

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 «КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ» (СПЕЦІАЛЬНІСТЬ
122 КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ»)

Київ 2026

УДК 621.391(075.8)

Викладено методичні рекомендації з розробки бакалаврської кваліфікаційної роботи для студентів спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» освітньо-професійної програми «Комп'ютерні науки» 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
«КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ» (СПЕЦІАЛЬНІСТЬ 122 КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ»)

Укладачі: доцент Б.Л. Голуб, професор Р.А. Руденський

Рецензенти: к.т.н., доцент Г.О.Вайганг, к.е.н., доцент М.В. Мокрієв

Зміст

ПЕРЕДМОВА	4
1 ЗАГАЛЬНІ МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ	6
1.2 Мета виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи.....	6
1.2 Тематика бакалаврських кваліфікаційних робіт.....	7
1.3 Виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи	8
1.4 Порядок проведення захисту бакалаврської кваліфікаційної роботи	11
1.5 Академічна доброчесність.....	13
2 ЗМІСТ І ОБСЯГ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ	15
2.1 Структура і склад пояснювальної записки.....	15
2.2 Обов'язкові елементи записки.....	15
2.3 Основна частина	17
3 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ БАКАЛАВРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ	23
3.1 Загальні вимоги до оформлення.....	23
3.2 Структура тексту записки	23
3.3 Написання елементів тексту	24
3.4 Оформлення списку використаних джерел.....	27
3.5 Оформлення додатків	27
ДОДАТОК А.....	29
ДОДАТОК Б.....	30
ДОДАТОК В.....	31
ДОДАТОК Д.....	33
ДОДАТОК Е.....	34
ДОДАТОК Ж	35
ДОДАТОК И.....	36

ПЕРЕДМОВА

Сьогодні сфера інформаційних технологій є однією з найбільш перспективних і динамічних галузей світової та української економіки. З огляду на це, надзвичайно актуальною є підготовка висококваліфікованих фахівців у галузі комп'ютерних наук, здатних застосовувати фундаментальні наукові підходи до розв'язання складних технологічних завдань. Це передбачає створення та оптимізацію ефективних алгоритмів, математичне моделювання процесів, розробку інтелектуальних систем аналізу даних, а також проєктування та інтеграцію сучасних інформаційних систем.

Відповідно до стандарту вищої освіти за спеціальністю «Комп'ютерні науки» (№962 від 10.07.19 р.), ціллю навчання є підготовка фахівців, здатних проводити теоретичні та експериментальні дослідження в галузі комп'ютерних наук; застосовувати математичні методи й алгоритмічні принципи в моделюванні, проєктуванні, розробці та супроводі інформаційних технологій; здійснювати розробку, впровадження і супровід інтелектуальних систем аналізу й обробки даних організаційних, технічних, природничих і соціально-економічних систем.

У стандарті вищої освіти зазначено, зокрема, що атестація здійснюється у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи. Щодо кваліфікаційної роботи, вона має передбачати теоретичне, системотехнічне або експериментальне дослідження складного спеціалізованого завдання

Методичні вказівки, враховуючи наведений вище стандарт та положення про випуск бакалаврської роботи 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 «Комп'ютерні науки».

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 підготовка і захист бакалаврської кваліфікаційної роботи.

Бакалаврська кваліфікаційна робота – це самостійне творче дослідження, під час виконання якого здобувач має продемонструвати вміння опрацьовувати науково-технічну літературу, застосовувати фундаментальні та фахові знання, а також володіти сучасними технологіями й методами проєктування інформаційних систем, баз даних та алгоритмічних рішень. Відповідно до поставленого завдання, ключовими етапами виконання роботи є системний аналіз і формалізація предметної області, обґрунтований вибір інструментальних засобів і розробка відповідного програмного забезпечення. Водночас підготовка роботи має на меті систематизацію, закріплення та поглиблення теоретичних і практичних компетентностей студента. Успішному виконанню кваліфікаційної роботи значною мірою сприяє участь здобувачів у науково-дослідній діяльності кафедри. Використання результатів власних досліджень, розпочатих на молодших курсах, суттєво підвищує якість роботи, дозволяє ґрунтовніше розкрити спеціальні розділи та збільшує загальну науково-практичну цінність розробки.

Успішне виконання і захист бакалаврської кваліфікаційної роботи є доказом досягнення студентом освітнього ступеня «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 «Комп'ютерні науки» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.

1.2 Тематика бакалаврських кваліфікаційних робіт

Тематика бакалаврських кваліфікаційних робіт повинна відповідати сучасному стану і перспективам розвитку галузі комп'ютерних наук. Бакалаврська кваліфікаційна робота є проєктною, науково-дослідною або інструментальною розробкою, в якій вирішується актуальне завдання для спеціальності «Комп'ютерні науки» з дослідження предметної області і проєктування програмних систем.

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

Рекомендується вибирати теми, які пов'язані з розробкою систем моніторингу, інформаційно-пошукових, інформаційно-управляючих, інтелектуальних систем, з розв'язанням задач захисту даних. Перевага надається вирішенню зазначених питань в аграрній галузі.

Приклади тем бакалаврських кваліфікаційних робіт

- ✓ Концептуальна модель та програмне забезпечення автоматизованого робочого місця працівника (оператора) аграрного підприємства (наприклад,

промислового пташника, дослідної станції, свиноферми, теплиці тощо).

✓ Концептуальна модель та програмне забезпечення автоматизованого робочого місця працівника (методиста) підрозділу вищого навчального закладу (наприклад, деканату, навчальної частини, кафедри, приймальної комісії).

✓ Інформаційно-довідниковий модуль автоматизованої системи управління господарчим об'єктом (наприклад, машинно-тракторним парком, енергорозподільчою компанією тощо).

✓ Розробка фрагментів автоматизованої системи передачі повідомлень для інформаційно-управляючого комплексу господарчого об'єкта, навчального закладу з використанням мобільних пристроїв.

✓ Концептуальна модель та фрагменти програмного забезпечення для дорадницької служби в галузі сільського господарства.

✓ Інформаційні технології моніторингу сільськогосподарських об'єктів (наприклад, фермерських угідь, лісових насаджень, складових приміщень тощо).

✓ Розробка елементів інформаційно-освітнього середовища сучасного ВНЗ.

✓ Автоматизована система обліку процесів, що відбуваються в обраній предметній області.

✓ Інформаційна управляюча система з елементами штучного інтелекту (наприклад, система підтримки прийняття рішень щодо встановлення діагнозу хворої тварини, інтелектуальна система управління витратами ресурсів для забезпечення максимального прибутку господарчим об'єктом тощо).

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 затвержене 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:

- ✓ системний аналіз предметної області, дослідження існуючих інформаційних процесів, огляд сучасних методів та інформаційних технологій розв'язання поставленої задачі;
- ✓ вибір і обґрунтування математичних або евристичних методів розв'язання задач, проектування структур даних, архітектури баз даних та організація ефективного збереження, пошуку й обробки інформації;
- ✓ розробка інформаційних і концептуальних моделей системи, підсистем та потоків даних (або моделей машинного навчання та інтелектуального аналізу даних, залежно від теми);

- ✓ проектування та розробка алгоритмів, оцінка їхньої обчислювальної складності та ефективності, виділення ключових завдань, які потребують детальної алгоритмізації;
- ✓ програмна реалізація розроблених моделей і алгоритмів, вибір оптимальних засобів розробки та технологій управління даними;
- ✓ тестування, верифікація та налагодження розробленої інформаційної системи (програмного комплексу), аналіз результатів її роботи.

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 «Комп'ютерні науки» 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 України.

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 комп'ютерних наук.

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 написання 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 містить усі необхідні розробки та обґрунтування ухвалених рішень, які супроводжуються відповідними розрахунками, зокрема, за допомогою спеціального програмного забезпечення, ілюстраціями, посиланнями на літературні джерела, результатами власних досліджень.

Зважаючи на те, що основою бакалаврської кваліфікаційної роботи є проєктування та розробка програмної (інформаційної) системи, цей процес має розпочинатися із системного аналізу предметної області, який базується на початковій постановці завдання. Головним результатом такого аналізу є побудова комплексу концептуальних та інформаційних моделей досліджуваної предметної області й архітектури майбутньої системи.

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, використовуючи різні *критерії класифікації*: за характером використання інформації, за масштабом, за підтримуваними стандартами керування й технологіями комунікації, за ступенем автоматизації тощо. Формуються *вимоги* до розроблюваної системи.

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.

Формування комплексу моделей предметної області та системи, що розроблюється. На цьому етапі студент має розробити *комплекс моделей*, які з одного боку, моделюють предметну область, з іншого боку – систему, що

розроблюється. 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*.

Будь яка програмна система організаційно складається з двох частин – інформаційного та прикладного програмного забезпечення. Тому наступні кроки присвячені розробці цих складових.

Інформаційне забезпечення. Інформаційне забезпечення можна визначити як сукупність єдиної системи класифікації, уніфікованої системи документації й інформаційної бази.

Інформаційна база - це сукупність даних, які організовані певним способом і збережені в пам'яті обчислювальної системи. Проектування інформаційного забезпечення полягає у розробці інформаційної бази на основі єдиної системи класифікації і уніфікованої системи документації.

На початку проектування інформаційної бази створюється *логічна модель даних*. Вона може бути виконана у вигляді ER-діаграми. На рис.1 представлений приклад діаграми.

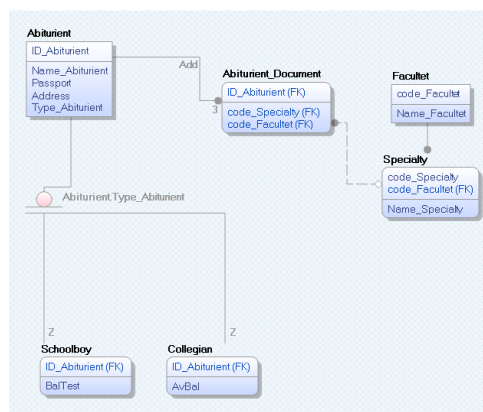


Рис.1 ER-діаграма

За логічною моделлю даних студент має довести основні моменти:

- ✓ модель відповідає вимогам *реляційності* і, відповідно, третій нормальній

формі;

- ✓ представлена модель *не реляційної структури*.

Наступний крок – це вибір та обґрунтування вибору системи управління базою даних. Якщо отримали модель у 3-й нормальній формі, то зупиняємо свій вибір на реляційних або об'єктно-реляційних СУБД (MS Access, MS SQL Server, Oracle, DB2, MySQL, PostgreSQL тощо).

Якщо розроблена модель даних не підлягає зведенню до третьої нормальної форми (3НФ), необхідно провести додатковий аналіз для вибору альтернативного типу СУБД. Зокрема, якщо структура даних базується на документах, доцільно обрати документоорієнтовану СУБД (наприклад, MongoDB). У разі використання методів штучного інтелекту, що потребують векторного представлення об'єктів (ембедингів), варто застосувати векторні бази даних. Для задач, які передбачають складну обробку взаємозв'язків між сутностями, найефективнішими є графові бази даних. Окрім того, для вузького кола завдань організація збереження та управління даними може реалізовуватися на рівні файлової системи.

Інформаційна база, з точки зору її організації, може бути *централізованою* або *розподіленою*. Необхідно визначити цей момент у роботі, наприклад, за допомогою формування структурної схеми системи. На рис.2 показаний приклад структурної схеми розподіленої системи.

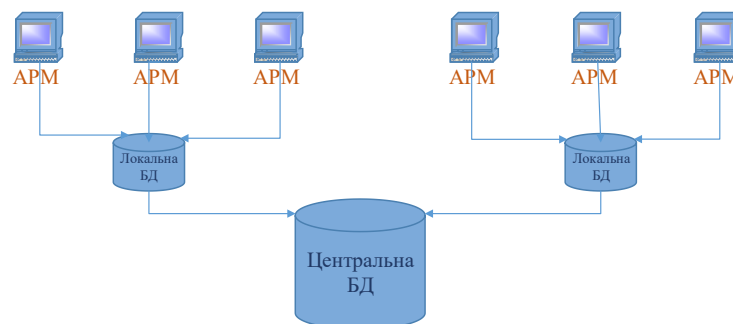


Рис.2 Розподілена система

Необхідно також визначити певні правила доступу до даних, проведення операцій по збереженню копій бази даних, механізми оновлення після можливих збоїв у системі тощо. Для розподіленої бази даних обов'язковим є визначення

механізму реплікації даних.

Прикладне програмне забезпечення (ППЗ). Під час проектування цієї частини необхідно розглянути наведені далі питання.

- *Організаційна структура ППЗ.* Її можна представити у вигляді діаграми пакетів. У більшості випадків ППЗ можна поділити на такі складові (пакети) – інтерфейс користувача, реалізація зв'язку з базою даних, обробка даних та формування звітів. Приклад діаграми пакетів представлений на рис.3.

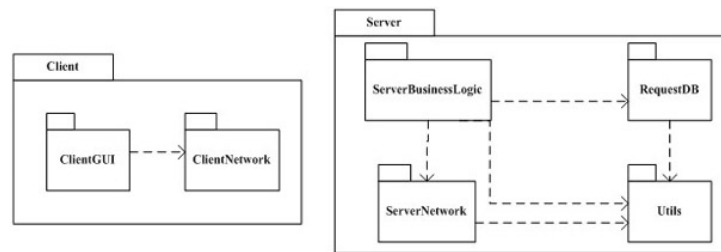


Рис.3 Діаграма пакетів

- *Обґрунтування вибору мови програмування та середовища розробки.* Необхідно підкреслити дві речі: 1) вибір інструментальних засобів розробки ППЗ – це виключно справа самого студента і його керівника; 2) для окремих частин ППЗ можуть бути використані різні мови та середовища розробки.

- *Алгоритмізація та програмування окремих частин ППЗ.* Відповідно організаційній структурі ППЗ висвітлюються питання щодо розробки алгоритмів окремих програмних модулів. Ці алгоритми мають бути представлені у вигляді блок-схем. Крім того, доречно продемонструвати окремі частини коду як особливості власного рішення.

Останній крок розробки програмного проекту – тестування, визначення апаратних і програмних вимог, формування інсталяційного пакету.

Тестування. Описуючи цей етап, необхідно визначитися з такими моментами: 1) що таке тестування та як воно відбувається; 2) проілюструвати процес проведення обраного типу тестування розробленої системи.

Вимоги до апаратного та програмного забезпечення. Доречно починати цю частину 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.

Інсталяційний пакет. Для того, щоб запрацювала система, її необхідно інсталювати. Інсталюються 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.

Виходячи з вище зазначеного, зміст основної частини пояснювальної записки може бути таким як на рис.4.

1 Системний аналіз предметної області

1.1 Постановка завдання

1.2 Огляд інформаційних джерел та існуючих рішень

1.3 Моделювання предметної області

2 Інформаційне забезпечення

2.1 Логічна модель даних

2.2 Вибір системи управління інформаційною базою

2.3 Створення інформаційної бази

3 Прикладне програмне забезпечення

3.1 Організаційна структура програмного забезпечення

3.2 Вибір інструментарію для створення ППЗ

3.3. 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.4 Приклад розділів пояснювальної записки

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 указується 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__

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

ПОГОДЖЕНО
Декан факультету

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри комп'ютерних
наук

_____ Ігор
БОЛБОТ
(підпис)

_____ **Белла ГОЛУБ**
(підпис)

«___» _____ 2026 р.

«___» _____ 2026 р.

БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «_____»
Спеціальність «122 Комп'ютерні науки»
Освітньо-професійна програма «Комп'ютерні науки»

Гарант освітньої програми
д.е.н., професор

(підпис)

Роман РУДЕНСЬКИЙ

**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 «122 Комп'ютерні науки»
Освітньо-професійна програма «Комп'ютерні науки»
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

на тему: (прізвище, ім'я, по батькові)

подану на здобуття ОС “Бакалавр”
за спеціальністю 122 – «Комп’ютерні науки»

“ _____ ” _____ 20__ р.

Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи

(науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

(ПБ)

ДОДАТОК Е

**Національний університет біоресурсів і природокористування України
Факультет інформаційних технологій**

РЕЦЕНЗІЯ

на бакалаврську кваліфікаційну роботу студента

на тему: (прізвище, ім'я, по батькові)

подану на здобуття ОС “Бакалавр”
за спеціальністю 122 – «Комп’ютерні науки»

“ _____ ” _____ 20__ р.

Рецензент

(науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

(ПБ)

Календарний план

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

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 ПРІЗВИЩЕ