бекенду для обробки запитів ММО-ігор.
84. Побудова масштабованої платформи для хостингу PvP-турнірів.
85. Побудова плагінної архітектури для ігрових платформ.
86. Побудова розподілених транзакцій для внутрішньоігрових ринків.
87. Побудова сервісу для синхронізації ігрових налаштувань між пристроями.
88. Побудова системи push-сповіщень у геймерських спільнотах.
89. Побудова системи управління технічним боргом у геймдев-команді.
90. Побудова цифрового паспорту гравця для мультиплатформенних ігор.
91. Програмна верифікація програмних компонентів у геймдеві.
92. Програмна платформа для віртуальних стадіонів і кіберспортивних шоу.
93. Програмна реалізація secure-API для платіжних систем у gaming-індустрії.
94. Програмний інструмент захисту від бот-ресстрацій.
95. Програмний комплекс збору даних про продуктивність ігрових пристроїв.
96. Програмний модуль аналізу токсичності в ігрових чатах.
97. Проектування zero-trust архітектури для ігрових онлайн-сервісів.
98. Проектування античіт-системи для мобільних ігор.
99. Проектування архітектури мережевої RTS-гри.
100. Проектування архітектури хмарної платформи для розгортання ігор.

101. Проектування бібліотеки AI-моделей для ігрових ботів.
102. Проектування модульної системи завдань (quest system) у RPG-іграх.
103. Проектування платформи для динамічного балансування серверного навантаження.
104. Проектування системи кастомізації персонажів.
105. Проксі-тестування серверної логіки в eSports-платформах.
106. Реалізація digital twin для менеджменту eSports-команд.
107. Реалізація event-driven архітектури для мережевого PvP-сервера.
108. Реалізація алгоритмів оптимізації графіки для low-end пристроїв.
109. Розробка "розумного" чат-бота для підтримки гравців у грі.
110. Розробка 2D-платформера для мобільних пристроїв.
111. Розробка AI-модуля тренування реакції та точності.
112. Розробка API для інтеграції партнерських івентів у мобільних іграх.
113. Розробка low-code платформи для швидкого створення 2D-ігор.
114. Розробка автоматизектора релізів (release management) для гейм-додатків.
115. Розробка автоматизованого монтажу відеонарізок найкращих моментів.
116. Розробка автоматизованої системи розподілу ролей в agile-командах.
117. Розробка адаптивної системи навчання управлінню ігровою економікою.
118. Розробка багатокористувацької вікторини для Twitch-стрімів.
119. Розробка багатокористувацької онлайн-гри (MMORPG) на Unity.
120. Розробка генератора карт для тактичних шутерів.

121. Розробка додатку для моніторингу стану здоров'я кіберспортсменів.

122. Розробка інструменту CI/CD для автоматизації тестування ігор.

123. Розробка інструменту автоматизованого рефакторингу ігрового коду.

124. Розробка інструменту автоматичного запису геймплею.

125. Розробка інструменту динамічного аналізу переваг у стратегії гри.

126. Розробка інструменту інтеграції VR у командні тренування.

127. Розробка інструменту міграції прогресу гравця між різними платформами.

128. Розробка інструменту оцінки реакції гравців у кіберспорті.

129. Розробка інтелектуального бота для MOBA-ігор.

130. Розробка мобільного застосунку для координації команд eSports.

131. Розробка моделі балансу персонажів у багатокористувацькій MOBA-грі.

132. Розробка модулів-асистентів для слабозорих гравців.

133. Розробка модульної AI-системи для NPC у пригодницьких іграх.

134. Розробка модулю автоматичного визначення вихідних ситуацій у командній грі.

135. Розробка модулю автоматичного розпізнавання токсичної поведінки.

136. Розробка модулю візуалізації eSports-статистики у реальному часі.

137. Розробка мультиплатформенного лаунчера для eSports різних жанрів.

138. Розробка навчального симулятора для кіберспортсменів.

139. Розробка низькорівневої оптимізації memory management для ігрових рушіїв.

140. Розробка плагіну для інтеграції Discord у кіберспортивну платформу.
141. Розробка платформи для вивчення патернів шахрайства у free-to-play іграх.
142. Розробка платформи для створення користувацьких карт у PvP-іграх.
143. Розробка платформи збору та аналізу IoT-даних у кіберспорті.
144. Розробка політики логування та аудиту подій у SaaS-ігрових продуктах.
145. Розробка рухового рушія для аркадних ігор із відкритим кодом.
146. Розробка серверногоless backend для мобільних ігор.
147. Розробка сервісу розгортання microservices для ігрових систем.
148. Розробка сервісу стрімінгу ігор із вбудованим аналізом активності.
149. Розробка системи автовиправлення багів із підказками для розробника.
150. Розробка системи аналітики для визначення MVP матчу.
151. Розробка системи версіонування ігрових файлів.
152. Розробка системи взаєморозрахунків із токенизацією в ігровій платформі.
153. Розробка системи збору геймплею для подальшої аналітики.
154. Розробка системи інтегрованого моніторингу хмарних серверів .
155. Розробка системи контролю часу гри та попередження залежностей.
156. Розробка системи монетизації free-to-play ігор.
157. Розробка системи нагород й досягнень для гравців у мобільних іграх.
158. Розробка системи рекомендацій для ігрового маркету (індивідуальні офери) .

159. Розробка системи статистики для кіберспортивних змагань.
160. Розробка технології мультимовного voice recognition для багатокористувацьких чатів.
161. Розробка тренажерів для eSports-коментаторів.
162. Розробка фреймворку для швидкого створення 2D-ігор.
163. Розробка чат-бота для організації ігрових турнірів.
164. Сервіс in-game purchase з автоматичним аудитом безпеки.
165. Сервіс організації онлайн-турнірів із динамічною сіткою.
166. Система автоматичного контролю якості мережеских матчів.
167. Система автоматичного підбору індивідуальних завдань для геймерів.
168. Система автоматичного розгортання Docker-контейнерів для ігрових серверів.
169. Система анонімізації великих ігрових даних для аналітики.
170. Система гейміфікації навчальних курсів засобами ігрових рушіїв.
171. Система журналістики та новин для eSports-платформи.
172. Система збереження й відтворення геймплейних реплеїв у браузері.
173. Система інтеграції ігрової логіки з біометричними пристроями.
174. Система навчання командної взаємодії у FPS-іграх.
175. Система нагород за креативність у ком'юніті-івентах.
176. Система наступного покоління ігрової аналітики з елементами data mining.
177. Система обробки та зберігання великих ігрових логів (Big Data) .
178. Система планування тренувального процесу для кіберспортсменів.

179. Система поділу призового фонду для організаторів турнірів.
180. Система ранжування гравців на основі машинного навчання.
181. Створення API-шлюзу для масштабованих кіберспортивних платформ.
182. Створення SaaS-рішення для віддаленого контролю івентів у грі.
183. Створення академії для навчання новачків у кіберспорті.
184. Створення додатку для збору статистики матчів з League of Legends.
185. Створення ігрового хмарного сховища.
186. Створення інструменту аналізу якості коду у командній розробці.
187. Створення інструменту моніторингу та діагностики серверів ігор.
188. Створення інтернет-платформи для організації кіберспортивних турнірів.
189. Створення кастомізованого інтерфейсу для ігрових стрімерів.
190. Створення мультиагентного середовища для симуляції команди гравців.
191. Створення мультимовних інтерфейсів для глобальних eSports-платформ.
192. Створення симулятора менеджменту кіберспортивної організації.
193. Створення системи автоматичної модерації користувацького контенту.
194. Створення системи для автогенерації ігрової документації.
195. Створення системи нотифікацій для ключових ігрових подій.
196. Створення універсального лаунчера для крос-платформених ігор.

197. Тестування користувацького досвіду у free-to-play іграх.
198. Технології відтворення масового мультиплеєру для RTS-ігор.
199. Технологія швидкого масштабування баз даних для геймдеву.
200. Хмарна система зберігання для великих ігрових даних.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Академічна доброчесність. Перевірка на плагіат. Сайт СумДУ [Електронний ресурс]. URL: <https://library.sumdu.edu.ua/uk/doslidnyku/akademichnepysmo/perevirka-na-plahiat.html>.

2. Положення про академічну доброчесність та етику академічних взаємовідносин у Сумському державному університеті. Версія 02. СумДУ. URL: <https://normative.sumdu.edu.ua/?task=getfile&tmpl=component&id=fe3a1f9e-9c36-e911-9278-001a4be6d04a&kind=1>

3. Положення про кваліфікаційну роботу здобувача вищої освіти Сумського державного університету. URL: <https://normative.sumdu.edu.ua/?task=getfile&tmpl=component&id=804a8fc0-13dd-ed11-ad76-005056015693&kind=1&version=1763108675797>

# ДОДАТКИ

## ДОДАТОК А (інформаційний) ФОРМА ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА

Міністерство освіти і науки України  
Сумський державний університет  
Навчально-науковий інститут бізнесу, економіки та менеджменту  
Кафедра економічної кібернетики

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ (науковий ступінь, вчене звання)

\_\_\_\_\_ (підпис) \_\_\_\_\_ (ініціали, прізвище)

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА  
за спеціальністю 121 – Інженерія програмного забезпечення,  
освітня програма «Кіберспорт та розробка комп'ютерних ігор»  
здобувачу \_\_\_\_\_ курсу, групи \_\_\_\_\_  
(номер курсу) (шифр групи)

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

1. Тема роботи

\_\_\_\_\_ затверджена наказом по університету від « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ року  
№ \_\_\_\_\_.

2. Термін подання здобувачем закінченої роботи « \_\_\_ »  
\_\_\_\_\_ 20\_\_ року.

3. Мета кваліфікаційної роботи

4. Об'єкт дослідження

5. Предмет дослідження

## 6. Кваліфікаційна робота виконана за матеріалами

7. Орієнтовний план кваліфікаційної роботи, терміни подання розділів керівникові та зміст завдань для виконання поставленої мети  
Розділ 1

(назва – термін подання)

У розділі 1

(зміст конкретних завдань до розділу, які повинен виконати здобувач)

Розділ 2

(назва – термін подання)

У розділі 2

(зміст конкретних завдань до розділу, які має виконати здобувач)

## 8. Консультації з роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1			
2			

9. Дата видачі завдання «\_\_\_»\_\_\_\_\_ 20\_\_ року.

Керівник кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_  
(підпис) (ініціали, прізвище)

Завдання до виконання одержав \_\_\_\_\_  
(підпис) (ініціали, прізвище)

**ДОДАТОК Б**  
**(інформаційний)**  
**ЗРАЗОК ОФОРМЛЕННЯ ТИТУЛЬНОГО АРКУША**  
**КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Сумський державний університет  
Навчально-науковий інститут бізнесу, економіки та менеджменту  
Кафедра економічної кібернетики

«До захисту допущено»  
Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_  
(підпис) (Ім'я та ПРІЗВИЩЕ)  
\_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
**на здобуття освітнього ступеня бакалавр**  
зі спеціальності 121 – Інженерія програмного забезпечення  
(код та назва)  
освітньо-професійної програми Кіберспорт та розробка комп'ютерних ігор  
(назва програми)  
на тему: \_\_\_\_\_

Здобувача(ки) групи \_\_\_\_\_  
(шифр групи) (прізвище, ім'я, по батькові)

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень.  
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання  
на відповідне джерело.

\_\_\_\_\_  
(підпис) (Ім'я та ПРІЗВИЩЕ здобувача)

Керівник \_\_\_\_\_  
(посада, науковий ступінь, вчене звання, Ім'я та ПРІЗВИЩЕ) (підпис)

Консультант<sup>1)</sup> \_\_\_\_\_  
(посада, науковий ступінь, вчене звання, Ім'я та ПРІЗВИЩЕ) (підпис)

**Примітки:**

<sup>1)</sup> Зазначається за наявності

**Суми – 20\_\_**

ДОДАТОК В  
(інформаційний)  
**ЗРАЗОК ОФОРМЛЕННЯ АНОТАЦІЇ  
КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

АНОТАЦІЯ  
кваліфікаційної роботи на тему

« \_\_\_\_\_ »

здобувача \_\_\_\_\_

(прізвище, ім'я, по батькові)

***Два порожні рядки: розмір шрифту – 14 пт,  
міжрядковий інтервал – 1,5.***

Актуальність теми, обраної для дослідження, визначаємо тим, що ...

Мета кваліфікаційної роботи полягає у ...

Об'єктом дослідження є ...

Предметом дослідження є ...

Задачами дослідження є ...

Для досягнення поставленої мети та завдань дослідження були використані такі методи дослідження: ...

Інформаційною базою кваліфікаційної роботи є ...

Основний науковий результат кваліфікаційної роботи полягає в такому: ...

Одержані результати можуть бути використані ...

Результати апробації основних положень кваліфікаційної роботи розглядалися на ...

Ключові слова: ... 5-10 слів в алфавітному порядку.

Зміст кваліфікаційної роботи викладено на \_\_\_ сторінках. Список використаних джерел із \_\_\_ найменувань, розміщений на \_\_\_ сторінках. Робота містить \_\_\_ таблиць, \_\_\_ рисунків, а також \_\_\_ додатків, розміщених на \_\_\_ сторінках.

Рік виконання кваліфікаційної роботи – 20\_\_ рік.

Рік захисту роботи – 20\_\_ рік.

ДОДАТОК Г  
(інформаційний)  
**ЗРАЗОК ОФОРМЛЕННЯ БІБЛІОГРАФІЧНИХ ОПИСІВ  
У СПИСКУ ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

*Два порожні рядки: розмір шрифту – 14 пт,  
міжрядковий інтервал – 1,5.*

1. Яценко В., Пархоменко Д., Кушнерьов О., Койбічук В., Гриценко К. Порівняння сучасних ігрових рушіїв з власним ядром для нативної розробки ігор на платформі Android. *Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Системний аналіз, управління та інформаційні технології.* 2025. №1 (13). 88–94. URL: <https://doi.org/10.20998/2079-0023.2025.01.13>

2. Android Developers. Vulkan API Overview. URL: <https://developer.android.com/games/develop/vulkan/overview>.

Рекомендовані джерела  
з оформлення бібліографічного опису

1. ДСТУ 3008:2015. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання. URL: [https://sumdu.edu.ua/images/content/science/research/dstu\\_3008-2015.pdf](https://sumdu.edu.ua/images/content/science/research/dstu_3008-2015.pdf)

2. ДСТУ 8302:2015. Національний стандарт України. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. URL: [http://library.nlu.edu.ua/Biblioteka/sait/DSTU\\_8302-2015.pdf](http://library.nlu.edu.ua/Biblioteka/sait/DSTU_8302-2015.pdf)

3. Приклади оформлення бібліографічного опису у списку використаних джерел з урахуванням вимог Національного стандарту України ДСТУ 8302:2015. Сайт бібліотеки СумДУ. URL: <https://library.sumdu.edu.ua/uk/doslidnyku/akademichne-pismo/prykklady-bibliohrafichnykh-opysiv.html>

ДОДАТОК Д  
(інформаційний)  
**ЗРАЗОК ОФОРМЛЕННЯ ВІДГУКУ КЕРІВНИКА  
КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

ВІДГУК  
на кваліфікаційну роботу здобувача \_\_\_\_\_ курсу, групи \_\_\_\_\_ ,  
спеціальності 121 – Інженерія програмного забезпечення,  
ОП «Кіберспорт та розробка комп'ютерних ігор»

денної (заочної) форми навчання

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

на тему

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
подану на здобуття освітнього ступеня «бакалавр»

(текст відгуку)

(обов'язково висновки щодо рекомендації до захисту в ЕК)

Науковий керівник

\_\_\_\_\_  
(посада, науковий ступінь)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_  
(Ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

ДОДАТОК Е  
(інформаційний)  
**ЗРАЗОК ОФОРМЛЕННЯ ВНУТРІШНЬОЇ РЕЦЕНЗІЇ  
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

РЕЦЕНЗІЯ

на кваліфікаційну роботу на здобуття освітнього ступеня  
бакалавра зі спеціальності 121 – Інженерія програмного забезпечення,  
ОП «Кіберспорт та розробка комп'ютерних ігор»  
здобувача 4 курсу групи \_\_\_\_\_  
(шифр групи)

Навчально-науковий інститут бізнесу, економіки та менеджменту  
Сумського державного університету

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

на тему

« \_\_\_\_\_ »

Актуальність теми...

Наукова новизна...

Якість проведеного аналізу проблеми...

Практична цінність висновків і рекомендацій...

Наявність недоліків...

Тема кваліфікаційної роботи розкрита досить повно та послідовно. Завдання на роботу виконане в повному обсязі. Розгляд основних питань теми проведений із застосуванням необхідного фактичного і статистичного матеріалу.

Робота відповідає всім нормативним вимогам, висунутим до змісту кваліфікаційних бакалаврських робіт, заслуговує оцінки «відмінно» та може бути рекомендованою до захисту, а її автор, Петренко Анатолій Петрович, заслуговує присвоєння освітнього ступеня бакалавр зі спеціальності 121 – Інженерія програмного забезпечення, ОП «Кіберспорт та розробка комп'ютерних ігор».

Рецензент

\_\_\_\_\_  
(науковий ступінь)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_  
(Ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

М. П.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

ДОДАТОК Ж  
(інформаційний)  
**ФОРМА ЛИСТА ОЦІНЮВАННЯ  
КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

Міністерство освіти і науки України  
Сумський державний університет  
Навчально-науковий інститут бізнесу, економіки та менеджменту  
Кафедра економічної кібернетики

**ЛИСТ ОЦІНЮВАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**  
здобувача

\_\_\_\_\_  
Прізвище, ім'я та по батькові

Група \_\_\_ курс \_\_\_ спеціальність 121 – Інженерія програмного забезпечення, ОП «Кіберспорт та розробка комп'ютерних ігор»  
ННІ БіЕМ СумДУ денної (заочної) форми навчання  
Тема кваліфікаційної роботи

1. Оцінювання керівника та рецензентів кваліфікаційної роботи

<b>Критерій оцінювання</b>	<b>Максимальна кількість балів</b>	<b>Фактична кількість балів</b>
<b>I. Оцінювання змістовних аспектів керівником кваліфікаційної роботи</b>		
Загальний рівень розкриття теми у кваліфікаційній роботі	5	
Теоретична цінність отриманих результатів	15	
Практична цінність отриманих результатів	15	
Відповідність кваліфікаційної роботи вимогам	5	
<b>II. Якісні показники кваліфікаційної роботи та оцінювання рецензентом</b>		
Виконання пунктів інформаційної довідки (стаття – 10 балів, тези та інші пункти – 5 балів)	15	
Результат внутрішнього рецензування кваліфікаційної роботи	5	
<b>Разом максимальна кількість балів</b>	<b>60</b>	

Недоліки та зауваження, аргументація оцінки:

---

---

---

---

---

Керівник кваліфікаційної роботи

Науковий ступень, вчене звання, посада

Підпис

Ім'я та ПРИЗВИЩЕ

## 2. Оцінювання захисту кваліфікаційної роботи ЕК

<b>Критерій оцінювання</b>	<b>Максимальна кількість балів</b>	<b>Фактична кількість балів</b>
Теоретична та практична цінність результатів	10	
Презентація роботи (якість доповіді)	10	
Відповіді на поставлені запитання, вміння вести наукову дискусію	20	
<b>Разом кількість балів</b>	<b>40</b>	

**ДОДАТОК 3**  
**(інформаційний)**  
**Інформаційна довідка**  
**щодо якісних показників кваліфікаційної роботи**

П.І.Б. здобувача вищої освіти \_\_\_\_\_

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 121 – Інженерія програмного забезпечення

Освітня програма Кіберспорт та розробка комп'ютерних ігор

№ з/п	Якісні показники кваліфікаційної роботи	Зазначити так/ні
1	Виконана за програмою академічної мобільності	
2	Високий рівень використання програмного забезпечення <sup>2)</sup>	X
3	Результати впроваджено на підприємстві, (в організації, установі) або в навчальному процесі <sup>3)</sup>	
4	Виконана на замовлення підприємства (організації, установи) <sup>4)</sup>	
5	Захищена на підприємстві (в організації, установі)	
6	Захист англійською мовою <sup>5)</sup>	
7	Комплексна кваліфікаційна робота <sup>6)</sup>	
8	Виконана під подвійним керівництвом <sup>7)</sup>	
9	Поглиблена наукова складова (участь в НДР, участь у всеукраїнському конкурсі 7ських наукових робіт)	
10	Результати оприлюднені в тезах доповіді, фаховій статті	

Керівник кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_  
(підпис) (Ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

<sup>1)</sup> надається до відгуку керівника на кваліфікаційну роботу здобувача за усіма освітніми ступеннями;

<sup>2)</sup> крім спеціальностей ІТ-спрямування, ОП «Економічна кібернетика»;

<sup>3)</sup> враховується лише за наявності акту впровадження;

<sup>4)</sup> враховується лише за наявності листа-замовлення на проведення дослідження;

<sup>5)</sup> крім англійських освітніх програм та освітніх програм спеціальностей 035 «Філологія», 292 «Міжнародні економічні відносини»;

<sup>6)</sup> виконана двома або більше здобувачами однієї або різних спеціальностей;

<sup>7)</sup> співкерівництво кваліфікаційної роботи здійснено викладачем і фахівцем-практиком або науково-педагогічним працівником СумДУ та іноземного ЗВО.

ДОДАТОК И  
(інформаційний)  
**БРАЗКИ ІДИОМ, РЕКОМЕНДОВАНИХ ДО  
ВИКОРИСТАННЯ У КВАЛІФІКАЦІЙНІЙ РОБОТІ**

- деякі автори вбачають ... ;
- у літературі вже зазначали ... ;
- в науковій та професійній літературі з програмної інженерії та геймдизайну існують доволі суперечливі погляди щодо ... ;
- поширеним вважають уявлення про те, що ... ;
- що ж стосується ... , то ... ;
- отже, є всі підстави вважати ... ;
- водночас потрібно враховувати й іншу обставину, що звичайно не беруть до уваги під час розгляду цієї проблеми;
- необхідно враховувати, що ... ;
- викликає заперечення використання ... ;
- у будь-якому разі ... ;
- у зв'язку з цим заслуговує на увагу ... ;
- на жаль, облік ... не проводять;
- деякі фахівці у сфері програмної інженерії та розвитку ігрової індустрії мають думку ... ;
- низка інших пропозицій, заснованих на ... , також виявилася недостатньо продуктивного;
- відомо, що ... ;
- на думку одних ... ;
- інші вважають ... ;
- існує думка ... ;
- в літературі з програмної інженерії трапляються й інші тлумачення;
- наведені міркування є доказом ... ;
- це обмеження підсилюється останніми роками тенденцією зростання ... ;
- усе це свідчить про актуальність пошуку нових і розвиток сформованих аспектів проблеми;

- переконливим фактом (аргументом) на користь ... може слугувати той факт, що запропоновані ... ;
- із визнання доцільності впливає необхідність ... ;
- у підході до зазначеного питання не склалося єдиного погляду;
- неправильно було б спрощувати ... ;
- характерною рисою є ... ;
- поширена думка про те, що ... ;
- це підтвердилося останніми дослідженнями;
- нижче буде зроблена спроба обґрунтувати ... ;
- останніми роками виявилися дві основні тенденції в ... ;
- менше варіантів виникає за ... ;
- інші організаційні складності виникають у разі (за умови)...;
- існують такі пояснення того факту, що ... ;
- найбільш ефективним заходом усунення недоліків ... ;
- на нашу думку, є ... ;
- серйозним недоліком ... ;
- найбільша перевага ... ;
- добре зарекомендував себе метод ... ;
- однак вирішальним чинником є ... ;
- вище відзначалося ... ;
- підбиваючи підсумок, необхідно зазначити ... ;
- у пошуку таких методів було б корисним ... ;
- така постановка питання вимагає, на наш погляд, ... .

Навчальне видання

## **Методичні вказівки**

для підготовки, оформлення та захисту  
кваліфікаційної роботи бакалавра освітньої програми  
«Кіберспорт та розробка комп'ютерних ігор»,  
для здобувачів спеціальності  
121 – Інженерія програмного забезпечення  
денної та заочної форм здобуття освіти

Відповідальний за випуск В. В. Койбічук  
Редактор **І. О Кругляк**  
Комп'ютерне верстання О. С. Кушнерьов

Підписано до друку 05.02.2021, поз.  
Формат 60x84/16. Ум. друку. арк. 3,49. Обл.-вид. арк. 3,18.

Видавець і виготовлювач  
Сумський державний університет,  
вул. Римського-Корсакова, 2, м. Суми, 40007  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 2062 від 17.12.2007.