

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ  
УКРАЇНИ  
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО  
ПІДГОТОВКИ ТА ОФОРМЛЕННЯ  
БАКАЛАВРСЬКОЇ  
КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

для студентів, що навчаються за освітньо-професійною  
програмою «ІНЖЕНЕРІЯ ПРОГРАМНОГО  
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ» (СПЕЦІАЛЬНІСТЬ 121 ІНЖЕНЕРІЯ  
ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ»)

Київ 2026

УДК 621.391(075.8)

Викладено методичні рекомендації з розробки бакалаврської кваліфікаційної роботи для студентів спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» освітньо-професійної програми «Інженерія програмного забезпечення» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

Рекомендовано вченою радою факультету інформаційних технологій НУБіП України, протокол №

**Навчальне видання**

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПІДГОТОВКИ ТА  
ОФОРМЛЕННЯ БАКАЛАВРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ  
РОБОТИ**

для студентів, що навчаються за освітньо-професійною програмою «ІНЖЕНЕРІЯ  
ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ» (СПЕЦІАЛЬНІСТЬ 121 ІНЖЕНЕРІЯ  
ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ»)

**Укладачі:** доцент Б.Л. Голуб, доцент Вайганг Г.О.

**Рецензенти:** професор Р.А. Руденський, доцент О.М. Ткаченко

## Зміст

ПЕРЕДМОВА.....	4
1 ЗАГАЛЬНІ МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ .....	5
1.2 Мета виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи .....	5
1.2 Тематика бакалаврських кваліфікаційних робіт .....	6
1.3 Виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи .....	7
1.4 Порядок проведення захисту бакалаврської кваліфікаційної роботи.....	10
1.5 Академічна доброчесність .....	12
2 ЗМІСТ І ОБСЯГ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ.....	13
2.1 Структура і склад пояснювальної записки .....	13
2.2 Обов’язкові елементи записки .....	13
2.3 Основна частина.....	15
3 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ БАКАЛАВРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ .....	18
3.1 Загальні вимоги до оформлення.....	19
3.2 Структура тексту записки.....	19
3.3 Написання елементів тексту .....	20
3.4 Оформлення списку використаних джерел .....	23
3.5 Оформлення додатків.....	23
ДОДАТОК А.....	25
ДОДАТОК Б .....	26
ДОДАТОК В.....	27
ДОДАТОК Д.....	28
ДОДАТОК Е .....	29
ДОДАТОК Ж.....	30
ДОДАТОК И.....	31

## ПЕРЕДМОВА

Сьогодні індустрія програмування – одна з найбільш перспективних і динамічних галузей світової та української економіки. Тому вкрай важливою є підготовка фахівців у напрямку програмної інженерії, орієнтованої на ефективну організацію процесу створення програмного забезпечення, реалізацію технологічних принципів проєктування та впровадження програмних систем.

Відповідно стандарту вищої освіти за спеціальністю «Інженерія програмного забезпечення» (№1166 від 29.10.18 р.), ціллю навчання є підготовка фахівців, здатних ставити і розв'язувати завдання, що пов'язані з розробкою, супроводженням та забезпеченням якості програмного забезпечення. Таким чином, спеціальність пов'язана з усіма аспектами виробництва програмного забезпечення: від початкових стадій створення специфікацій до підтримки життєвого циклу системи, її поліпшення, оптимізації процесів роботи з нею після вводу до експлуатації та передачі замовнику.

У стандарті вищої освіти зазначено, зокрема, що атестація здійснюється у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи. Щодо кваліфікаційної роботи, вона має передбачати розв'язання спеціалізованого завдання або практичної задачі інженерії програмного забезпечення, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, із застосуванням теорій та методів інформаційних технологій.

Методичні вказівки, враховуючи наведений вище стандарт та положення про випуск бакалаврську роботу у Національному університеті біоресурсів і природокористування України від «23» квітня 2026 р. (протокол №11), визначають основні засади виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи студентами, що навчаються за спеціальністю «Інженерія програмного забезпечення».

Представлені матеріали висвітлюють вимоги до тематики бакалаврських кваліфікаційних робіт, їх змісту, обсягу і структури пояснювальної записки та графічної частини.

Правила оформлення програмних документів, що запропоновані, відповідають вимогам існуючих державних стандартів ЄСКД, «Єдиної системи програмної документації» (ЄСПД), документам МОН.

# 1 ЗАГАЛЬНІ МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

## 1.2 Мета виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи

Одним із важливих етапів усієї навчальної підготовки студента є виконання і захист бакалаврської кваліфікаційної роботи.

Бакалаврська кваліфікаційна робота – це творча, самостійна робота, під час якої студентові необхідно показати вміння користуватися науково-технічною літературою, загальноосвітніми знаннями, володіти технологіями та методами розробки програмних систем, у тому числі, програмних додатків та баз даних, як головних елементів системи. Елементами бакалаврської кваліфікаційної роботи, які визначаються поставленим завданням, є вивчення і формалізація предметної області, аналіз і вибір програмних засобів, проєктування та розробка програмної системи. Одночасно переслідується і навчальна мета, яка полягає в систематизації, закріпленні і розширенні теоретичних і практичних знань студента. Підготовці і виконанню бакалаврських кваліфікаційних робіт сприяє участь студентів у науково-дослідній роботі кафедри. Використання результатів досліджень, проведених студентами на молодших курсах, сприяє підвищенню якості робіт, значно поглиблює обробку спеціальних розділів, підвищує технічну і практичну цінність робіт.

Успішне виконання і захист бакалаврської кваліфікаційної роботи є доказом досягнення студентом ступеню вищої освіти «Бакалавр», який характеризує сформованість інтелектуальних якостей, що визначають розвиток людини як особи, і є достатнім для присвоєння йому відповідної кваліфікації.

Таким чином, метою бакалаврської кваліфікаційної роботи є:

- ✚ узагальнення, закріплення і поглиблення знань, отриманих за весь час навчання в університеті, і використання їх для обґрунтованого ухвалення проєктних рішень;
- ✚ прищеплення знань та умінь проєктування систем у цілому, практичне закріплення навичок розробки її базових компонентів – програмного, інформаційного і технічного забезпечення для інформаційно-довідкових та інформаційно-управляючих систем, систем моніторингу, систем

штучного інтелекту, систем захисту інформації тощо;

- ✚ формування у бакалавра навичок роботи з технічною, довідковою літературою, джерелами, отриманими за допомогою Internet-ресурсів;
- ✚ набуття досвіду в оформленні проєктних матеріалів, складанні пояснювальних записок, специфікацій, відомостей на програмне забезпечення;
- ✚ формування та вміння аргументовано і грамотно подавати свої думки та публічно їх захищати.

Бакалаврська кваліфікаційна робота виконується на завершальному етапі навчання студентів за спеціальністю «Інженерія програмного забезпечення» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.

## **1.2 Тематика бакалаврських кваліфікаційних робіт**

Тематика бакалаврських кваліфікаційних робіт повинна відповідати сучасному стану і перспективам розвитку програмної інженерії. Бакалаврська кваліфікаційна робота є проєктною, науково-дослідною або інструментальною розробкою, в якій вирішується актуальне завдання для спеціальності «Інженерія програмного забезпечення» з дослідження предметної області, проєктування та реалізації програмних систем.

Теми призначають згідно із: науковими інтересами керівника в галузі інженерії програмного забезпечення; науково-дослідним напрямом, яким займається кафедра; забезпеченням навчального процесу; виконанням науково-дослідної господарчої договірної тематики.

Рекомендується вибирати теми, які пов'язані з розробкою алгоритмів і відповідних програмних продуктів за різними напрямами.

### **Приклади тем бакалаврських кваліфікаційних робіт**

- ✓ Програмне забезпечення системи управління розкладом занять у вищому навчальному закладі.
- ✓ Програмне забезпечення ідентифікації авторства текстів.
- ✓ Розробка та програмна реалізація алгоритмів пошуку гамільтонових

циклів на графі.

- ✓ Програмна система аналізу та обробки великих обсягів даних в задачі моніторингу посівів с/г культур.
- ✓ Програмне забезпечення систем підтримки життєдіяльності агрокультур на штучному середовищі без ґрунту.
- ✓ Програмне забезпечення обміну повідомленнями з шифруванням.
- ✓ Програмна система відслідковування руху громадського транспорту.
- ✓ Програмне забезпечення управління даними в соціальних мережах.
- ✓ Розподілені та паралельні обчислення в задачі багатомірного детектування змін земного покриття.
- ✓ Програмне забезпечення формування раціону для годівлі птиць.
- ✓ Програмне забезпечення моніторингу брендів в соціальних мережах і СМІ.
- ✓ Програмне забезпечення візуалізації алгоритму пошуку оптимального шляху в лабіринті.
- ✓ Програмне забезпечення системи вибору оптимального маршруту транспортних перевезень.
- ✓ Програмне забезпечення ідентифікації об'єктів на зображеннях.
- ✓ Програмне забезпечення візуалізації алгоритму побудову найкоротшого шляху в графі.

### **1.3 Виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи**

Протягом навчання студент знайомиться з основними темами наукових напрямів, якими опікуються викладачі кафедри. Для виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи за студентом закріплюється керівник, в обов'язки якого входить остаточне визначення теми роботи разом із студентом, надання консультативної допомоги студенту, допомога студентові у підготовці наукових публікацій за результатами досліджень тощо. Керівник готує об'єктивний відгук на кваліфікаційну роботу перед її попереднім захистом на кафедрі. Він зобов'язаний брати участь у засіданні кафедри під час попереднього захисту кваліфікаційної роботи

та у засіданні екзаменаційної комісії під час захисту кваліфікаційної роботи.

На початку VII семестру обрана студентом тема кваліфікаційної роботи закріплюється за ним на підставі його письмової заяви на ім'я декана факультету. Заява погоджується з керівником та завідувачем кафедри, на якій вона буде виконуватися. Бакалаврська кваліфікаційна робота виконується протягом VII–VIII семестрів. Керівник видає студентові затверджене завідувачем кафедри завдання відповідно до теми бакалаврської кваліфікаційної роботи, а також календарний план її виконання, рекомендує джерела інформації тощо.

У завданні на бакалаврську кваліфікаційну роботу зазначаються:

- обсяг та вимоги до форматів вхідних і вихідних даних;
- особливості організації програмного забезпечення;
- контроль введеної інформації та діагностика помилок;
- види технічної документації;
- вимоги до оформлення комплексу програм і алгоритмів.

Коло питань, які підлягають розробці, може бути таким:

- аналіз класу завдань, які вирішуються, огляд методів розв'язання, визначення місця програмного продукту;
- вибір і обґрунтування методу розв'язання задач, формату даних, організація збереження, пошуку та упорядкування інформації;
- розробка моделей процесу, підсистем та даних для цієї роботи;
- розробка алгоритмів, оцінка ефективності алгоритмів, виділення складних завдань, які підлягають детальній розробці;
- розробка програм, налагодження та організація їх використання, вибір форм, способів збереження і контролю інформації;
- технологічний процес налагодження комплексу програм.

Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи спрямовує і контролює роботу студента, рекомендує необхідні матеріали, вказує на помилки, надає студентові можливість самостійно працювати. Вся відповідальність за ухвалені рішення, виконані розрахунки, оформлення покладається на студента – виконавця роботи. Під

час виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи студент не повинен обмежуватися знаннями, які він отримав під час навчання. Необхідно додатково опрацювати вітчизняну і зарубіжну наукову літературу, періодичні та нормативні видання, систематизувати матеріал, який відповідає темі роботи.

Студент звітує про виконання етапів роботи перед своїм керівником у встановлені терміни, інформація про що фіксується у календарному плані.

Завершену кваліфікаційну роботу студент подає керівникові для ознайомлення та підготовки відгуку. Готова робота направляється на перевірку щодо наявності плагіату. **Лише позитивний результат дозволяє студенту бути допущеним до попереднього захисту.**

Після перевірки випускної роботи студента на наявність плагіату керівнику надається довідка про результати перевірки. У разі виявлення низького відсотку нового матеріалу у випускній роботі студента (на підставі довідки), керівник попереджає про це студента та ініціює рішення про не допуск його випускної роботи до захисту без доопрацювання та повторної перевірки на наявність плагіату, а у випадку відмови автора – інформує про це службовою запискою завідувача кафедри.

Результат перевірки зазначається у довідці, яка має бути представлена комісії на захисті роботи.

Кожна кваліфікаційна робота направляється на рецензію. Рецензування кваліфікаційної роботи проводиться фахівцем відповідної галузі (як правило, співробітником іншої кафедри університету або зовнішнім експертом). Рецензія має бути доступна здобувачу не пізніше, ніж за 3 дні до захисту.

Наступний крок – на засіданні кафедри відбувається попередній захист бакалаврської кваліфікаційної роботи. **До нього допускаються студенти, які повністю виконали навчальний план і мають позитивний результат перевірки на плагіат.** Кафедра розглядає завершену кваліфікаційну роботу, підписану автором і керівником, разом з відгуком керівника, і слухає доповідь студента.

Важливою складовою попереднього захисту студентів спеціальності «Інженерія програмного забезпечення» є демонстрація програмного продукту.

Програмний продукт оцінюється за такими чинниками:

- *відповідність функціональних можливостей програмного продукту постановці завдання та відсоток реалізованих задач (5 балів);*
- *прозорість і повнота інтерфейсу (3 бали);*
- *готовність до реалізації (2 бали).*

У разі наявності акту впровадження програмного продукту до оцінки додаються додаткові бали.

На попередньому захисті даються рекомендації щодо виправлення помилок і ухвалюється остаточне рішення про допущення або недопущення студента до захисту. Результати попереднього захисту разом з оцінкою за програмний продукт заносяться у відповідний протокол.

#### **1.4 Порядок проведення захисту бакалаврської кваліфікаційної роботи**

Порядок формування Екзаменаційної комісії та захисту бакалаврських кваліфікаційних робіт визначається чинним Положенням про екзаменаційні комісії (ЕК) у Національному університеті біоресурсів і природокористування.

Захист бакалаврських кваліфікаційних робіт відбувається на відкритому засіданні ЕК.

Прийнятий такий порядок захисту:

- 1) доповідь студента, в якому він освітлює сучасний стан питання, яке розглядається, ухвалені рішення, основні результати, особистий внесок у розробку і реалізацію роботи;
- 2) відповіді на питання членів ЕК і присутніх на захисті;
- 3) зачитується рецензія;
- 4) зачитується відгук керівника.

Тривалість захисту однієї бакалаврської кваліфікаційної роботи (доповідь і відповіді на питання) – 12–15 хв. Захист проходить українською мовою. У разі захисту бакалаврської кваліфікаційної роботи іноземною мовою студент повинен погоджувати це питання на своїй кафедрі та кафедрі іноземних мов. Для цього необхідно написати заяву на ім'я декана.

На закритому засіданні ЕК виносить ухвалу про оцінки робіт відповідно до критеріїв оцінювання.

Результати захисту кваліфікаційної роботи оцінюються за 100-бальною шкалою і переводяться у національні оцінки "відмінно", "добре", "задовільно" і "незадовільно" згідно з таблицею.

**Розподіл балів:**

- ✓ 40 балів – якість змісту, актуальність, повнота розкриття теми та використання сучасних методів дослідження;
- ✓ 20 балів – якість оформлення (відповідність ДСТУ, грамотність, оформлення списку джерел);
- ✓ 20 балів – рівень захисту (якість доповіді, презентації, чіткість відповідей на запитання);
- ✓ 10 балів – програмний застосунок;
- ✓ 10 балів – наявність публікацій.

Таблиця

Сума балів	Результат захисту бакалаврської кваліфікаційної роботи, бали
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-34	незадовільно

Якщо оцінка позитивна, ЕК присвоює студентові кваліфікацію бакалавра з інженерії програмного забезпечення.

Студенти, які отримали незадовільну оцінку при захисті бакалаврської кваліфікаційної роботи, відраховуються з університету і мають право на повторний захист упродовж трьох років.

Пакет документів, що мають бути представлені на захисті:

- ✓ пояснювальна записка;
- ✓ презентаційний матеріал;
- ✓ відгук керівника;

✓ рецензія фахівця.

### **1.5 Академічна доброчесність**

Кваліфікаційна робота – це результат самостійного дослідження здобувача. Використання чужих ідей, текстів, графіків без посилання на авторів заборонене та є академічним плагіатом.

Використання генеративного штучного інтелекту відповідно до «Положення про політику використання штучного інтелекту у Національному університеті біоресурсів і природокористування України» регламентоване у такий спосіб:

- дозволяється використання ШІ для редагування стилістики, перекладу використаних при написанні кваліфікаційної роботи інформаційних джерел, генерації ідей для структури, допомоги в написанні програмного коду або створення ілюстрацій;
- забороняється повна генерація тексту розділів кваліфікаційної роботи ШІ-інструментами без подальшого критичного аналізу, перевірки викладених фактів та доопрацювання;
- здобувач зобов'язаний у додатку (додаток **И**) вказати, які саме інструменти ШІ та з якою метою були використані при написанні кваліфікаційної роботи.

Усі кваліфікаційні роботи підлягають обов'язковій технічній перевірці на наявність текстових запозичень з використанням ліцензійного програмного забезпечення Університету відповідно до «Порядку подання кваліфікаційних і дисертаційних робіт, монографій, статей та навчальних видань для перевірки системою «StrikePlagiarism» Національного університету біоресурсів і природокористування України».

## 2 ЗМІСТ І ОБСЯГ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ

### 2.1 Структура і склад пояснювальної записки

За своїм змістом пояснювальна записка (далі – записка) повинна відповідати завданню на бакалаврську кваліфікаційну роботу.

Записка містить у собі ряд обов'язкових складових частин, що подаються за наведеним нижче порядком.

- Картка бакалаврської кваліфікаційної роботи (додаток А)
- Титульна сторінка (додаток Б)
- Лист завдання (додаток В)
- Календарний план (додаток Ж)
- Анотація
- Зміст
- Перелік умовних позначень
- Вступ
- Основна частина
- Список використаних джерел
- Додатки

Дозволяється вводити нові частини за узгодженням з керівником. Обсяг пояснювальної записки повинен становити 60–70 сторінок машинописного тексту на сторінках формату А4 (без додатків). Розподіл матеріалу на окремі частини роботи визначається характером тематики та особливістю питань, які розробляються.

### 2.2 Обов'язкові елементи записки

Картка клеїться на першу сторінку перепльоту. Титульна сторінка і Лист завдання виконуються на спеціальних бланках.

**Важливо! Найменування теми роботи не повинне відрізнятися від затвердженої наказом ректора.**

Календарний план слугує для визначення етапів роботи, термінів їхнього виконання та примітки щодо завершення етапу.

Анотація містить короткий зміст виконаної роботи та розміщується на окремій сторінці. Як правило, в анотації коротко зазначається предметна область та проблеми, що вирішуються шляхом розробки програмної системи. Анотація має бути представлена на двох мовах, одна з яких українська.

**Важливо! Календарний план і анотація не переплітаються разом із запискою, а вкладаються в конверт, який клеїться зі зворотного боку обкладинки.**

Зміст містить розділи та підрозділи з вказівкою сторінки, з якої вони починаються.

**Важливо! Нумерація сторінок починається зі змісту, зі сторінки 3.**

Перелік умовних позначень містить усі скорочення та аббревіатури, які використовуються в тексті записки. Він не є обов'язковим елементом записки.

Вступ має висвітлювати такі питання:

- 1) актуальність завдання, що вирішується;
- 2) мету розробки програмного додатку з погляду його актуальності;
- 3) методи та технології, які використовуються при розробці програмного додатку;
- 4) апробацію програмного додатку (виступи на конференціях, публікація тез, статей);
- 5) структуру записки (кількість сторінок, використаних джерел, додатків, короткий опис кожного розділу).

Основна частина містить усі необхідні етапи розробки програмної системи, які супроводжуються відповідними моделями, розрахунками, обґрунтуванням вибраних рішень, демонстрацією отриманих результатів тощо. Таким чином, основна частина і є, по суті, представленням роботи, що захищається. Більш детально ця частина буде представлена нижче.

Висновки містять опис зробленої роботи і характеристику того, в якій мірі досягнута поставлена мета.

Список використаних джерел має містити навчальні та наукові праці стосовно предметної області, методів та технологій, що використовуються для всіх етапів розробки програмної системи, та інші інформаційні документи, на які обов'язково

мусять бути посилання в тексті кваліфікаційної роботи.

Додатки включають графічну частину, лістинг важливих програмних модулів та документи, що підтверджують впровадження програмної системи.

### **2.3 Основна частина**

Основна частина на верхньому рівні складається з розділів, які у свою чергу містять підрозділи, пункти, підпункти. Приклад структура основної частини наведений на рис.1.

Перший розділ присвячений етапу аналізу предметної області. На цьому етапі студент має розробити комплекс моделей предметної області. Кожна модель визначає об'єкт або процес з різних точок зору. Моделі повинні з достатньою повнотою описувати процеси, які відбуваються в об'єкті, і одночасно не бути складними для розуміння. Їх подають у вигляді функціональних, контекстних діаграм, діаграм UML. Якщо це необхідно, моделі можуть бути визначені у математичний спосіб. Це може виглядати як окрема математична модель, або як доповнення діаграми UML. Також може бути використано імітаційне моделювання.

Крім того, варто звернути увагу на два підрозділи.

Огляд інформаційних джерел та існуючих рішень за темою розробки. Цей крок, з одного боку, дозволяє ґрунтовно ознайомитися з технологіями, що використовуються в предметній області, з іншого боку, провести аудит на предмет того, які існують рішення щодо вирішення задач відповідно постановці завдання. Пропонуються провести аудит за схемою: *переваги* та *недоліки* існуючих рішень.

Постановка завдання. Включає детальний опис інформації, яку необхідно оброблювати і зберігати, операцій, які необхідно автоматизувати, звітних документів, які є по суті результатом роботи програмної системи.

На цьому етапі визначається, до якого класу відноситься розроблювана система, формуються *вимоги* до розроблюваної системи.

Розділ 2 присвячений етапу проєктування та реалізації інформаційного забезпечення програмної системи.

На початку проєктування інформаційного забезпечення створюється логічна

модель даних у вигляді ER-діаграми. За логічною моделлю даних студент має довести основні моменти:

- ✓ модель відповідає вимогам реляційності і, відповідно, третій нормальній формі;
- ✓ представлена модель не реляційної структури.

1 РАЙОННА ПОЛІКЛІНІКА ЯК ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕННЯ
1.1 Аналіз роботи поліклініки як предметної області
1.2 Моделювання предметної області
1.3 Огляд існуючих аналогічних систем
1.4 Постановка завдання
2 ПРОЄКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
2.1 Логічна модель даних у вигляді ER-діаграми
2.2 Вибір системи управління базами даних
2.3 Розробка структури інформаційної бази
2.4 Схема та фізична структура бази даних
3 РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
3.1 Абстракції предметної області
3.2 Моделювання структури та взаємодії об'єктів
3.3 Організаційна структура програмного забезпечення
3.4 Компонентна структура системи
3.5 Вибір інструментарію для створення прикладного програмного забезпечення
3.6 Алгоритмізація та програмування програмних модулів
4 РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВПРОВАДЖЕННЯ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЇ СИСТЕМИ
4.1 Тестування системи
4.2 Вимоги до апаратного та програмного забезпечення
4.3 Склад інсталяційного пакету

Рис.1 Приклад змісту основної частини

Для реалізації логічної моделі даних перш за все необхідно вибрати систему управління інформаційним забезпеченням. Це може бути файлова система або

система управління базами даних. Якщо обирається база даних, то важливо зрозуміти, якої вона структури – реляційної, об'єктно-реляційної, документо-орієнтованої тощо. Важливим є і те, де має знаходитися СУБД. Від цього також залежить вибір. Як саме буде відбуватися перехід від логічної структури до фізичної, також залежить від СУБД. У більшості випадків для створення об'єктів бази даних (таблиць, уявлень, збережених процедур, тригерів тощо) доцільно скористатися мовою запитів SQL.

Розділ 3 присвячений проектуванню та реалізації програмного забезпечення. Початковий етап проектування прикладного програмного забезпечення, як правило, починається з побудови діаграми класів з використанням асоціацій між ними. Наступний крок – розбиття загальної діаграми класів на окремі кооперації. Відповідно побудованим коопераціям можуть бути вибрані шаблони об'єктно-орієнтованого підходу до реалізації прикладної програми.

Побудова діаграми пакетів надає можливість представити архітектуру програмної системи, розбити її на окремі частин та розмістити у них відповідні кооперації класів.

Діаграмою компонентів можна завершити етап проектування прикладної програми.

При виборі інструментарію для створення прикладного програмного забезпечення важливо також обґрунтування. Необхідно підкреслити дві речі:

1) вибір інструментальних засобів розробки прикладного програмного забезпечення – це виключно справа самого студента і його керівника;

2) для окремих частин прикладного програмного забезпечення можуть бути використані різні мови та середовища розробки.

Алгоритмізація програмних модулів – це побудова блок-схем алгоритмів, які представляють бізнес-логіку системи. Програмування програмних модулів – це демонстрація окремих частин коду як особливостей власного рішення.

В розділі 4 має бути представлений етап впровадження програмної системи, який починається з тестування.

Необхідно визначитися з такими моментами:

- ✓ що таке тестування та як воно відбувається;
- ✓ проілюструвати процес проведення обраного типу тестування системи.

Описуючи вимоги до апаратного та програмного забезпечення, доречно починати з побудови діаграми розміщення (топології) системи, на якій визначити вузли системи та місцезнаходження тих чи інших компонентів системи відносно вузлів. Відповідно представленій топології вказати вимоги як до апаратного, так і до програмного (системного) забезпечення.

Для того, щоб запрацювала система, її необхідно інстальювати. Інстальюються файли, які входять до складу інсталяційного пакету, при цьому враховується діаграма розміщення. Склад інсталяційного пакету має бути чітко визначений.

**Важливо!** Розроблений вебдодаток має бути обов'язково розгорнутий на віддаленому сервері (хостингу), а не працювати виключно на локальному комп'ютері.

**Важливо!** Якщо розроблений мобільний додаток, він має бути доступним для встановлення та тестування на реальному мобільному пристрої (наприклад, у вигляді збірки `.apk` для Android). Демонстрація роботи додатка виключно на програмному йому емуляторі в середовищі розробки не допускається.

## **3 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ БАКАЛАВРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

### **3.1 Загальні вимоги до оформлення**

Необхідно дотримуватися таких відступів від краю сторінки: лівий – 30 мм, верхній, нижній – 20 мм, правий – 10 мм.

Текст кваліфікаційної роботи друкується на одному боці аркуша білого паперу формату А4 (210×297 мм), через півтора інтервали з використанням шрифту текстового редактора Word Times New Roman, 14-й кегль та вирівнюванням за шириною сторінки. За необхідністю допускається використання формату аркушів А3 (297×420 мм). Обсяг пояснювальної записки складає 60–70 сторінок. Під час оформлення кваліфікаційної роботи необхідно дотримуватися рівномірної щільності, контрастності та чіткості зображення впродовж усього документу.

Прізвища, назви підприємств, установ, організацій у випускній роботі наводяться мовою оригіналу. Скорочення слів і словосполучень виконуються відповідно до чинних стандартів з бібліотечної і видавничої справи.

Абзацний відступ має бути однаковим впродовж усього тексту та дорівнювати п'яти знакам.

Кожну структурну частину кваліфікаційної роботи починають з нової сторінки.

### **3.2 Структура тексту записки**

Текст записки ділиться на розділи, які у свою чергу можуть ділитися на підрозділи, пункти і підпункти. Розділи документа нумеруються арабськими цифрами по всьому документу, підрозділи, пункти і підпункти нумеруються в межах вище розміщеного структурного елемента з додаванням через крапку номерів усіх нижче розміщених структурних елементів. Наприклад, «1.2.3» позначає перший розділ, другий підрозділ, третій пункт. Заголовки розділів допускається оформляти жирним шрифтом з такими розмірами: розділ – 18 пт; підрозділ – 16 пт; пункт, підпункт – 14 пт.

Кожен розділ оформляється з нової сторінки. Подальший текст починається з відступу в дві висоти шрифту (28 пунктів – 2 рядки). Заголовок розділу складається з

номера, назви та записується прописними літерами симетрично відносно правої та лівої меж сторінки. Крапка після номера і в кінці заголовка не ставиться. Перенесення слів у заголовку не допускається.

Підрозділи, пункти і підпункти записуються з абзацу рядковими буквами (окрім першої прописної) на поточній сторінці з відступом від попереднього тексту в дві висоти шрифту (28 пунктів – 2 рядки). Подальший текст для підрозділу починається з відступу в одну висоту шрифту (14 пунктів – 1 рядок). Для пункту і підпункту подальший текст записується у тому ж рядку. Не допускається наявність заголовка на сторінці без подальшого тексту.

Структурні елементи «ЗМІСТ», «ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ», «ВСТУП», «СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ» не нумерують, а їхні найменування є заголовками структурних елементів.

Заголовки структурних елементів роботи, як і заголовки розділів, слід розташовувати в середині рядка і друкувати прописними літерами без крапок в кінці, не підкреслюючи.

### **3.3 Написання елементів тексту**

Написання числівників. Прості кількісні числівники, якщо при них немає одиниць виміру, пишуться словами (п'ять випадків, п'ять підприємств). Складні числівники пишуться цифрами, за винятком тих, якими починається абзац. Числа із скороченим позначенням одиниць вимірювання пишуться цифрами (24 кг, 125 грн.). При перерахуванні однорідних чисел (величин, відношень) скорочена назва одиниць вимірювання ставиться після останньої цифри. Числівники, які входять до складних слів, у наукових текстах пишуться цифрою (наприклад, 30-відсотковий обсяг).

При перерахуванні кількох порядкових числівників відмінкове закінчення ставиться тільки один раз після останнього числівника, наприклад, товари 1 та 2-го сорту. Після порядкових числівників, позначених арабськими цифрами, якщо вони стоять після іменника, до якого відносяться, відмінкові закінчення не ставляться, наприклад, у розділі 3, на рис. 2. Так само без відмінкових закінчень записуються порядкові числівники римськими цифрами для позначення порядкових номерів

століть, кварталів, томів видань тощо. Наприклад, XX століття, а не XX-е століття.

Дробові числа рекомендовано наводити у вигляді десяткових чисел. За неможливості виразити значення у вигляді десяткового дроби допускається запис у вигляді звичайного дроби в один рядок через похилу риску, наприклад,  $5/32$ .

Ілюстрації. Текст документа може містити ілюстрації у вигляді схем, діаграм і рисунків, що пояснюють текст. Ілюстрації рекомендується оформляти на окремих листах. Як правило ілюстрації нумеруються арабськими цифрами в межах всього документа. У випадку, якщо кількість ілюстрацій велика, допускається нумерація в межах кожного розділу. У виняткових випадках допускається оформляти ілюстрацію в альбомному форматі. У додатку ілюстрації нумеруються в межах кожного додатку. Посилання на ілюстрації дають за типом «на рис. 12» або «(рис. 12)». Посилання на раніше згадувані ілюстрації дають за типом «див. рис. 12».

Ілюстрації можуть мати тематичний заголовок (найменування) і/або текст, що пояснює зміст ілюстрації. Підпис під ілюстрацією складається з таких елементів:

- «Рис.»;
- номера ілюстрації (без знаку № арабськими цифрами);
- тематичного заголовка, що містить текст з короткою характеристикою зображення;
- пояснювального тексту, який будується так: деталі сюжету позначають цифрами і виносять, супроводжуючи їх текстом.

Ілюстрація не може бути розміщена раніше, ніж перше посилання на неї. Крапка в кінці номера ілюстрації або пояснювального тексту не ставиться. За потреби ілюстративні матеріали (схеми, діаграми) можна виносити у додатки у форматі А4 або А3.

Формули. Формули в документі, якщо їх більше однієї, нумеруються арабськими цифрами, номер ставлять з правого боку сторінки, в дужках, на рівні формули. Відразу після математичного запису ставиться кома. Усі номери повинні розташовуватися на однаковій відстані від правої рамки. Для написання використовувати редактор формул із стилем «напівжирний», розміром «Звичайний –

14 пт, крупний індекс – 10 пт, дрібний індекс – 7 пт, крупний символ – 20 пт, дрібний символ – 10 пт».

У межах усього документа формули мають наскрізну нумерацію. В окремих випадках, коли кількість формул велика, дозволяється нумерувати в межах розділів.

Посилання в тексті на порядковий номер формули дають у дужках, наприклад: «у формулі (3)». На відміну від ілюстрацій, посилання даються тільки після появи формули в тексті. Також необхідно зазначити, що слід нумерувати тільки ті формули, на які є посилання в подальшому тексті.

Значення символів і числових коефіцієнтів, що входять у формулу, повинні бути наведені безпосередньо під формулою. Значення кожного символу друкують з нового рядка в тій послідовності, в якій вони наведені у формулі. Перший рядок розшифровки повинен починатися із слова «де», без двокрапки після нього.

Таблиці. Таблиці можуть оформлятися на окремих сторінках або в середині тексту. Таблиці нумеруються в межах кожного розділу.

Таблиця може мати тематичний заголовок, який розміщується над таблицею, симетрично щодо правої і лівої меж сторінки. Номер таблиці пишеться над тематичним заголовком за типом «Таблиця 2.12» біля правої межі листа. Якщо таблиця розташована на декількох сторінках, на подальших сторінках нумерація таблиці вказується за типом: «Таблиця 2.12 (продовження)» і «Таблиця 2.12 (закінчення)».

Посилання на таблицю даються за типом «у табл. 2.12». Посилання на раніше згадувані таблиці дають за типом «див. табл. 2.12».

Нумерація. Сторінки нумеруються арабськими цифрами, з дотриманням наскрізної нумерації впродовж усього тексту. Номер сторінки проставляється при комп'ютерному друці кваліфікаційної роботи у правому верхньому куті без крапки в кінці.

Розділи, підрозділи, пункти і підпункти кваліфікаційної роботи нумеруються арабськими цифрами. Підрозділи повинні мати порядкову нумерацію в межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу і порядкового

номера підрозділу, відокремленого крапкою. Пункти нумеруються у межах кожного підрозділу. Номер пункту складається з порядкових номерів розділу, підрозділу, пункту, між якими ставиться крапка, потім у тому ж рядку розміщується заголовок пункту.

Підпункти нумеруються у межах кожного пункту за такими ж правилами, як пункти.

Такі структурні частини кваліфікаційної роботи, як зміст, перелік умовних позначень, вступ, висновки, список використаних джерел не мають порядкового номера. Всі сторінки, на яких розміщені зазначені структурні частини кваліфікаційної роботи, нумеруються звичайним чином.

### **3.4 Оформлення списку використаних джерел**

Заголовок пишеться шрифтом, прийнятим для заголовків розділів симетрично правої і лівої меж сторінки.

Список включає перелік записів про використане в документі джерело. Відомості про джерела, включені до списку, необхідно давати відповідно до вимог міжнародних і державного стандартів з обов'язковим наведенням назв праць. Зокрема, потрібну інформацію можна одержати з таких документів: «ДСТУ 8302:2015. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання».

### **3.5 Оформлення додатків**

У додатках розміщують матеріал, який: є необхідним для повноти роботи, але включення його в основну частину роботи може змінити впорядковане і логічне уявлення про роботу; не може бути послідовно розміщений в основній частині роботи через великий обсяг або способи відтворення;

може бути виключений для широкого кола читачів, але є необхідним для фахівців у цій галузі.

Додатки оформлюються як продовження кваліфікаційної роботи на наступних її сторінках та розміщуються у порядку появи і посилань у тексті випускної роботи. Кожен додаток починають з нової сторінки, додатки повинні мати заголовки,

надруковані угорі малими літерами з першої великої симетрично стосовно тексту сторінки. Праворуч над заголовком малими літерами з першої великої друкується слово “Додаток \_” і велика літера, що позначає додаток. Додатки слід позначати послідовно великими літерами української абетки, за винятком літер Г, Ґ, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ь. Один додаток позначається як додаток А. Додатки, розміри яких більше формату А4, враховують як одну сторінку і згортають за форматом листків кваліфікаційної роботи.

**БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА  
РОБОТА**

**ЯКИМЕНКО ОЛЕНИ ПЕТРІВНИ**

Наказ НУБіП України \_\_\_\_\_ «С». 16.09.20\_\_

ДОДАТОК Б

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
Факультет інформаційних технологій**

**ПОГОДЖЕНО**  
Декан факультету

\_\_\_\_\_ Ігор БОЛБОТ  
(підпис)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2026 р.

**ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ**  
Завідувач кафедри комп'ютерних наук

\_\_\_\_\_ Белла ГОЛУБ  
(підпис)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2026 р.

**БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на тему: «\_\_\_\_\_»

Спеціальність «121 Інженерія програмного забезпечення»

Освітньо-професійна програма «Інженерія програмного забезпечення»

**Гарант освітньої програми**

к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_ (підпис)

**Ганна ВАЙГАНГ**

**Керівник бакалаврської  
кваліфікаційної роботи**

(науковий ступінь та вчене  
звання)

\_\_\_\_\_ (підпис)

**Ім'я та ПРІЗВИЩЕ**

**Виконав**

\_\_\_\_\_ (підпис)

**Ім'я та ПРІЗВИЩЕ**

ДОДАТОК В

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
Факультет інформаційних технологій**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри комп'ютерних наук

к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Белла ГОЛУБ  
(підпис)

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2026 р.

**ЗАВДАННЯ  
ДО ВИКОНАННЯ БАКАЛАВРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ  
ЗДОБУВАЧУ**

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

Спеціальність «121 Інженерія програмного забезпечення»

Освітньо-професійна програма «Інженерія програмного забезпечення»

Тема бакалаврської кваліфікаційної роботи

« \_\_\_\_\_ »

затверджена наказом від « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2026 р. № \_\_\_\_\_ «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2026 р.

Вихідні дані до бакалаврської кваліфікаційної роботи:

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

Перелік графічних документів (за необхідності).

Дата видачі завдання « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2026 р.

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

**Завдання взяв до виконання** \_\_\_\_\_ **Ім'я та ПРІЗВИЩЕ**  
(підпис)

ДОДАТОК Д

Національний університет біоресурсів і природокористування України  
Факультет інформаційних технологій  
Кафедра \_\_\_\_\_

**ВІДГУК**  
на бакалаврську кваліфікаційну роботу студента

---

(прізвище, ім'я, по батькові)

**на тему:**

---

подану на здобуття ОС “Бакалавр”  
за спеціальністю 121 – «Інженерія програмного забезпечення»

---

---

---

---

---

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи**

---

(науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

(ПІБ)

ДОДАТОК Е

Національний університет біоресурсів і природокористування України  
Факультет інформаційних технологій

**РЕЦЕНЗІЯ**

на бакалаврську кваліфікаційну роботу студента

---

(прізвище, ім'я, по батькові)

на тему:

---

подану на здобуття ОС “Бакалавр”  
за спеціальністю 121 – «Інженерія програмного забезпечення»

---

---

---

---

---

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**Рецензент**

---

(науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

(ПІБ)

ДОДАТОК Ж

**Календарний план**

<b>№ з/п</b>	<b>Назва етапів виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи</b>	<b>Строк виконання етапів бакалаврської кваліфікаційної роботи</b>	<b>Примітка</b>

**Студент**

---

(підпис) (ПІБ)

**Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи**

---

(підпис) (ПІБ)

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**  
**Факультет інформаційних технологій**  
**Декларація про академічну доброчесність та використання ШІ**

Я, \_\_\_\_\_, здобувач(ка) НУБіП України, усвідомлюючи відповідальність за порушення академічної доброчесності, цією заявою підтверджую, що:

1. Моя бакалаврська кваліфікаційна робота на тему «\_\_\_\_\_» є результатом моєї особистої праці.

2. Усі запозичення з текстів інших авторів мають відповідні посилання згідно з чинними стандартами.

3. Щодо використання інструментів ШІ зазначаю, що (обрати необхідне):

- інструменти генеративного ШІ не використовувалися.
- інструменти ШІ (вказати назву: ChatGPT, Gemini, Claude, DeepL, \_\_\_\_\_ інші (вказати назву)) були використані для:
  - перекладу іншомовних джерел;
  - стилістичного редагування та перевірки граматики;
  - допомоги у написанні/відлагодженні програмного коду;
  - інше: \_\_\_\_\_.

Я розумію, що надання недостовірної інформації може призвести до скасування результатів захисту та відрахування з числа здобувачів НУБіП України.

« \_\_\_\_\_ » 2026 р. \_\_\_\_\_

**Ім'я ПРИЗВИЩЕ**

(підпис)