

**ПІДГОТОВКА КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ  
НА ПЕРШОМУ (БАКАЛАВРСЬКОМУ)  
ОСВІТНЬОМУ РІВНІ**

за освітньо-професійною програмою  
«Розподілені інформаційні системи»  
зі спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології»

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний аерокосмічний університет  
«Харківський авіаційний інститут»

**ПІДГОТОВКА КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ  
НА ПЕРШОМУ (БАКАЛАВРСЬКОМУ)  
ОСВІТНЬОМУ РІВНІ**

за освітньо-професійною програмою  
«Розподілені інформаційні системи»  
зі спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології»

**методичні рекомендації**

Харків «ХАІ» 2025

# **1. МЕТА Й ЗАВДАННЯ ЗАКЛЮЧНОГО ЕТАПУ ПІДГОТОВКИ БАКАЛАВРА В УНІВЕРСИТЕТІ**

1.1. Заключним етапом навчання в університеті для одержання першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 126 «Інформаційні системи та технології» є виконання кваліфікаційної роботи, на підставі якої Екзаменаційна комісія (ЕК) визначає й оцінює рівень підготовки випускника університету до самостійної роботи в галузях промисловості й ухвалює рішення щодо присвоєння йому відповідної кваліфікації й видачі диплома бакалавра з Інформаційних системи та технологій за освітньою програмою «Розподілені інформаційні системи».

1.2. Компетентність випускника ЗВО з інформаційних систем та технологій залежить від рівня його базової гуманітарної, соціально-освітньої й фундаментальної професійно-орієнтованої підготовки, отриманої ним під час процесу навчання в університеті.

Ці знання мають забезпечити успішну роботу фахівця з інформаційних систем та технологій у професійній діяльності і забезпечать розв'язання і узагальнення ним практичних задач з використанням фундаментальних та спеціальних прикладних методів інформаційних систем та технологій у сферах авіації, космонавтики, машинобудування, інформаційних технологій, а також в суміжних галузях.

Кваліфікаційні характеристики бакалавра передбачають також професійне володіння державною та іноземними мовами і практичне застосування інформаційних технологій.

1.3. Відповідно до викладеного здобувач зобов'язаний при виконанні обраної теми роботи виявити відповідні знання й уміння для вирішення завдань, поставлених випусковою кафедрою з виконуваної теми.

1.4. Різноманітність можливих напрямків наукових досліджень і практичних розробок дуже велика. Серед них можна виділити:

- мобільні додатки;
- хмарні технології й обчислення;
- інформаційну безпеку;
- ІТ-охорони здоров'я;
- геоінформаційні системи й інформаційне забезпечення транспорту;
- інтернет-технологію WEB x0, електронну комерцію й документообіг;
- інтернет речей;
- технологію великих даних і засоби штучного інтелекту;
- ігрову індустрію;
- інструментальні засоби розроблення програмного забезпечення;
- інформаційно-телекомунікаційні системи.

1.5. Вимоги до постановки виконання кваліфікаційної роботи і її

якості, що викладені вище, дозволяють сформулювати мету і завдання заключного етапу підготовки бакалавра в університеті.

1.5.1. Метою написання кваліфікаційної роботи є глибоке осмислення предмета дослідження, оволодіння матеріалом і методами його самостійного й послідовного викладення; закріплення й цілеспрямоване застосування отриманих в університеті знань для визначення причинно-наслідкових зв'язків процесів і явищ прикладної галузі; демонстрація вміння самостійно працювати з інформацією з різних джерел, коректне використання методичних та інструктивних матеріалів при виконанні кваліфікаційної роботи.

1.5.2. Завдання, що мають вирішити здобувачі в процесі виконання кваліфікаційної роботи:

Опираючись на знання, отримані в процесі навчання в університеті й проходження виробничої практики, а також використовуючи літературні джерела й інші види інформації, самостійно й досить якісно виконати кваліфікаційну роботу відповідно до затвердженої кафедрою теми в заданому обсязі, у строки згідно з навчальним планом;

1.6. Критерієм якості підготовки бакалавра є відповідний рівень глибини опрацювання теми та набуття відповідних компетентностей та програмних результатів навчання. Зокрема, згідно вимог освітньо-професійної програми здобувачі повинні досягти наступних **компетентностей**:

1) інтегральної:

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в області інформаційних систем та технологій, або в процесі навчання, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, які потребують застосування теорій та методів інформаційних технологій.

2) загальних:

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

КЗ 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

КЗ 3. Здатність до розуміння предметної області та професійної діяльності.

КЗ 4. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

КЗ 5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

КЗ 6. Здатність до пошуку, оброблення та узагальнення інформації з різних джерел.

КЗ 7. Здатність розробляти та управляти проектами.

КЗ 8. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

КЗ 9. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку,

верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

КЗ 10. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

КЗ11. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших прояв недоброчесності

3) спеціальних (фахових):

КС 1. Здатність аналізувати об'єкт проектування або функціонування та його предметну область.

КС 2. Здатність застосовувати стандарти в області інформаційних систем та технологій при розробці функціональних профілів, побудові та інтеграції систем, продуктів, сервісів і елементів інфраструктури організації.

КС 3. Здатність до проектування, розробки, налагодження та вдосконалення системного, комунікаційного та програмно-апаратного забезпечення інформаційних систем та технологій, Інтернету речей (IoT), комп'ютерно-інтегрованих систем та системної мережної структури, управління ними.

КС 4. Здатність проектувати, розробляти та використовувати засоби реалізації інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій (методичні, інформаційні, алгоритмічні, технічні, програмні та інші).

КС 5. Здатність оцінювати та враховувати економічні, соціальні, технологічні та екологічні фактори на всіх етапах життєвого циклу інфокомунікаційних систем.

КС 6. Здатність використовувати сучасні інформаційні системи та технології (виробничі, підтримки прийняття рішень, інтелектуального аналізу даних та інші), методики й техніки кібербезпеки під час виконання функціональних завдань та обов'язків.

КС 7. Здатність застосовувати інформаційні технології у ході створення, впровадження та експлуатації систем менеджменту якості та оцінювати витрати на її розроблення та забезпечення.

КС 8. Здатність управляти якістю продуктів і сервісів інформаційних систем та технологій протягом їх життєвого циклу.

КС 9. Здатність розробляти бізнес-рішення та оцінювати нові технологічні пропозиції.

КС 10. Здатність вибору, проектування, розгортання, інтегрування, управління, адміністрування та супроводжування інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організації.

КС 11. Здатність до аналізу, синтезу і оптимізації інформаційних систем та технологій з використанням математичних моделей і методів.

КС 12. Здатність управляти та користуватися сучасними інформаційно-комунікаційними системами та технологіями (у тому числі такими, що базуються на використанні Інтернет).

КС13. Здатність проводити обчислювальні експерименти, порівнювати результати експериментальних даних і отриманих рішень .

КС 14. Здатність формувати нові конкурентоспроможні ідеї й реалізовувати їх у проектах (стартапах).

КС 15. Здатність використовувати сучасні інформаційні технології для розроблення систем управління, які працюють у реальному часі (аерокосмічні системи, системи управління критичними об'єктами тощо).

КС 16. Здатність використовувати інтелектуальні інформаційні технології для прийняття управлінських рішень в складних системах та процесах (аерокосмічна галузь, атомна енергетика, критичні технологічні об'єкти промисловості тощо).

#### **та досягти наступних програмних результатів навчання:**

ПР 1. Знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, теорію функцій багатьох змінних, теорію рядів, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію ймовірностей та математичну статистику в обсязі, необхідному для розробки та використання інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організації.

ПР 2. Застосовувати знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв'язанні задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.

ПР 3. Використовувати базові знання інформатики й сучасних інформаційних систем та технологій, навички програмування, технології безпечної роботи в комп'ютерних мережах, методи створення баз даних та інтернет-ресурсів, технології розроблення алгоритмів і комп'ютерних програм мовами високого рівня із застосуванням об'єктно-орієнтованого програмування для розв'язання задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.

ПР 4. Проводити системний аналіз об'єктів проектування та обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та способів передачі інформації в інформаційних системах та технологіях.

ПР 5. Аргументувати вибір програмних та технічних засобів для створення інформаційних систем та технологій на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи і експлуатаційних умов; мати навички налагодження та тестування програмних і технічних засобів інформаційних систем та

технологій.

ПР 6. Демонструвати знання сучасного рівня технологій інформаційних систем, практичні навички програмування та використання прикладних і спеціалізованих комп'ютерних систем та середовищ з метою їх запровадження у професійній діяльності.

ПР 7. Обґрунтовувати вибір технічної структури та розробляти відповідне програмне забезпечення, що входить до складу інформаційних систем та технологій.

ПР 8. Застосовувати правила оформлення проектних матеріалів інформаційних систем та технологій, знати склад та послідовність виконання проектних робіт з урахуванням вимог відповідних нормативно-правових документів для запровадження у професійній діяльності.

ПР 9. Здійснювати системний аналіз архітектури підприємства та його ІТ-інфраструктури, проводити розроблення та вдосконалення її елементної бази і структури

ПР10. Розуміти і враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні аспекти, вимоги охорони праці, виробничої санітарії, пожежної безпеки та існуючих державних і закордонних стандартів під час формування технічних завдань та рішень.

ПР 11. Демонструвати вміння розробляти техніко-економічне обґрунтування розроблення інформаційних систем та технологій та вміти оцінювати економічну ефективність їх впровадження.

ПР 12. Виконувати розробку програмних та апаратних засобів для створення розподілених інформаційних систем в аерокосмічній галузі та розподіленом виробництві складної техніки (автомобілебудування, судобудування тощо).

ПР 13. Використовувати інтелектуальні розподілені інформаційні системи для прийняття рішень щодо управління розподіленим інноваційним виробництвом (аерокосмічна галузь, автомобільна промисловість, виробництво військової техніки тощо).

## **2. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ ПРО РОЗРОБЛЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА**

2.1. Кваліфікаційна робота бакалавра має носити логічний, доказовий, аргументований характер, що базується на пошуку істини в різноманітних версіях концепцій, поглядах, власних висновках здобувача, які додають роботі достовірність і практичну значущість.

2.2. Кваліфікаційну роботу й супровідні документи пишуть державною мовою. Реферат виконують державною та англійською мовами.

2.3. Теми типових кваліфікаційних робіт розробляє випускова кафедра інтелектуальних вимірювальних систем та інженерії якості.

2.4. Тематика кваліфікаційних робіт розглядається й

затверджується на засіданні випускової кафедри, щорічно переглядається й оновлюється з метою її відповідності сучасному стану й перспективам розвитку галузі.

2.5. Здобувачам надається право вибору тем випускних робіт. Допускається затвердження кафедрою тем кваліфікаційних робіт за пропозицією самих здобувачів за умови їх відповідності вимогам кафедри.

2.6. Закріплення тем кваліфікаційних робіт за здобувачами оформляється наказом по факультету.

2.7. Наказом по факультету згідно з поданням випускової кафедри призначаються керівники кваліфікаційних робіт із числа професорів та доцентів кафедри.

2.8. Для виконання кваліфікаційної роботи здобувачеві видається завдання, складене керівником від випускової кафедри, із зазначенням переліку й змісту етапів роботи й строків їх виконання.

2.9. Керівник роботи:

- допомагає в розробленні календарного графіка виконання роботи;
- рекомендує необхідну літературу, інші джерела інформації й методичні матеріали;
- надає методичну допомогу в розробленні окремих питань роботи;
- проводить систематичні консультації;
- перевіряє виконання роботи за змістом і строками її виконання;
- дає письмову оцінку (відгук) роботі здобувача і якості виконання самої роботи.

2.10. Кафедрі надається право запрошувати консультантів із специфічних питань (наприклад, технологічних та економічних) за рахунок ліміту часу, відведеного на керівництво кваліфікаційною роботою.

2.11. Кваліфікаційна робота є самостійною працею здобувача, а тому за ухвалені рішення й коректність усіх вихідних і розрахункових даних відповідає здобувач – автор роботи.

2.12. Під час перевірки матеріалів роботи керівник від випускової кафедри у випадку виявлення помилок у методах розрахунку, у виборі рішень має вказати на них і підказати шляхи методично правильного рішення. Техніку розрахунків і рішень здобувач зобов'язаний знати й застосовувати самостійно.

2.13. Кваліфікаційна робота після захисту зберігається в архіві кафедри або університету протягом строку, установленого для зберігання звітної документації.

За необхідності передачі матеріалів роботи зацікавленим підприємствам з неї знімають копію й пересилають офіційно за запитом.

### **3. ВИБІР ТЕМИ РОБОТИ**

3.1. Тематика для виконання кваліфікаційних робіт зі спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології» має корелювати з основною метою освітньо-професійної програми «Розподілені інформаційні системи» зі спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології» та її предметною областю.

3.2. Для здобувачів, які виявили в процесі навчання гарну професійну підготовку, кафедра може дозволити виконання тем, що потребують науково-дослідних опрацювань, спрямованих на подальший розвиток теоретичних, методичних і прикладних питань наукових досліджень, що корелюють з кафедральною науковою тематикою.

3.3. Після вибору здобувачами тем і їх затвердження кафедрою керівник роботи оформляє й видає здобувачам завдання. У завданні формується зміст етапів роботи й зазначаються строки їх виконання.

### **4. СТРУКТУРА Й ЗМІСТ РОБОТИ**

#### **4.1 Загальні вказівки**

Дипломна робота має складатися з пояснювальної записки (текстової частини) та графічної частини. Загальний обсяг пояснювальної записки – 50–55 сторінок (формат А4) без урахування додатків. Кожна сторінка має містити не більше 40 рядків. Кількість додатків у пояснювальній записці не обмежується.

До пояснювальної записки додаються відгук керівника кваліфікаційної роботи та рецензія.

Матеріал пояснювальної записки та графічної частини має бути результатом самостійного творчого опрацювання питань, сформульованих у завданні на дипломне проектування.

#### **4.2 Структура пояснювальної записки дипломної роботи**

Пояснювальна записка має містити матеріал, що викладається у стислій і чіткій формі. Зміст пояснювальної записки визначається завданням і залежить від характеру кваліфікаційної роботи. Зміст розділів пояснювальних записок кваліфікаційних робіт, виконаних з комплексної тематики, визначається їх призначенням під час вирішення як загальних, так і конкретних задач розроблення. При цьому в пояснювальних записках таких робіт, виконаних різними студентами, не допускається текстуального збігу з матеріалами загального призначення.

Рекомендовану структуру пояснювальної записки дипломної роботи наведено в таблиці 4.1. Порядок викладення матеріалів відображає логічну послідовність виконання кваліфікаційної роботи. Залежно від специфіки роботи можна додавати нові розділи, деякі розділи можна виключати з

переліку рекомендованих, об'єднувати з іншими тощо. При цьому загальний обсяг роботи має бути дотримано згідно з рекомендаціями, наведеними у п. 4.1.

Пояснювальна записка має містити:

- 1) титульний аркуш;
- 2) аркуш завдання;
- 3) реферат (українською та англійською мовами);
- 4) зміст;
- 5) перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів;
- 6) вступ;
- 7) змістовну частину (суть пояснювальної записки);
- 8) висновки;
- 9) перелік посилань;
- 10) додатки: креслення, схеми, специфікації тощо.

Таблиця 4.1 – Структура розрахунково-пояснювальної записки дипломної роботи бакалавра

| Назва           | Зміст                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Обсяг, стор. |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Титульний аркуш | Має містити підписи керівника роботи та рецензента, що свідчать про допуск до захисту                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1            |
| Типове завдання | Оформляють із наведенням дат і підписів консультантів і завідувача випускаючої кафедри, що свідчать про допуск до захисту                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1            |
| Реферат         | Коротка характеристика роботи українською та англійською мовами                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2            |
| Зміст           | Найменування розділів (глав, розділів, пунктів і підпунктів)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1,2          |
| Вступ           | Обґрунтування актуальності теми дослідження, формулювання мети й завдання, об'єкта і предмета дослідження, опис наукової новизни, практичного значення отриманих результатів, даних апробації, наведення відомостей про публікації, даних про структуру й обсяг дипломного проекту                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1,2          |
| Розділ I        | Умовна назва "Стан проблеми, питання і постановка завдання"<br><b>Вимоги до змісту:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навести загальну характеристику проблеми, підходи до її вирішення, їх недоліки й мотивація завдань, що впливають із цього;</li> <li>– виконати огляд літератури з обов'язковою вказівкою посилань відповідно до тексту;</li> <li>– виконати огляд існуючих підходів, моделей і систем з аналізом їх переваг і недоліків;</li> <li>– закінчити розділ постановкою завдання й формулюванням вимог до програмного забезпечення</li> </ul> | 10–12        |

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |             |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Розділ II  | <p>Умовна назва "Формалізація і алгоритмізація".</p> <p><b>Вимоги до змісту:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– описати математичні моделі, обґрунтувати їх вибір з посиланнями на літературні джерела;</li> <li>– за відсутності математичної моделі навести формальний опис предметної області у вигляді IDEF- або Uml-діаграм;</li> <li>– на основі побудованих моделей провести обґрунтований вибір або розроблення власних методик і алгоритмів вирішення поставлених завдань;</li> <li>– описати алгоритми, особливості їх реалізації й оцінювання;</li> <li>– зміст розділу повинен мати чіткий логічний зв'язок зі змістом наступних розділів</li> </ul>                | не менше 10 |
| Розділ III | <p>Умовна назва "Проектування бази даних"</p> <p><b>Вимоги до змісту:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навести основні джерела й потоки даних;</li> <li>– обґрунтувати вибір СУБД або іншого способу зберігання даних;</li> <li>– описати логічну й фізичну структури БД;</li> <li>– описати (у разі потреби) додаткові структури й формати даних, що застосовуються для імпорту, експорту й зберігання даних</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                      | 8–10        |
| Розділ IV  | <p>Умовна назва "Проектування програмного забезпечення"</p> <p><b>Вимоги до змісту:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– описати архітектуру системи: основні компоненти, їх взаємодію, взаємодію або інтеграцію із зовнішніми системами;</li> <li>– описати структуру й функціонування основних компонентів ПЗ (у вигляді Uml-діаграм);</li> <li>– обґрунтувати вибір інструментальних і мовних засобів, що застосовуються для розроблення;</li> <li>– описати внутрішньосистемні й міжсистемні інтерфейси, технології, бібліотеки, застосовувані для доступу до даних і обміну даними між компонентами системи;</li> <li>– навести особливості програмної реалізації</li> </ul> | не менше 10 |
| Розділ V   | <p>Умовна назва "Експеримент і тестування"</p> <p><b>Вимоги до змісту:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навести методику, засоби і аналіз результатів тестування програмного продукту;</li> <li>– описати режими роботи додатка на конкретних прикладах;</li> <li>– по можливості оцінити продуктивність, ефективність, надійність та інші характеристики системи</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | не менше 10 |
| Розділ VI  | <p>Умовна назва "Економіка".</p> <p>Виконати відповідно до вимог консультанта з економічної частини</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | не більше 6 |
| Висновки   | Загальні висновки щодо вирішених завдань, пов'язані з описом отриманих результатів, їх новизни й практичної значущості, можливостей (або результатів) упровадження і експлуатації розробленої системи, перспективи подальшого розвитку                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1,2         |
| Перелік    | Не менше 15 джерел, включаючи публікації кафедри                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |             |

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| посилань |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
| Додатки  | У додатки можна винести громіздкі описи математичних моделей, лістинги програм, екранні форми, алгоритми, опис програмних модулів. В основному тексті записки в певному місці слід зробити посилання на відповідний додаток, позначений прописною буквою (А, Б, В та ін.). Додатки оформити згідно з роботою. У додатку обов'язково навести копії графічних матеріалів проекту (презентації) у форматі А4 |  |

Примітка. У таблиці наведено умовні назви розділів. Назву кожного розділу сформульовано відповідно до теми дипломної роботи.

### **4.3. Зміст пояснювальної записки**

#### **4.3.1 Титульний аркуш**

Титульний аркуш є першою сторінкою навчальної роботи і основним джерелом бібліографічної інформації, необхідної для оброблення й пошуку документа.

Титульний аркуш оформляють державною мовою, він містить дані, які розміщують у такій послідовності:

- 1 – найменування міністерства, до якого належить навчальний заклад;
- 2 – повне найменування навчального закладу;
- 3 – найменування факультету і кафедри, на якій оформляють документ;
- 4 – найменування виду документа («Пояснювальна записка до дипломної роботи бакалавра»);
- 5 – освітньо-кваліфікаційний рівень;
- 6 – назва теми дипломної роботи;
- 7 – шифр документа;
- 8 – відомості про автора роботи і його підпис;
- 9 – відомості щодо спеціальності, за якою виконано роботу;
- 10 – відомості про керівника, рецензента (відомості про кожного наводять в окремому рядку);
- 11 – рік, в якому виконано роботу ( без зазначення слова «рік або букви «р»).

Оскільки титульний аркуш є першим аркушем, то його враховують при нумерації сторінок текстового документа, але номер сторінки на титульному аркуші не проставляють.

При оформленні титульного аркуша необхідно дотримуватися таких правил:

- відступи від країв аркуша паперу: лівий – 25 мм, правий – 10 мм, верхній та нижній – 20 мм;
- шрифт – Times New Roman 14 pt (окрім назви роботи, яку набирають шрифтом 22 pt) чорного кольору;
- інтервал шрифту – звичайний (без розтягування або ущільнення);

- міжрядковий інтервал – 1;
- абзацні відступи й інтервали не використовуються (нульові).

Символи мають бути чіткими чорного кольору. Заборонено виконувати титульний аркуш олівцем. Титульний аркуш оформляють українською мовою без помилок незалежно від мови всього документа. Використовувати переноси на титульному аркуші не допускається.

Для спрощення процесів із угруповання, зберігання і пошуку студентських дипломних робіт і проектів на титульному аркуші додатково зазначають їх шифр.

При складанні шифру дипломних робіт і проектів використовують буквено-цифрову систему кодування. Шифр складають з таких позначень, які записують через крапку:

- 1) назви навчального закладу (аббревіатури) – ХАІ;
- 2) номера випускової кафедри – 302;
- 3) номера навчальної групи;
- 4) шифру спеціальності;
- 5) повного номера залікової книжки (без символу №);
- 6) двох останніх цифр року та першої букви семестру («О» – для робіт, які виконані в осінній семестр, «В» – у весняний).

Приклад присвоєння шифру: ХАІ.302.346.126.00310085.25В.

На титульному аркуші указують учені звання, вчені ступені, посади осіб, відповідальних за якість виконання роботи, з використанням таких скорочень: канд. техн. наук, д-р техн. наук, асист., ст. викл., доц., проф. та ін. Усі графи, відведені для відповідних підписів і дат, мають бути обов'язково заповнені виконавцями й контролюючими особами ручкою з темною пастою (чорнилом).

#### **4.3.2 Бланк завдання для дослідження**

Після титульного аркуша заповнюють другий аркуш державною мовою з двох боків – завдання.

Завдання є основним документом для виконання дипломної роботи. Воно оформляється керівником дипломної роботи державною мовою на спеціальному бланку, форму якого встановлено в університеті (на кафедрі), в якому вказано:

- прізвище, ім'я та по батькові керівника дипломної роботи;
- тему дипломної роботи, яка затверджується наказом по університету;
- вихідні дані до роботи;
- дату одержання завдання на проектування й дату подання студентом завершеної роботи;
- зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік основних питань, які підлягають розробленню у дипломній роботі);
- перелік графічного матеріалу з обов'язковим зазначенням назв плакатів;

- відомості про результати виконання розділів дипломної роботи;
- календарний план виконання дипломної роботи;
- підписи виконавця і керівника роботи, консультантів з відповідних розділів, завідувача кафедри.

Тема дипломної роботи у завданні має відповідати вимогам, зазначеним у розділі 2.

Завдання, підписане керівником дипломної роботи, затверджується завідувачем кафедри. Студент отримує від керівника завдання та ставить свій підпис. На бланку завдання обов'язково слід указати дату його видачі та підпис викладача, який видав завдання.

Приклад заповнення таблиці результатами виконання розділів дипломної роботи з відомостями про консультантів наведено в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 – Приклад оформлення таблиці

| Розділ             | Прізвище, ініціали та посада консультанта | Підпис, дата   |                  |
|--------------------|-------------------------------------------|----------------|------------------|
|                    |                                           | Завдання видав | Завдання прийняв |
| Основний           | Малєєва Ю. А., доцент каф. 302            |                |                  |
| Додатковий         | Малєєва Ю. А., доцент каф. 302            |                |                  |
| Економічна частина | Петров А. Б. , доцент каф. 603            |                |                  |

Календарний план виконання дипломного проекту складається студентом спільно з керівником на першому тижні і ними підписується.

У тексті завдання не дозволяється робити ніяких виправлень – підчищень, зафарбовувань тощо. В разі необхідності коригування тексту завдання можна виконувати тільки з особистого дозволу завідувача кафедри. При цьому слід заповнити новий бланк завдання.

### 4.3.3 Реферат

Реферат – це стислий виклад змісту пояснювальної записки, який містить основні фактичні відомості та висновки без додаткової інтерпретації або критичних зауважень автора реферату, що є необхідним для початкового ознайомлення з дипломним проектом. У тексті реферату має бути наведено:

- відомості щодо обсягу пояснювальної записки, кількості ілюстрацій, таблиць, використаних джерел і додатків;
- об'єкт дослідження, мету дипломного проекту, методи дослідження, основні результати та їх новизну, рекомендації з упровадження;
- перелік ключових слів, що характеризують зміст записки (від 5 до 15 ключових слів або словосполучень, написаних за абеткою у рядок великими літерами через кому в називному відмінку однини).

Обсяг реферату – 1200–2000 знаків, його слід розташовувати на одній сторінці формату А4 і оформляти державною та однією або двома іноземними мовами на окремих сторінках.

#### **4.3.4 Зміст**

Зміст поміщають безпосередньо після реферату, починаючи з нової сторінки.

Він містить: перелік скорочень, умовних позначок, одиниць виміру фізичних величин і термінів; вступ; послідовно перелічені найменування всіх розділів, підрозділів, пунктів і підпунктів (якщо вони мають заголовки) дипломної роботи; висновки; рекомендації; перелік посилань; найменування додатків і номери сторінок, на яких розміщено початок матеріалу. У змісті можуть бути перелічені номери і найменування ілюстрацій і таблиць із зазначенням сторінок, на яких вони розташовані.

Слово «Зміст» записують у вигляді заголовка (симетрично тексту) із прописної літери. Найменування, введені в зміст, записують малими літерами, починаючи із прописної літери.

Заголовки змісту мають точно повторювати заголовки в тексті. Не допускається скорочувати або давати їх в іншій редакції, послідовності й упорядкованості порівняно із заголовками в тексті. Заголовки необхідно розміщувати один під одним. Кожний заголовок починають з абзацу. Заголовок пункту (підпункту) наступного рівня зміщують на три-п'ять знаків вправо щодо заголовка попереднього рівня.

Нумерація рубрик подається у вигляді набору цифр, які містять номери як основних рубрик, так і рубрик, які їм підпорядковані.

#### **4.3.5 Перелік умовних позначок, символів, одиниць виміру фізичних величин, скорочень і термінів**

Якщо в тексті прийнято особливу систему скорочення слів, найменувань, умовних позначок, зображень або знаків, не встановлених діючими стандартами, то перелік прийнятих скорочень має бути наведено у структурному елементі «Перелік умовних позначок, символів, одиниць вимірів фізичних величин, скорочень і термінів». Цей структурний елемент розташовують після змісту (перед вступом) з нової сторінки.

У переліку пояснюють усі прийняті в записці мало поширені умовні позначки, символи, одиниці виміру величин, скорочення й терміни, розташовуючи їх в алфавітному порядку, дотримуючи також порядок букв в алфавітах: латиниці, грецькій, кирилиці. Незалежно від цього з першою появою таких елементів у тексті записки наводять їх розшифрування.

У роботі слід використовувати умовні позначки, зображення або знаки, прийняті в стандартах певної галузі науки. Якщо скорочення, умовна позначка повторюються в тексті не більше трьох раз, допускається їх розшифрування при першому згадуванні. У тексті перед позначенням параметра наводять його пояснення, наприклад, «вихідним параметром вузла системи є інтенсивність потоків  $\lambda_{ij}$ ».

Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів слід розташовувати стовпцем. Ліворуч в алфавітному порядку наводять умовні позначення, символи, одиниці, скорочення і терміни, праворуч – їх

детальну розшифровку. Наведемо приклад складання переліку умовних позначок (у вигляді перелічування у двох умовних колонках за алфавітом):

|           |   |                                            |
|-----------|---|--------------------------------------------|
| Back end  | – | програмно-апаратна частина сервісу;        |
| Front end | – | клієнтська сторона інтерфейсу користувача; |
| UI        | – | user interface, інтерфейс користувача;     |
| UML       | – | Unified Modeling Language;                 |
| UX        | – | user experience, досвід користувача;       |
| ПЗ        | – | програмне забезпечення;                    |
| ПК        | – | персональний комп'ютер.                    |

#### **4.3.6 Вступ**

Вступ є особливо відповідальною частиною роботи, оскільки не тільки інформує про подальше розкриття теми, але й містить необхідні її характеристики. Починають вступ з обґрунтування актуальності вибраної теми, яка має бути зазначена спочатку будь-якого дослідження. Висвітлення актуальності слід обмежувати однією-двома сторінками тексту, на яких викладають суть проблемної ситуації.

Обов'язковим елементом вступу має бути розкриття досліджуваності наукою вибраної теми. На це слід спрямовувати огляд літератури, в якому зазначати розкрита або не розкрита тема й чи необхідно її надалі досліджувати. Якщо не можна дійти такого висновку, подальша робота над темою втрачає свій цenz.

При огляді літератури відбувається обґрунтоване ознайомлення автора досліджень зі спеціальною літературою, виявляється його вміння систематизувати джерела, критично осмислювати їх, виділяти істотне, оцінювати раніше отримані результати, визначати головне для подальших досліджень. Матеріали огляду слід систематизувати в певній логічній послідовності.

Після формулювання наукової проблеми й аргументування теми роботи необхідно перейти до викладення обов'язкових елементів вступу: мети, об'єкта, предмета й завдань дослідження. Рекомендації щодо їх формулювання наведено в розділі 2.

У вступі стисло викладають:

- актуальність цієї роботи та підстави для її проведення;
- сучасний стан проблеми, яка є предметом дослідження в дипломному проекті, зазначаючи при цьому практично розв'язані задачі, існуючий брак знань у цій предметній області;
- світові тенденції вирішення поставлених задач;
- мету роботи та задачі дослідження;
- об'єкт і предмет дослідження;
- наукову новизну (за наявності) та практичну значущість отриманих результатів, економічний ефект;

- інформацію щодо апробації результатів дипломної роботи на конференціях, наукових семінарах тощо.
- структуру та обсяг дипломної роботи.

Практична значущість дипломної роботи ґрунтується на отриманих результатах та ступені досягнення мети. Економічний ефект, як правило, полягає в скороченні часових або фінансових витрат на створення об'єкта або виконання досліджуваного процесу.

#### **4.3.7 Основна частина**

Основна частина складається відповідно до характеру кваліфікаційної роботи. Вона містить результати розроблення й обґрунтування основних рішень щодо теми кваліфікаційної роботи, зокрема, мають бути наведені постановка і математичний опис розроблюваної задачі, огляд і аналіз існуючих методів і засобів її вирішення, розроблені в роботі компоненти видів забезпечення (математичного, програмного, інформаційного, технічного тощо).

Загальними вимогами до тексту пояснювальної записки є логічна послідовність викладення матеріалу, чіткість і конкретність подання теоретичних і практичних результатів роботи, завдання та мети проекту, методів дослідження, прийнятих інженерних рішень, висновків та рекомендацій. У тексті пояснювальної записки необхідно дотримуватись єдиної термінології. Вона не має бути перевантаженою малоінформативним матеріалом, описом загальновідомих методів, виведенням формул тощо. В даному випадку необхідно посилатися на джерела інформації. В тексті пояснювальної записки слід навести використаний аналітичний апарат і результати виконаних розрахунків.

У тексті необхідно застосовувати синтаксичні конструкції, властиві мові наукових і технічних документів, уникати складних граматичних конструкцій, використовувати стандартизовану термінологію. Текст пояснювальної записки не слід викладати від першої особи, переважною може бути безособова форма за всім текстом у певному відмінку й часі.

Скорочення й умовні позначки, крім загальновживаних у наукових і технічних текстах, застосовують у виняткових випадках або наводять їхні визначення при першому застосуванні.

Основну частину викладають, поділяючи матеріал на розділи. Розділи поділяють на підрозділи й пункти; пункти, якщо це необхідно – на підпункти. Кожний пункт і підпункт має містити закінчену інформацію.

Безпосередній зміст розділів роботи має обговорюватися студентом і його керівником на відповідних консультаціях. Відповідальність за вірогідність викладень і результатів, наведених у проекті, покладається на студента – автора роботи. Обов'язковим є наявність посилань на використовувані літературні джерела, список яких має бути наведеним у відповідному розділі.

#### **4.3.8 Висновки**

Висновки розміщують безпосередньо після викладення основного змісту роботи, вони мають містити стислі результати досліджень і пропозиції, що стосуються використання цих результатів.

У висновках необхідно відзначити:

- результат і повноту виконання завдання на дипломну роботу, аналіз досягнутих кількісних та якісних показників;
- співвідношення виконаного розроблення з вітчизняними та світовими аналогами;
- зв'язок виконаної роботи з науково-дослідними розробками кафедр університету, інших організацій тощо;
- отримані нові наукові результати, які знайшли відображення в статтях, винаходах тощо, а також рекомендації щодо подальшої роботи в даному напрямку;
- можливість використання матеріалів роботи в народному господарстві та в навчальному процесі університету.

#### **4.3.9 Перелік посилань**

Перелік посилань розміщують після висновків, він являє собою одну з важливих і невід'ємних частин документа, яка відображає рівень самостійної роботи автора й свідчить про рівень фундаментальності проведеної роботи. Використання чужих ідей, думок, концепцій, фактів без відповідних посилань на першоджерела називають плагіатом. Якщо автора викрито в плагіаті, то його робота не допускається до захисту.

Кількість посилань у переліку має бути не менше 15. Всі вони мають бути сучасними науково-технічними виданнями, в тому числі електронними, які охоплюють усі основні питання, що висвітлюються в дипломній роботі. Серед джерел має бути не менше 50 % друкованих матеріалів. У навчальному процесі джерелами можуть бути книги, періодичні видання (журнали, газети), окремі публікації спеціальних видів нормативно-технічних і технічних документів (стандарти, каталоги, авторські свідоцтва, патенти та ін.).

#### **4.3.10 Додатки**

У додатках розміщують матеріал, що є необхідним для повноти виконання роботи, але введення якого в основну частину дипломної роботи може змінити впорядковане й логічне уявлення про роботу.

У додатках розташовують такі матеріали:

- таблиці допоміжних даних, ілюстрації допоміжного характеру;
- матеріали, які через великий обсяг, специфіку викладу або форми подання не можуть бути внесені в основну частину (оригінали фотографій; проміжні математичні доведення, формули й розрахунки та ін.);
- додатковий перелік джерел, на які не було посилань у звіті, але які можуть викликати інтерес;

- опис нової апаратури й приладів, використаних під час проведення експерименту, вимірів і випробувань;
- документи на розроблений програмний комплекс: керівництво користувачеві, тексти програм;
- графічні матеріали дипломної роботи.

## 5. ЕТАПИ ОРГАНІЗАЦІЇ Й ВИКОНАННЯ РОБОТИ. ДОПУСК ЗДОБУВАЧА ДО ЗАХИСТУ

5.1. Підготовка до виконання й виконання роботи проводиться відповідно до затвердженого навчального плану підготовки бакалавра.

5.2. Основний зміст етапів і проведених робіт з підготовки й виконання роботи наведено в табл. 5.1.

Таблиця 5.1

| Етапи робіт                     | Зміст робіт                                                                                            |                                                                                                                 |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 | Початкові дані                                                                                         | Вихідні дані                                                                                                    |
| 1                               | 2                                                                                                      | 3                                                                                                               |
| 1-й етап<br>Виконання роботи    | Уточнення завдання й строків виконання розділів роботи                                                 | Складання разом з керівником календарного плану-графіку роботи                                                  |
| 2-й етап<br>Перед-захист роботи | Робота здобувача за календарним планом-графіком над виконанням складових частин кваліфікаційної роботи | Підготовка текстової частини випускної роботи; підготовка креслярсько-графічних матеріалів до захисту перед ЕК  |
|                                 | Консультації у керівника                                                                               | Внесення корективів у зміст роботи                                                                              |
|                                 | Одержання відгуку від керівника роботи                                                                 | Оформлення роботи                                                                                               |
|                                 | Підготовка роботи до попереднього захисту                                                              | Завершена пояснювальна записка й демонстраційні матеріали. Попередньо складена доповідь, узгоджена з керівником |
|                                 | Попередній захист на кафедрі                                                                           | Рекомендація-оцінка готовності роботи й підготовки здобувача до захисту перед ЕК                                |
|                                 | Направлення до рецензента                                                                              | Отримана рецензія на кваліфікаційну роботу з відповідною оцінкою рецензента                                     |
| 4-й етап<br>Захист              | Допуск роботи до захисту                                                                               | Рішення завідувача випускової кафедри                                                                           |

|                            |                                                                 |                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| роботи перед ЕК            | Матеріали для захисту перед ЕК                                  | Кваліфікаційна робота в повному комплекті, особиста картка здобувача, що захищається, залікова книжка, звірена й повністю оформлена, відгук керівника роботи, рецензія на роботу |
|                            | Захист перед ЕК                                                 | Рішення ЕК про результати захисту роботи                                                                                                                                         |
| 5-й етап<br>Видача диплома | Позитивне рішення ЕК щодо захисту<br>Оформлення обхідного листа | Диплом бакалавра про закінчення навчання на відповідному кваліфікаційному рівні в університеті з відповідним додатком                                                            |

5.3. Ознайомлення з можливими темами кваліфікаційних робіт на випусковій кафедрі здійснюється не пізніше початку останнього семестру.

5.4. За рекомендацією комісії кафедри керівник кваліфікаційної роботи спільно із здобувачем проводять уточнення теми й конкретизацію її змістовної частини.

5.5. Виконання роботи має здійснюватися відповідно до розробленого й затвердженого керівником календарного плану-графіку.

5.6. Остаточну виконану й оформлену випускником роботу перевіряє керівник, підписує її на титульному аркуші й із письмовим відгуком передає завідувачеві випускової кафедри.

5.7. Завідувач кафедри ухвалює рішення про проведення попереднього захисту.

5.8. Кваліфікаційна робота проходить попередній захист, метою якого є оцінювання відповідності кваліфікаційної роботи вимогам кафедри й підготовленості здобувача до захисту перед ЕК.

5.9. На підставі відгуку керівника роботи й результату попереднього захисту завідувач випускової кафедри ухвалює рішення про допуск здобувача до захисту перед ЕК, роблячи при цьому відповідний запис на титульному аркуші роботи.

5.10. Завідувач кафедри направляє закінчену кваліфікаційну роботу на рецензування.

5.11. Перед захистом здобувач має ознайомитися з відгуком і рецензією, проаналізувати їх і підготувати відповіді на зауваження.

5.12. До захисту не допускаються здобувачі, які не виконали навчальний план і на момент подання кваліфікаційної роботи мають академічну заборгованість.

## **6. ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА**

### **6.1 Загальні вказівки**

Кваліфікаційна робота має бути оформлена згідно з вимогами нормативних документів МОН України, державних стандартів України з бібліотечної і видавничої справи, міждержавних комплексних систем стандартів, загальних методичних вказівок з дипломного проектування в університеті. Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи оформлюється відповідно до вимог ДСТУ 3008-2015.

Мова текстової частини та графічного матеріалу кваліфікаційної роботи – українська або іноземна (за бажанням студента та за узгодженням із керівництвом кафедри, що має бути відображено у наказі про затвердження тем кваліфікаційних робіт).

Кваліфікаційна робота має бути виконана комп'ютерним способом відповідно до стандарту.

Пояснювальна записка оформлюється на аркушах (на одному боці білого паперу) формату А4 (210×297 мм) з міжрядковим інтервалом 1,15, що відповідає вимогам, не більше 40 рядків при використанні шрифту Times New Roman 14 pt за умови рівномірного заповнення аркушів (з висотою знаків не менше 1,8 мм). Слід дотримуватися одного шрифту в тексті. Абзацний відступ має бути однаковим у всьому тексті й дорівнювати п'яти знакам. Розміри полей: верхнє, нижнє – 20 мм, лівє – 25 мм, правє – 10 мм.

Необхідно дотримуватись рівномірної щільності, контрастності й чіткості зображення тексту всієї пояснювальної записки. Всі лінії, літери, цифри і знаки мають бути набрано шрифтом однакової жирності. Помилки, описки та графічні неточності допускається виправляти коректором білого кольору з нанесенням на тому ж місці або між рядками виправлення чорним кольором. Ушкодження аркушів, помарки й сліди не повністю вилученого колишнього тексту (графіка) не допускаються.

Суть кваліфікаційної роботи викладають, поділяючи матеріал на розділи. Розділи можна поділяти на підрозділи, пункти та підпункти. Кожен пункт і підпункт містять закінчений блок інформації. Розділи і підрозділи мають заголовки. Пункти і підпункти теж можуть мати заголовки.

Заголовки структурних елементів і розділів необхідно розміщувати на середині рядка і друкувати великими літерами напівжирним шрифтом без крапки в кінці, не підкреслюючи. Заголовки підрозділів, пунктів і підпунктів необхідно починати з абзацного відступу та друкувати маленькими літерами, крім першої великої, не підкреслюючи, без крапки в кінці. Якщо заголовок складається з двох і більше речень, їх розділяють крапкою. Перенесення слів у заголовку розділу не допускається.

Кожну структурну частину роботи слід розташовувати з нової сторінки. Не допускається розміщувати назву розділу, підрозділу, а також

пункту й підпункту в нижній частині сторінки, якщо після неї поміщається тільки один рядок тексту.

Між назвами розділів, підрозділів, пунктів і наступним або попереднім текстом необхідно робити відступ не менше двох інтервалів.

Обсяг основного тексту роботи має становити (без урахування кількості аркушів у додатках) від 50 до 60 аркушів. Залежно від особливостей змісту до текстової частини роботи належать теж ілюстрації, таблиці, формули.

## **6.2 Вимоги до тексту**

Текст роботи має бути стислим, чітким і не допускати різних тлумачень.

При викладі обов'язкових вимог у тексті слід застосовувати слова «має», «впливає», «необхідно», «потрібно, щоб», «дозволяється тільки», «не допускається», «забороняється». При викладі інших положень слід використовувати слова «можуть бути», «як правило», «за необхідності», «у випадку» та ін.

При цьому допускається використовувати оповідальну форму викладення тексту, а саме слова: «застосовують», «вказують» і т. п.

У роботах слід застосовувати науково-технічні терміни, позначення й визначення, що встановлені відповідними стандартами, а за їх відсутності – загальноприйняті в науково-технічній літературі.

У тексті роботи не допускається застосовувати:

- звороти розмовної мови, техніцизми, професіоналізми;
- для визначення одного й того ж поняття різні науково-технічні терміни, близькі за змістом (синоніми), а також іноземні слова й терміни за наявності рівнозначних слів і термінів української мови;
- довільні словотворення;
- скорочення слів, крім установлених правилами української орфографії, що відповідають державним стандартам.

Крім того, не слід скорочувати позначення одиниць фізичних величин, якщо їх вживають без цифр, за винятком одиниць фізичних величин у «шапках» і бокових стовпцях таблиць, і в розшифровуваннях літерних позначень, що входять у формули й рисунки.

У роботі, за винятком формул, таблиць і рисунків, не допускається застосовувати:

- математичний знак «мінус» (-) перед від'ємними значеннями величин (слід писати слово «мінус»);
- знак «Ø» для позначення діаметра (слід писати слово «діаметр»);
- математичні знаки без числових значень, наприклад, «>» (більше), «<» (менше), «=» (дорівнює), «≥» (більше або дорівнює), «≤» (менше або дорівнює), «≠» (не дорівнює), а також знаки «№» (номер), «%» (відсоток).

У роботі слід використовувати стандартизовані одиниці фізичних величин (бажано в міжнародній системі одиниць (SI)), їхні найменування й

позначення. Застосування в одній роботі різних систем позначення фізичних величин не допускається.

Числа для позначень одиниць фізичних величин і одиниць рахунку слід писати цифрами, а числа від одиниці до дев'яти, що не використовують для таких позначень, – словами.

Наприклад: провести випробування п'яти труб, кожна довжиною 5 м; відібрати 15 труб для випробувань на тиск.

Якщо в тексті наведено ряд числових значень, виражених в одній і тій самій одиниці фізичної величини, то її вказують тільки після останнього числового значення, наприклад: 1,50; 1,75; 2,00 м.

Якщо в тексті наводять діапазон числових значень фізичної величини, виражених в одній і тій самій одиниці, то її позначення вказують після останнього числового значення діапазону. Наприклад: від 1 до 5 мм; від 10 до 100 кг; від мінус 40 до плюс 10 °С; від плюс 10 до плюс 40 °С.

Неприпустимо відокремлювати одиницю фізичної величини від числового значення (переносити на другий рядок або другу сторінку), крім одиниць фізичних величин, що містяться в таблицях.

Числові значення із граничними відхиленнями слід розміщувати в дужках, а фізичні величини – після дужок або проставляти їх після числових значень та після їх граничних відхилень.

Правильно:  
(100,0 ± 0,1) kg  
50 g ± 1 g

Неправильно:  
100,0 ± 0,1 kg  
50 ± 1 g

Складні кількісні числівники записують цифрами, за винятком випадку, коли вони починають текстовий абзац (у цьому випадку їх записують словами). Після скорочень одиниць фізичної величини крапка не ставиться. Не слід брати в дужки одиниці фізичної величини. Між числовим значенням фізичної величини і її одиницею виміру слід ставити пробіл. Кількісні числівники необхідно погоджувати з іменником ( за винятком називного й знахідного відмінків), наприклад: від п'ятдесяти гривень, десяти заводам.

Кількісні числівники при записі їх арабськими цифрами наводять без відмінкових закінчень (якщо вони супроводжуються іменниками), наприклад: на 20 сторінках (неправильно: на 20-ти сторінках).

Прості порядкові числівники записують словами: третій, тридцять четвертий, двісті шостий (за винятком традиційно прийнятих назв, наприклад, 3-й Український фронт). Числівники, що входять у складні слова, записують цифрами: 15-томне видання, 10-відсотковий розчин спирту у воді.

Якщо перелічують декілька порядкових числівників, то закінчення потрібно ставити тільки в останньому з них, наприклад: товари 1, 2 і 3-го сортів.

Прізвища, назви установ, організацій, фірм та інші власні імена в роботі наводять мовою оригіналу. Допускається транслітерувати власні імена й наводити назви організацій мовою, якою написано роботу з додаванням (при першому згадуванні) оригінальної назви.

Слова і словосполучення у документі слід скорочувати відповідно до діючих стандартів з бібліотечної та видавничої справи. У тексті допускається використовувати такі скорочення: буквені аббревіатури; слова, що важко скорочуються; умовні скорочення з початкових букв слова.

У тексті слід застосовувати загальноприйняті буквені скорочення (США, ЄС) або подавати скорочення після першого згадування повного виразу в тексті, наприклад: податок на додану вартість (ПДВ), надалі в тексті можна використовувати цю аббревіатуру.

У тексті допускаються такі скорочення з початкових букв слова: *с.* – сторінка; *р.* – рік; *рр.* – роки; *мін.* – мінімальний; *макс.* – максимальний; *абс.* – абсолютний; *відн.* – відносний; загальноприйняті скорочення: *і т. д.* – і так далі; *та ін.* – та інші; *ін.* – інше; *див.* – дивися; *номін.* – номінальний; *найм.* – найменший, *найб.* – найбільший; а також інші скорочення, які встановлено правилами української орфографії і відповідними Державними стандартами.

Не слід використовувати в середині речення скорочення типу «та ін.», «і т. д.» (але дозволяється використовувати їх у кінці речення), а також не слід скорочувати слова «формула», «рівняння», «наприклад», «так званий».

### **6.3 Нумерація сторінок роботи**

Сторінки роботи слід нумерувати наскрізно арабськими цифрами (без знака «№»). Номер сторінки проставляють у правому верхньому куті без крапки в кінці. Відстань від краю аркуша до номера сторінки має бути не менше 10 мм.

Титульний аркуш, «ЗАВДАННЯ», «РЕФЕРАТ», «ЗМІСТ» теж враховують при нумерації, але номери сторінок не проставляють.

Ілюстрації і таблиці, розташовані на окремих сторінках, входять до загальної нумерації сторінок роботи.

### **6.4 Нумерація розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів**

Структурні елементи «РЕФЕРАТ», «ЗМІСТ», «ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ ВИМІРУ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ», «ВСТУП», «ВИСНОВКИ», «ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ» не нумерують, а їх найменування є заголовками структурних елементів.

Розділи, підрозділи, пункти і підпункти слід нумерувати арабськими цифрами (без знака «№»). Розділи мають порядкову нумерацію в межах роботи, їх позначають арабськими цифрами без крапки, наприклад, 1, 2, 3 і т. д. Підрозділи мають порядкову нумерацію в межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу і номера підрозділу,

відокремлених крапкою (після номера підрозділу крапку не ставлять), наприклад, 1.1, 1.2 і т. д. Номер пункту – з номера розділу, номера підрозділу (якщо він є) і порядкового номера пункту, відокремлених крапкою. Після номера пункту крапку не ставлять, наприклад, 1.1, 1.2, або 1.1.1, 1.1.2 та ін. Номер підпункту складається з номера розділу, порядкового номера підрозділу, порядкового номера пункту і порядкового номера підпункту, відокремлених крапкою. Після номера підпункту крапку не ставлять, наприклад, 1.1.1.1, 1.1.1.2, 1.1.1.3 та ін.

Якщо розділ або підрозділ складається з одного пункту або пункт має один підпункт, то його нумерують.

### **6.5 Переліки**

Переліки, за потреби, можуть бути наведені всередині пунктів або підпунктів. Перед переліком ставлять двокрапку. Перед кожною позицією переліку слід ставити малу літеру абетки з дужкою або, не нумеруючи, – дефіс (перший рівень деталізації). Для подальшої деталізації переліку слід використовувати арабські цифри з дужкою (другий рівень деталізації) та знаки «тире» (третій рівень деталізації). Переліки першого рівня деталізації друкують малими літерами з абзацного відступу, другого рівня – з відступом відносно місця розташування переліків першого рівня і т.д. Приклад:

- а) \_\_\_\_\_;
- б) \_\_\_\_\_;
- 1) \_\_\_\_\_;
- \_\_\_\_\_;
- \_\_\_\_\_;
- 2) \_\_\_\_\_;
- в) \_\_\_\_\_.

Текст кожної позиції переліку слід починати з малої літери.

Якщо перелічування являють собою короткі словосполучення, то допускається їх приводити як додавання до тексту, відокремлюючи крапкою з комою або комою, наприклад: «За ступенем механізації складських операцій сховища поділяють на такі: немеханізовані, механізовані, автоматизовані, автоматичні».

### **6.6 Ілюстрації, графіки, діаграми**

Ілюстрації (креслення, рисунки, графіки, схеми, діаграми, фотознімки) необхідно розміщувати безпосередньо після тексту, в якому вони згадуються вперше, або на наступній сторінці. На всі ілюстрації мають бути посилання в роботі. Якщо ілюстрації створено не автором звіту, необхідно при поданні їх у роботі дотримуватись вимог чинного законодавства про авторське право. Всі ілюстрації, які виносять на захист, необхідно навести в основній частині кваліфікаційної роботи або у додатках.

Креслення, рисунки, графіки, схеми, діаграми мають відповідати вимогам національних стандартів «Єдиний комплекс стандартів на

автоматизовані системи», «Єдина система конструкторської документації» та «Єдина система програмної документації».

Ілюстрації повинні мати назву, яку розміщують під ілюстрацією. За необхідності під ілюстрацією розташовують пояснювальні дані (текст під рисунками) (рисунок 6.1).

Ілюстрації слід нумерувати по порядку арабськими цифрами в межах розділу, за винятком ілюстрацій, наведених у додатках. Номер ілюстрації складається з номера розділу і порядкового номера ілюстрації, відокремлених крапкою, наприклад, рисунок 4.2 – другий рисунок четвертого розділу. Після назви рисунка крапка не ставиться.

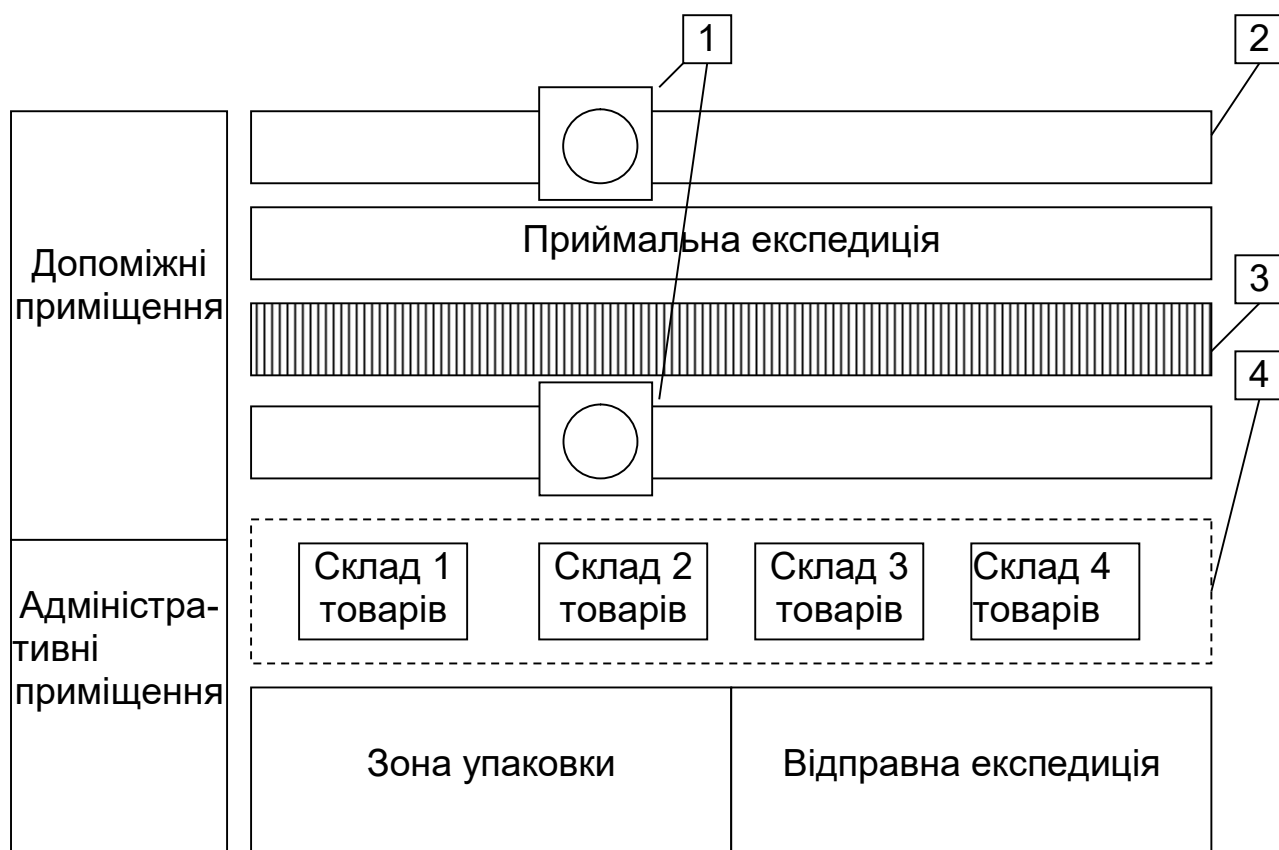


Рисунок 6.1 – Структурна схема складів готової продукції:

1 – промислові роботи; 2 – рампа промислового робота;

3 – конвеєр прийому вантажу; 4 – зона зберігання

Ілюстрацію позначають словом «Рисунок \_\_», яке разом з назвою ілюстрації розміщують після пояснювальних даних, наприклад, «Рисунок 2.1 – Схема взаємодії модулів системи».

Таблиці, що доповнюють графічний матеріал, слід розташовувати після цього матеріалу.

Підписи під рисунками слід розміщати по центру відносно ілюстрації (або по центру відносно сторінки) без абзацу.

Якщо в розділі використано один рисунок, то його позначають так: «Рисунок 1 – Назва».

За необхідності допускається розташовувати ілюстрації в додатку.

Графічний матеріал додатка позначають окремою нумерацією арабськими цифрами з додаванням перед порядковим номером рисунка позначення додатка, наприклад, «Рисунок В.4 – Назва» – це четвертий за порядком рисунок у Додатку В.

Не слід посилатися на ілюстрацію шляхом повтору підпису під рисунком. Для зв'язку тексту з ілюстрацією слід використовувати посилання у вигляді таких мовних оборотів: указати в круглих дужках у реченні (рисунок 2.3) або «як видно з рисунка 2.3», «як показано на рисунку 2.3» та ін.

Якщо ілюстрація не вміщується на одній сторінці, можна переносити її на наступні сторінки, указуючи назву ілюстрації на першій сторінці, пояснювальні дані – на кожній сторінці і під ними – «Рисунок \_\_, аркуш \_\_».

За необхідності слід доповнювати ілюстрацію пояснювальними даними (текстом під рисунком). За наявності підпису під рисунками відстань між рисунком і цим підписом має бути не менше 7 мм. Якщо підпис містить пояснення, то їх розміщують у вигляді одного абзацу (з вирівнюванням по ширині ілюстрації або по ширині сторінки), відокремлюючи один від одного крапкою з комою, або наводять пояснення безпосередньо в основному тексті документа.

Обов'язково слід зробити посилання на ілюстрацію (за її порядковим номером) у тексті, перед тим як помістити в нього ілюстрацію, наприклад, «На рисунку 2.3 показано архітектуру системи ...», далі якнайближче до посилання необхідно розмістити рисунок на цій же, у крайньому випадку на наступній сторінці тексту.

Ілюстрації, ширина яких менше ширини основного тексту, слід розташовувати у центрі сторінки. Допускається використовувати «обтікання» рисунка текстом – розташовувати основний текст паралельно рисунку (ліворуч або праворуч від нього). При цьому відстань між рисунком (підписом під ним) і текстом має бути не менше 10 мм.

При підготовці графічного матеріалу у вигляді рисунків у растрових або векторних графічних редакторах слід дотримуватися таких розмірів об'єктів: товщина основних ліній – від 1,5 до 2 пунктів (близько 1 мм), товщина допоміжних ліній – від 0,8 до 1 пункту (від 0,5 до 0,7 мм). Шрифт, що використовують в ілюстраціях, має якомога більше відповідати шрифту основного тексту документа за типом й розміром.

Текст програмного коду наводять у пояснювальній записці шрифтом Courier New 12 пт без оформлення його як рисунок. Наприклад:

«Наведемо програмну реалізацію функції створення сукупності тегів:

```
modelBuilder.Entity<Recommendation>()  
    .HasMany(e => e.Tags)  
    .WithMany(e => e.Recommendation)  
    .Map(m => m.ToTable("RecommendationTag"))  
    .MapLeftKey("RecommendationId").MapRightKey("TagId"));»
```

Однак, якщо у пояснювальній записці є посилання на цей код, його слід наводити як рисунок. Наприклад:

«Наведемо відповідний фрагмент створення таблиці в програмі:

```
CREATE TABLE [dbo].[Tag] (  
[Id] INT IDENTITY (1, 1) NOT NULL,  
[Name] NVARCHAR (MAX) NOT NULL,  
CONSTRAINT [PK_Tag] PRIMARY KEY CLUSTERED ([Id] ASC));»
```

Якщо як ілюстрацію використовують графік, то він має обов'язково містити підписи основних досліджуваних значень уздовж кожної з осей, одиниці виміру цих величин (якщо вони є), осі певного напрямку, за необхідності – сітку ізоліній.

### **6.7 Таблиці**

Цифровий матеріал, як правило, оформлюють у вигляді таблиці, яку показано на рисунку 6.2. Таблицю слід розміщувати безпосередньо після тексту, в якому вона згадується вперше, або на наступній сторінці без повороту переплетеного блока роботи або з поворотом за годинниковою стрілкою (так звана альбомна орієнтація сторінки). На всі таблиці мають бути посилання в тексті.

Назву таблиці друкують малими літерами (крім першої великої) зліва над таблицею з абзацного відступу. Назва має бути стислою і відбивати зміст таблиці. Назву, що займає кілька рядків, вирівнюють по ширині сторінки. Назва таблиці починається зі слова «Таблиця», потім після пробілу вказують її порядковий номер, далі – знак тире й безпосередня назва таблиці з великої букви. Номер таблиці складається з номера розділу та порядкового номера таблиці, відокремлених крапкою й написаних арабськими цифрами без дужок, наприклад, «Таблиця 4.2 – Порівняння методів оптимізації» (друга таблиця четвертого розділу). Крапку в кінці назви не ставлять, назву таблиці не підкреслюють, не використовують напівжирний шрифт або курсив.

Не слід повторювати назву таблиці в основному тексті.

Між назвою таблиці й основним текстом необхідно залишати відступ не менше 10 мм, а між назвою таблиці й самою таблицею – не менше 5 мм. Після таблиці перед основним текстом також має бути залишено відступ не менше 10 мм.



Рисунок 6.2 – Структура таблиці

Заголовки колонок таблиці записують з великої літери, а підзаголовки – з малої, якщо вони складають одне речення із заголовком. Підзаголовки, що мають самостійне значення, пишуть з великої літери. В кінці заголовків і підзаголовків таблиць крапки не ставлять. Заголовки і підзаголовки колонок указують в однині.

Заголовки колонок, як правило, записують паралельно рядкам таблиці. За необхідності допускається перпендикулярне розташування заголовків колонок.

Якщо рядки або колонки таблиці виходять за межі формату сторінки, таблицю поділяють на частини, розміщуючи одну частину під одною, одну поряд з іншою, або переносячи частину таблиці на наступну сторінку, повторюючи в кожній частині таблиці її головку і боковик («шапку»).

Слово «Таблиця \_\_» вказують один раз ліворуч над першою частиною таблиці, над іншими частинами, що переносять на наступні сторінки, пишуть: «Продовження таблиці \_\_» із зазначенням номера таблиці.

Таблиці з великою кількістю рядків допускається приводити в додатках, обов'язково посилаючись на них в основному тексті.

Якщо таблиця розміщена в додатку, то її нумерують згідно з правилом: перша велика буква позначає належність до певного додатка, потім – крапка й порядковий номер таблиці в додатку (арабськими цифрами). Приклад позначення: «Таблиця В.3 – Назва» – третя таблиця в додатку В.

Горизонтальні й вертикальні лінії, що розмежовують рядки таблиці, допускається не проводити, якщо їх відсутність не утрудняє користування таблицею.

Товщина розділових ліній таблиці має бути від 0,2 до 0,5 мм або від 0,5 до пункту 1 для редакторів електронної верстки.

Висота рядків таблиці має бути не менше 8 мм. Усередині таблиці можна використовувати дещо більш стислий міжстрочний інтервал (але висоту рядків при цьому слід залишати не менше 8 мм) або менший шрифт (але висотою не менше 1,8 мм), ніж в основному тексті, якщо це допомагає більш компактно розташовувати матеріал на сторінці.

Таблиці ліворуч, праворуч і знизу, як правило, обмежують лініями. Розділяти заголовки й підзаголовки боковика й колонок діагональними лініями не допускається.

Таблицю з великою кількістю колонок (широку таблицю) допускається ділити на частини в межах сторінки. В цьому випадку в кожній частині таблиці слід повторити її головку та боковик.

Таблиці з невеликою кількістю колонок допускається ділити на частини й поміщати одну частину поруч з іншою на одній сторінці, при цьому повторюють головку таблиці. Рекомендується розділяти частини таблиці подвійною лінією або лінією товщиною 2s. Побудову таблиць із невеликою кількістю колонок показано на прикладі таблиці 6.1.

Таблиця 6.1 – Склад виконавців проекту

| Посада              | Кількість | Посада             | Кількість |
|---------------------|-----------|--------------------|-----------|
| Project manager     | 1         | Дизайнер           | 2         |
| Front-end developer | 2         | Тестувальник<br>ПЗ | 3         |
| Back-end developer  | 2         |                    |           |

Спеціальну колонку зліва «Номер по порядку (N п/п) в таблиці» подають як виняток. Якщо необхідно пронумерувати показники, які розміщено в рядках, то порядкові номери слід зазначати в першій колонці (боковику) таблиці безпосередньо перед їхніми назвами.

За відсутності окремих даних у таблиці слід ставити прочерк (тире). За необхідності в таблиці можна давати посилання на примітку (рекомендується використовувати надрядкові символи \*, \*\*, \*\*\* або <sup>1</sup>, <sup>2</sup>, <sup>3</sup> і т. д.). Саму примітку розташовують в останньому рядку таблиці й починають словом «Примітка». Застосування більше чотирьох зірочок у посиланні не допускається.

Інформацію в колонках таблиць необхідно розташовувати таким чином, щоб чітко спостерігалася вертикальна й горизонтальна відповідність між значеннями в сусідніх рядках і стовпцях. Розряди чисел у всій колонці слід розташовувати один під одним. Кількість десяткових знаків мають збігатися у всіх значеннях. Одиниці виміру розмірних величин у таблиці слід вносити в головку стовпця або боковик рядка. Якщо назва параметра дуже довга, її слід позначати символом або аббревіатурою й розшифровувати в основному тексті або в примітці до таблиці.

Допускається поміщати таблицю вздовж довгої сторони аркуша. При цьому (у Microsoft Office Word орієнтація альбомна) її слід розташовувати таким чином, щоб при читанні текст можна було повертати за годинниковою стрілкою.

Якщо текст повторюється в декількох рядках таблиці й складається з одного слова, то його можна замінити правобічними лапками («»), а якщо повторюється словосполучення з двох і більше слів, то їх замінюють при першому повторенні словами «Те саме», а далі лапками. Якщо попередня фраза є частиною наступної, то допускається замінити її словами «Те саме» і внести додаткові відомості.

Якщо рядок таблиці не містить ніяких даних, то в ньому ставлять прочерк. При зазначенні в таблицях послідовних інтервалів чисел, що охоплюють усі числа ряду, їх слід записувати: «Від... до ... включ.». Невеликий за обсягом цифровий матеріал недоцільно оформляти таблицею, а слід наводити в тексті у вигляді колонок. Наприклад:

Операційні характеристики системи масового обслуговування:  
середня кількість вимог в системі.....10 од.;  
тривалість перебування вимоги в системі.....30 хв;  
тривалість перебування вимоги в черзі.....24 хв.

## 6.8 Формули і рівняння

Формули і рівняння наводять безпосередньо після тексту, в якому вони згадуються, посередині рядка; між текстом і формулою має бути відстань не менше одного вільного рядка.

Пояснення значень символів і числових коефіцієнтів, що входять у формулу, слід подавати безпосередньо під формулою у тій послідовності, в якій вони наведені в ній. Перший рядок пояснення починають без абзацного відступу словом «де» без двокрапки. Пояснення кожного символу необхідно починати з нового рядка, вирівнюючи їх у вертикальному напрямку. Наприклад:

«Відомо, що

$$f(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(z-m)^2}{2\sigma^2}}, \quad (5.1)$$

де  $m$  – математичне очікування;

$\sigma$  – середній квадратичний відхил випадкової величини з нормальним розподілом».

Переносити формули на наступний рядок допускається тільки на знаках виконуваних операцій (рівність (=), додавання (+), віднімання (–), множення (х), ділення (/)), повторюючи знак операції на початку наступного рядка. Формули, що йдуть одна за одною та не розділені текстом, відокремлюють комою з точкою.

Розміри, тип шрифту, інтервал між рядками у формулах мають

максимально відповідати шрифту основного тексту. Висота символів, які використовують у роботі, має бути не менше 1,8 мм. Допускається застосування символів розмірами 10...12 пунктів і одинарного інтервалу між рядками. Одиниці виміру вказують після числового значення, до якого вони належать, без дужок через один пробіл.

Формули набирають у редакторі Mathtype. Використовувати для набору формул графічні об'єкти, кадри й таблиці забороняється. Налаштовувати редактор слід таким чином:

| РОЗМІР→ВИЗНАЧИТИ<br>ввести розміри: |       | Стиль→ВИЗНАЧИТИ, установити параметри    |                 |                      |                 |
|-------------------------------------|-------|------------------------------------------|-----------------|----------------------|-----------------|
| Звичайний                           | 14 пт | Стиль                                    | Шрифт           | Шрифт<br>напівжирний | Шрифт<br>курсив |
| Крупний індекс                      | 80 %  | Текст                                    | Times New Roman |                      |                 |
| Мілкий індекс                       | 70 %  | Функція                                  | Times New Roman |                      |                 |
| Крупний символ                      | 150 % | Змінна                                   | Times New Roman |                      |                 |
| Мілкий символ                       | 90 %  | Грецькі<br>символи<br>– великі<br>літери | Symbol          |                      |                 |
|                                     |       | Грецькі<br>символи<br>– малі<br>літери   | Symbol          |                      |                 |
|                                     |       | Символ                                   | Symbol          |                      |                 |
|                                     |       | Матриця                                  | Times New Roman | V                    |                 |
|                                     |       | Числа                                    | Times New Roman |                      |                 |

Під час підготовки електронної версії прості символи (наприклад,  $x_{ij}$ ,  $F^2$ ,  $kx + b$  і т.д.) слід набирати за допомогою команди вставки символів текстового редактора (наприклад, редактора Word).

Дробові числа необхідно приводити у вигляді десяткових дробів, за винятком розмірів у дюймах, які слід записувати  $1/4"$ ,  $1/2"$  (але не  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$ ).

Номер формули складається з номера розділу і її порядкового номера, розділених крапкою, наприклад, формула (1.3) – третя формула першого розділу. Номер проставляють у дужках на рівні формули в крайньому правому положенні на рядку. Нумерувати слід лише найбільш важливі для розуміння тексту формули. Якщо номер формули не вміщується в цьому рядку, то його розташовують на наступному рядку праворуч.

Формули, що містяться в додатках, нумерують окремо в межах додатка з додаванням перед цифрою позначення додатка, наприклад: (Г.4) – четверта формула в Додатку Г.

Розділові знаки в тексті з формулами треба ставити згідно із загальним правилом пунктуації: формула входить у речення як його рівноправний елемент. Тому в кінці формул і в тексті перед ними розділові знаки ставлять відповідно до правил пунктуації. Двокрапку перед

формулами ставлять тільки у випадках, якщо в тексті перед формулою є узагальнююче слово або його можна умовно ввести в речення (наприклад, «а саме»), а також, якщо цього потребує структура речення.

Формули, що розташовані одна за одною, відокремлюють крапкою з комою, що ставиться безпосередньо після формули. Розділові знаки між формулами, об'єднаними фігурною дужкою, ставлять усередині дужки.

Для економії місця короткі однотипні формули можна розташовувати в один рядок. Невеликі й нескладні формули можна наводити прямо в тексті. У формулах і таблицях одиниці фізичних величин слід застосовувати у системі СІ відповідно до ДСТУ 3651.0-97.

## **6.9 Бібліографічні посилання**

Бібліографічні посилання є обов'язковими при цитуванні або аналізі текстового й цифрового матеріалу, первинних джерел за темою роботи, а також за необхідності відсилання до іншого видання.

Посилання в тексті пояснювальної записки на джерела слід зазначати порядковим номером за переліком посилань, виділеним двома квадратними дужками, наприклад, «... у роботах [1–7] ...», «... наведено в роботі [5], що ...».

Дозволяється наводити посилання на джерела у виносках, при цьому оформлення посилання має відповідати його номеру в бібліографічному списку.

При посиланнях на власну роботу, тобто на її конкретні розділи, підрозділи, пункти, підпункти, ілюстрації, таблиці, формули, рівняння, додатки, зазначають їх номери. При посиланні слід писати: «у розділі 4», «див. п.2.1», «за п.3.3», «відповідно до п.п.2.3.1», «на рисунку 1.3», «у таблиці 3.2», «відповідно до таблиці 3.2», «згідно з формулою (3.1)», «у рівняннях (2.1) – (2.5)», «у додатку Б».

## **6.10 Перелік посилань**

Перелік джерел, на які посилаються в пояснювальній записці, слід наводити після висновків на новій сторінці. На кожне джерело має бути посилання в тексті роботи. Всі джерела нумерують арабськими цифрами, нумерація – наскрізна.

Бібліографічні описи рекомендовано розміщати в порядку появи посилань у тексті (цей спосіб найбільш зручний для використання).

Бібліографічний опис посилань у переліку наводять згідно з існуючими стандартами з бібліотечної та видавничої справи, наприклад: ДСТУ ГОСТ 7.1:2006; ГОСТ 7.12-93; ДСТУ 3582-97.

Опис книги (навчальної, довідкової, методичної та іншої літератури) обов'язково повинен містити прізвище й ініціали авторів, назву книги, відомості про повторність видання, місце, видавництво й рік видання, кількість сторінок.

### **6.11 Додатки**

Додатки оформлюють як продовження дипломної роботи і розміщують на окремих сторінках у порядку появи посилань на них у тексті. Кожен додаток слід починати з нової сторінки. Посередині рядка над заголовком малими літерами з першої великої має бути надруковано слово «Додаток \_\_» і велика літера, що позначає додаток. Додатки слід позначати послідовно великими літерами абетки (А, Б, В за виключенням літер Ї, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ї), наприклад, «Додаток А» і т. д. Сторінки з додатками повинні мати наскрізну нумерацію. За необхідності текст додатка можна поділити на розділи, підрозділи і пункти. У цьому разі перед кожним номером ставлять літеру (позначення додатка) і крапку, наприклад, А.2 – другий розділ додатка А; Г.3.1 – підрозділ 3.1 додатка Г; Д.4.1.2 – пункт 4.1.2 додатка Д; Ж.1.3.3.4 – підпункт 1.3.3.4 додатка Ж.

Ілюстрації, таблиці, формули та рівняння слід нумерувати в межах кожного додатка, наприклад, рисунок Г.3 – третій рисунок додатка Г; таблиця А.2 – друга таблиця додатка А; формула (А.1) – перша формула додатка А. Якщо в додатку є одна ілюстрація, таблиця, одна формула або рівняння, то їх наводять так: рисунок А.1, таблиця А.1, формула (В.1). У посиланнях рекомендується писати: на рисунку А.2; у таблиці Б.3 або у табл. Б.3; за формулою (В.1), у рівнянні (Г.2).

Якщо додаток є документом, що має самостійне значення і оформлення згідно з вимогами до документа такого виду, то перед його копією вкладають аркуш, на якому посередині друкують «Додаток \_\_\_\_\_» та його найменування. Сторінки копії документа нумерують, продовжуючи наскрізну нумерацію сторінок роботи, незважаючи на власну нумерацію сторінок документа.

Усі додатки із заголовками мають бути обов'язково перелічені в змісті дипломної роботи.

### **6.12 Структура, зміст графічного матеріалу і вимоги до його оформлення**

Графічна частина дипломної роботи містить усі обов'язкові матеріали, зазначені у завданні, а також додаткові ілюстративні матеріали, виконані з метою полегшення захисту (кількість не регламентовано, але вони не замінюють обов'язкових діаграм, схем та інших ілюстрацій).

Перелік графічного матеріалу вказується в завданні на кваліфікаційну роботу, послідовність матеріалів має чітко відповідати завданням роботи і структурі доповіді. Тому доцільно створювати презентацію після написання доповіді.

Графічну частину роботи ОКР «бакалавр» оформлюють у вигляді комп'ютерної презентації у форматі MS Power Point (рекомендований мінімум версії 2003 року).

Комп'ютерна презентація може містити за узгодженням з керівником схеми (структурні, функціональні, принципові, алгоритмів, організаційної та

функціональної структур тощо), графіки розрахункових та експериментальних залежностей, діаграми, екранні форми й інші документи, а також таблиці з числовими результатами, необхідні математичні співвідношення, математичні моделі, схеми проходження й оброблення інформації тощо.

Графічна інформація має доповнити текстову інформацію доповіді або передати її в більш наочному вигляді. Типовий склад слайдів презентації наведено у таблиці 6.2. Послідовність слайдів має чітко відповідати завданням роботи і структурі доповіді. На слайдах – мінімум текстової інформації, має бути графічна інформація, рисунки, схеми, діаграми і таблиці.

Презентація передбачає поєднання інформації різних типів: тексту, графічних зображень, анімації і відеофрагментів. Не допускається супроводження тексту звуковими ефектами.

***Вимоги до оформлення сторінок комп'ютерної презентації:***

- розмір слайдів має відповідати розміру екрана (мінімальний розмір екрана – 27");
- орієнтація слайда – альбомна;
- нумерувати слайди слід арабськими цифрами без знаків номера, рисочок тощо;
- графічний і текстовий матеріали розміщують на слайдах так, щоб ліворуч і праворуч від краю слайда залишалось чисте поле шириною не менше 0,5 см.

***Правила розташування інформаційних блоків комп'ютерної презентації:***

- логіка подання інформації в презентації має відповідати логіці її викладу;
- інформаційних блоків на слайді не має бути занадто багато (3–6);
- рекомендований розмір одного інформаційного блока – не більше 1/2 розміру слайда;
- бажана наявність на слайді блоків з різнотиповою інформацією (текстом, графіками, діаграмами, таблицями, рисунками), що доповнюють один одного;
- ключові слова в інформаційному блоці необхідно виділити;
- інформаційні блоки краще розташовувати горизонтально, пов'язані за змістом блоки – зліва направо.

Таблиця 6.2 – Типовий склад слайдів презентації

| № п/п | Умовна назва                               | Опис                                                                                                                                               |
|-------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Тема, мета, об'єкт і предмет, задачі       | Містить тему, мету, об'єкт, предмет, завдання дослідження                                                                                          |
| 2,3   | Актуальність, проблематика, характеристика | Наведено сутність проблеми та актуальність задач, які вирішуються, у вигляді схем, діаграм, графіків; схематично охарактеризовано об'єкт і предмет |

| № п/п | Умовна назва                        | Опис                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | об'єкта і предмета досліджень       | досліджень                                                                                                                                                                                                                                   |
| 4     | Аналіз методів, моделей і засобів   | Розміщено в наочному вигляді результати порівняння підходів, методів і моделей, існуючих програмних засобів. Рекомендується результати порівняння подавати у вигляді таблиці зі стовпцями: назва / джерело / автор; можливості, обмеження    |
| 5     | Математичні моделі                  | Наведено математичні (або інші) моделі систем та процесів, що розробляються (модернізуються)                                                                                                                                                 |
| 6     | Алгоритми або сценарії роботи       | Описано розроблені алгоритми вирішення поставлених завдань, схеми сценаріїв роботи системи та її модулів                                                                                                                                     |
| 7     | Вимоги до програмного забезпечення  | Наведено вимоги до програмного забезпечення у вигляді діаграми прецедентів з нотації UML або інших                                                                                                                                           |
| 8     | Структура бази даних                | Розміщено концептуальну модель предметної області, логічну або фізичну модель бази даних                                                                                                                                                     |
| 9     | Архітектура і/або структура системи | Описано архітектуру системи (основні компоненти, результати їх взаємодії) і/або структуру функціонування основних компонентів програмного забезпечення                                                                                       |
| 10-13 | Опис режимів роботи і експерименту  | Наведено найбільш важливі екранні форми, які описують режими роботи додатка на конкретних прикладах, результати проведених експериментів та їх аналіз. Можна розміщувати розроблені тест-кейси та результати тестування програмного продукту |
| 14    | Економіка                           | Показано план-графік розроблення програмного продукту, результати розрахунків бізнес-плану                                                                                                                                                   |
| 15    | Висновки з роботи                   | Розміщують висновки з роботи                                                                                                                                                                                                                 |

При створенні комп'ютерної презентації використовують шрифти: Verdana, Tahoma, Bookman, Arial і Times New Roman. Для презентації встановлюють єдиний шрифт. Розмір шрифту не має бути дрібним (рекомендований мінімум – шрифт 18 пт).

Текст має складатися з коротких слів і простих речень. Слід обов'язково дотримуватися прийнятих правил орфографії, пунктуації, скорочень і правил оформлення тексту. Дієслова мають бути в одній часовій формі.

#### **Вимоги до оформлення заголовків:**

- заголовок слайду має бути чітким та лаконічним;
- слайди не можуть мати однакові заголовки. Якщо є необхідність назвати однаково, треба вказувати в кінці (1), (2), (3), або – «Продовження 1», «Продовження 2»;
- в кінці заголовка крапка не ставиться;
- заголовок слайда може одночасно бути назвою інформаційного блока, який розміщено на ньому.

Усі слайди презентації мають бути витримані в одному стилі.

Найкращим для сприймання є білий фон. Використовуючи заливку, перевірте, наскільки читабельними будуть ваші слайди. Кольорова схема має бути однаковою для всіх слайдів. Колір графічних зображень не має різко контрастувати із загальним стильовим оформленням слайда. Ілюстрації рекомендується супроводжувати пояснювальним текстом.

Для виділення інформації можна використовувати рамки, межі, заливку, стрілки.

Анімаційні та відеофрагменти використовують для залучення уваги слухачів або для демонстрації динаміки розвитку будь-якого процесу. У цих випадках використання анімації виправдано, але не слід надмірно насичувати презентацію такими ефектами. Не рекомендується застосовувати ефекти анімації до заголовків.

***Наведемо типові помилки оформлення графічних матеріалів роботи:***

- 1) відсутній слайд № 2 «Актуальність, проблематика»;
- 2) використання таких назв слайдів: «Аналіз теми», «Діаграма варіантів використання», «Діаграма прецедентів», «Діаграми» і т. д. (назви мають відображати задачі, що вирішують, і специфіку кожної роботи);
- 3) великий обсяг неструктурованого тексту на слайді;
- 4) мала інформаційна насиченість слайда;
- 5) інформаційна перенасиченість слайда;
- 6) рисунки низької якості;
- 7) назва слайда/рисунка відсутня або розміщена внизу;
- 8) відсутня нумерація слайдів.

## **7. ПОРЯДОК ПОДАННЯ ТА ЗАХИСТ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА**

Для захисту дипломної роботи студентові слід мати:

- пояснювальну записку, оформлену згідно з вимогами розділу 5 та підписану керівником, нормоконтролером та рецензентом;
- підготовлену доповідь;
- презентацію;
- відгук керівника дипломної роботи;
- рецензію.

### **7.1 Підготовка доповіді та презентаційних матеріалів**

Для захисту кваліфікаційної роботи студент готує доповідь. Якість доповіді є одним із чинників, що визначають загальну оцінку атестаційної роботи на засіданні екзаменаційної комісії. Захист кваліфікаційної роботи проводять мовою, якою оформлено роботу (пояснювальну записку). Тривалість доповіді – до 10 хвилин. Доповідь студента має складатися з

трьох основних частин, а саме: вступу, основної частини й висновку.

У вступі необхідно відзначити актуальність теми кваліфікаційної роботи, дати загальний аналіз стану проблеми і сформулювати основні задачі, з вирішенням яких було пов'язане виконання роботи.

В основній частині доповіді в стислій формі необхідно навести звіт про зміст виконаних розробок (чітко відокремивши відомі та виконані автором), відзначити новизну і показати ефективність прийнятих технічних рішень, навести стислий звіт з отриманих результатів. Основну частину доповіді слід супроводжувати посиланнями на графічні матеріали.

У заключній частині доповіді необхідно стисло визначити можливі області застосування результатів роботи, перелічити публікації й авторські свідоцтва (якщо вони є) за темою кваліфікаційної роботи, навести відомості про можливе впровадження, зробити загальні висновки і дати рекомендації.

Ілюстративний матеріал кваліфікаційної роботи, який подано у додатку пояснювальної записки у вигляді комп'ютерної презентації, необхідно роздрукувати на аркушах формату А4 у 2–3 примірниках та роздати членам ЕК до початку доповіді.

Позитивним моментом у процесі захисту є підготовка та демонстрація анімаційного ролика або роботи створених програмних засобів і прикладів використання розроблених комп'ютерних технологій (тривалість – не більше двох хвилин у рамках опису основних результатів дослідження).

## **7.2 Подання кваліфікаційної роботи до захисту**

Закінчена, повністю оформлена (зшита або переплетена) та підписана студентом кваліфікаційна робота подається керівникові не пізніше ніж за 5–7 днів до захисту.

Керівник остаточно перевіряє відповідність виконаної роботи завданню і установленим вимогам, підписує атестаційну роботу і підготовляє відгук, в якому дає характеристики студентові та його роботі.

Повністю оформлену кваліфікаційну роботу, підписану керівником, подають на рецензію. Після отримання рецензії завідувач кафедри вирішує питання про допуск студента до захисту кваліфікаційної роботи. Негативна рецензія не є підставою для відхилення дипломного проекту до захисту. Після допуску до захисту кваліфікаційна робота подається до ЕК (секретарю).

Завідувач кафедри може не допустити студента до захисту атестаційної роботи в тому випадку, коли робота виконана на недостатньому рівні або не повністю відповідає всім вимогам до неї. У цьому випадку питання вирішується на засіданні кафедри, а протокол засідання подається деканові. На завершальному етапі підготовки рекомендуються такі терміни подання кваліфікаційної роботи (до дня захисту):

– керівникові – за 5 – 7 днів;

- на попередній захист – за 5 днів;
- на рецензію – за 4 дні;
- на розгляд завідувачу кафедри – за 2 дні;
- роботи в ЕК – за 2 дні.

### **7.3 Вимоги до написання відгуку керівником дипломної роботи**

Після закінчення дипломного проектування керівник дає письмовий відгук на роботу студента над дипломним проектом, який разом з іншими документами подається до ЕК. У відгуку керівника дипломної роботи мають знайти відображення такі питання:

- відповідність змісту й обсягу дипломного проекту завданню на дипломне проектування;
- новизна розробки та ступінь її складності; глибина проведеного дослідження;
- вміння студента працювати з науково-технічною та патентною літературою й використовувати в роботі новітні досягнення науки і техніки;
- рівень технічної підготовки за загальноосвітніми, загальнотехнічними і спеціальними дисциплінами;
- схильність студента до теоретичних досліджень і узагальнень або до експериментальних досліджень, практичної роботи тощо;
- ставлення студента до виконання кваліфікаційної роботи, ступінь його працездатності, вміння систематично працювати відповідно до календарного графіка, виявлена при цьому акуратність, грамотність тощо;
- самостійність роботи студента, виявлена ним ініціатива, вміння користуватись сучасними методами та засобами досліджень, комп'ютерною технікою; здатність вміло застосовувати й вибирати більш ефективні проектні рішення, програми, які вже існують або розроблені студентом самостійно, а також необхідну технічну документацію, стандарти тощо;
- науково-технічний та економічний ефекти дипломного проекту в цілому і його окремих частин; рекомендація щодо впровадження виконаних розробок до навчального процесу, НДР, виробництва та ін.

У кінці відгуку керівник кваліфікаційної роботи має зробити висновок про здатність студента до самостійної роботи в даній галузі та про можливість подання роботи до ЕК для захисту. Керівник не оцінює роботу.

### **7.4 Вимоги до рецензії на кваліфікаційну роботу**

Основним змістом рецензії є результати всебічного аналізу та оцінка кваліфікаційної роботи з обов'язковим висвітленням таких питань:

- відповідність роботи завданню;
- актуальність теми;
- висновки щодо повноти розроблення теми;
- оцінювання якості технічних рішень і розрахунків;
- характеристика виконання кожного розділу проекту, оцінювання

застосування досягнень науки і техніки, інформаційних технологій, передових методів технології виробництва;

- обґрунтованість прийнятих у кваліфікаційній роботі наукових та інженерних рішень;

- доцільність і обсяг експериментальних досліджень, оцінювання отриманих результатів;

- ступінь реальності дипломного проекту в цілому та окремих його частин; рекомендації щодо його практичного використання;

- основні недоліки і помилки виконаного проекту;

- оцінювання стилю та грамотності викладання тексту пояснювальної записки та графічної частини кваліфікаційної роботи, відповідність їх оформлення вимогам стандартів та інших нормативних документів.

Наприкінці рецензент робить висновок: чи відповідає рецензована кваліфікаційна робота вимогам кваліфікаційної характеристики бакалавра за даною спеціальністю та оцінює її якість за чотирибальною системою. Рецензент підписує рецензію, вказуючи місце своєї роботи та посаду і подає її на кафедру.

### **7.5 Захист кваліфікаційної роботи**

Захист кваліфікаційної роботи проводиться на засіданні ЕК за участю не менше половини складу комісії та з обов'язковою присутністю голови комісії.

Екзаменаційна комісія перевіряє науково-теоретичну та практичну підготовку випускників, вирішує питання про присвоєння їм освітньо-кваліфікаційного рівня **бакалавра з інформаційних систем та технологій**, видання державного документа про освіту (кваліфікацію), опрацьовує пропозиції щодо поліпшення якості освітньо-професійної підготовки фахівців в університеті.

Захист однієї кваліфікаційної роботи, як правило, не має перевищувати 30 хвилин. Перед початком захисту зачитується довідка про виконання студентом навчального плану, інші документи. Для повідомлення змісту кваліфікаційної роботи студентові надається не більше 10 хвилин.

Потім студент-дипломник відповідає на запитання членів ЕК і присутніх на засіданні. Відповіді мають бути стислими і не виходити за межі розглянутої у кваліфікаційній роботі проблеми.

Зачитують рецензію і відгук керівника. Студентові надається можливість відповісти на зауваження рецензента.

Якщо декілька студентів виконували кваліфікаційні роботи за комплексною темою, то, як правило, їх захист має відбуватись в один день.

ЕК на закритому засіданні оцінює знання дипломника, виявлені під час захисту кваліфікаційної роботи згідно з діючою стобальною системою. Під час визначення оцінки береться до уваги рівень наукової, практичної і теоретичної підготовки студента. Результати захисту оголошують після

засідання ЕК у той же самий день після оформлення протоколів засідання.

Повторний захист кваліфікаційної роботи з метою підвищення оцінки не дозволяється.

Студентам, які захистили кваліфікаційні роботи, рішенням ЕК присвоюється кваліфікація відповідно до отриманої спеціальності і видається диплом встановленого зразка.

У випадках, коли захист кваліфікаційної роботи визнається незадовільним, ЕК вирішує, чи може студент подати на повторний захист ту саму роботу з доопрацюванням, чи він зобов'язаний опрацювати нову тему, визначену кафедрою. Студентам, які не захищали кваліфікаційні роботи з поважної причини (документально підтвердженої), ректором університету може бути продовжено строк навчання до наступного терміну роботи ЕК, але не більше ніж на один рік.

## **8. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА**

Результати захисту кваліфікаційної роботи бакалавра визначаються оцінками «відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно», які оголошуються в цей же день (одразу ж після оформлення протоколів засідання державної екзаменаційної комісії, підписаних головою та членами державної комісії, які брали участь у засіданні).

Рішення ЕК про остаточну оцінку захисту кваліфікаційної роботи бакалавра ухвалюється відкритим голосуванням (простою більшістю голосів членів комісії, котрі брали участь у засіданні) на закритому засіданні ЕК та ґрунтується на рецензіях, відгуку наукового керівника, доповіді й відповідях здобувача в процесі захисту.

Здобувач, який виконав роботу вчасно, але отримав під час захисту незадовільну оцінку, тобто не захистив кваліфікаційну роботу бакалавра, відраховується із закладу вищої освіти. Йому видається академічна довідка з правом повторного захисту протягом трьох років.

Для максимальної об'єктивності при оцінюванні роботи основними мають бути такі критерії:

- чітке формулювання здобувачем своїх думок;
- обґрунтованість мети, причини дослідження, логічність поставлених завдань і шляхи їх вирішення;
- адекватність у визначенні проблем;
- відповідність розроблення, аналізу, вирішення проблеми кваліфікаційному рівню бакалавра;
- змістовність і цілісність структури роботи;
- інформативність заголовків і підрозділів щодо їхнього змісту, а також їх зв'язок з іншим текстом;
- логічний зв'язок розглядуваної проблеми з поділом роботи на

розділи і підрозділи;

- оригінальність, новизна погляду на об'єкт і предмет дослідження;
- вміння знаходити й опрацьовувати інформацію;
- використання сучасних методів оброблення і аналізу інформації;
- надійність методів дослідження;
- достатність глибини досліджень;
- обґрунтованість отриманих теоретичних висновків;
- чіткість формулювання висновків і рекомендацій;
- практична цінність результатів дослідження й можливість їх

впровадження;

– внесок здобувача в дослідження цієї проблеми, самостійність в роботі;

– наявність всіх необхідних структурних елементів в роботі та їх логічна послідовність;

– оформлення кваліфікаційної роботи бакалавра.

Кваліфікаційна робота бакалавра має містити висновки, що охоплюють матеріали кожного розділу, які свідчать про її наукову й практичну значущість.

Під час захисту також оцінюють ясність і ґрунтовність доповіді, відповідей на запитання, пояснень; наявність комунікативних навичок, таких, як уміння слухати, викладати свої думки, вести бесіду.

Здобувач має не лише написати творчу роботу, а й вміло її захистити.

## **9. ПОЛІТИКА ПІДГОТОВКИ ТА ЗАХИСТУ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА**

Згідно з «Кодексом академічної доброчесності в ХАІ» дотримання академічної доброчесності здобувачами освіти передбачає:

- самостійне виконання завдань, які передбачено у ході підготовки кваліфікаційної роботи (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);
- посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;
- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;
- надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації;

Крім того, кваліфікаційна робота не повинна містити ознак академічної недоброчесності, а саме, плагиату, фальсифікації, фабрикації.