

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

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

з розробки бакалаврської кваліфікаційної роботи

для студентів спеціальності

121 «Інженерія програмного забезпечення»

освітньо-професійної програми

«Інженерія програмного забезпечення»

освітнього ступеню «Бакалавр»

Київ 2025

УДК 621.391(075.8)

Викладено методичні вказівки з розробки бакалаврської кваліфікаційної роботи для студентів спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» освітньо-професійної програми «Інженерія програмного забезпечення» освітнього ступеню «Бакалавр»

Рекомендовано вченою радою факультету інформаційних технологій НУБіП України, протокол №

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

Рецензенти: доцент **І.Л. Бородкіна**,  
доцент **О.М. Ткаченко**

Навчальне видання

### МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

з розробки бакалаврської кваліфікаційної роботи для студентів спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» освітньо-професійної програми «Інженерія програмного забезпечення» освітнього ступеню «Бакалавр»

**Укладач:** ГОЛУБ Белла Львівна,

ВАЙГАНГ Ганна Олександрівна

## ЗМІСТ

|                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------|----|
| ПЕРЕДМОВА .....                                                          | 5  |
| 1 ЗАГАЛЬНІ МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ .....                                      | 7  |
| 1.1 Мета виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи .....            | 7  |
| 1.2 Тематика бакалаврських кваліфікаційних робіт .....                   | 10 |
| 1.3 Виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи.....                  | 14 |
| 1.4 Порядок проведення захисту бакалаврської кваліфікаційної роботи..... | 21 |
| 1.5 Пакет документів, що мають бути представлені на захисті.....         | 24 |
| 2 ЗМІСТ І ОБСЯГ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ .....                              | 25 |
| 2.1 Структура і склад пояснювальної записки .....                        | 25 |
| 2.2 Обов'язкові елементи записки .....                                   | 26 |
| 2.3 Основна частина .....                                                | 29 |
| 3 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ БАКАЛАВРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ .....          | 38 |
| 3.1 Загальні вимоги до оформлення .....                                  | 38 |
| 3.2 Структура тексту записки.....                                        | 40 |
| 3.3 Написання елементів тексту.....                                      | 42 |

|                                                 |    |
|-------------------------------------------------|----|
| 3.4 Оформлення списку використаних джерел ..... | 49 |
| 3.5 Оформлення додатків .....                   | 50 |
| ДОДАТОК А.....                                  | 52 |
| ДОДАТОК Б .....                                 | 53 |
| ДОДАТОК В.....                                  | 54 |
| ДОДАТОК Д.....                                  | 55 |
| ДОДАТОК Е .....                                 | 56 |
| ДОДАТОК Ж.....                                  | 57 |

## 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 випускню бакалаврську роботу у Національному університеті біоресурсів і природокористування України від 23.06.2021 року, 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 «Єдиної системи конструкторської документації» (ЄСКД), «Єдиної системи програмної документації» (ЄСПД), документам МОН.

## **1 ЗАГАЛЬНІ МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

### **1.1 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 та іншої документації;

- формування та виявлення вміння автора аргументовано подавати свої думки, грамотною мовою та публічно їх захищати.

Бакалаврська кваліфікаційна робота виконується на завершальному етапі навчання студентів за спеціальністю «Інженерія програмного забезпечення» ступеню вищої освіти «Бакалавр».

## **1.2 Тематика бакалаврських кваліфікаційних робіт**

Тематика бакалаврських кваліфікаційних робіт повинна відповідати сучасному стану і перспективам розвитку комп'ютерних наук. Бакалаврська кваліфікаційна робота є проєктною, науково-дослідною або інструментальною розробкою, в якій вирішується актуальне завдання для спеціальності «Інженерія програмного забезпечення» з дослідження

предметної області і проектування програмних систем.

Теми бакалаврської кваліфікаційної роботи 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. Перевага надається вирішенню зазначених питань в аграрній і освітній галузях.

Приклади тем бакалаврських кваліфікаційних робіт

1. Програмне забезпечення системи управління розкладом занять у вищому навчальному закладі.
2. Програмне забезпечення ідентифікації авторства текстів.
3. Розробка та програмна реалізація алгоритмів пошуку гамільтонових циклів на графі.
4. Програмна система аналізу та обробки великих обсягів даних в задачі моніторингу посівів с/г культур.
5. Програмне забезпечення систем підтримки життєдіяльності агрокультур на штучному середовищі без ґрунту.
6. Програмне забезпечення обміну повідомленнями з шифруванням.
7. Програмна система відслідковування руху громадського транспорту.

8. Програмне забезпечення управління даними в соціальних мережах.

9. Розподілені та паралельні обчислення в задачі багатомірного детектування змін земного покриву.

10. Програмне забезпечення формування раціону для годівлі птиць.

11. Програмне забезпечення моніторингу брендів в соціальних мережах і СМІ.

12. Програмне забезпечення візуалізації алгоритму пошуку оптимального шляху в лабіринті.

13. Програмне забезпечення системи вибору оптимального маршруту транспортних перевезень.

14. Програмне забезпечення ідентифікації об'єктів на зображеннях

15. 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 студенту 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 початок 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 завдання відповідно до теми бакалаврської кваліфікаційної роботи, затверджене завідувачем кафедри, і календарний графік його виконання, рекомендує необхідну літературу, довідковий матеріал тощо.

У завданні на бакалаврську кваліфікаційну роботу вказується:

- обсяг вхідних і вихідних даних;
- вимоги до форматах вхідних і вихідних даних;
- особливості організації програмного забезпечення;
- контроль інформації, що вводиться, діагностика помилок;

- види технічної документації і вимоги до оформлення комплексу програм і алгоритмів.

Коло питань, які підлягають розробці, може бути таким:

- аналіз класу завдань, які вирішуються, огляд методів рішення, визначення місця програмного продукту;
- вибір і обґрунтування методу вирішення задач, формату даних, організація збереження, пошуку та упорядковування 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, указує 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 обробити вітчизняну і зарубіжну наукову літературу, періодичні і 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.** Кожна кваліфікаційна робота направляється на внутрішню рецензію на суміжну кафедру відповідно до розпорядження декана факультету.

Наступний крок - на засіданні кафедри відбувається попередній захист бакалаврської кваліфікаційної роботи. На ньому кафедра розглядає завершену кваліфікаційну роботу, підписану автором, разом з відгуком керівника та рецензією, 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;
- прозорість і повнота інтерфейсу;
- наявність протоколу тестування та виправлення виявлених помилок програмного додатку.

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. У разі негативного рішення за наслідками захисту програмного продукту або попереднього захисту, це питання розглядається на кафедрі за участю керівника роботи. Рішенням може

бути як внесення змін в індивідуальний план підготовки бакалаврської кваліфікаційної роботи, так і відрахування студента. Протокол засідання кафедри подається деканові факультету на затвердження.

Після розгляду і схвалення бакалаврської кваліфікаційної роботи на попередньому захисті студент надає її електронний варіант разом із заявою щодо самостійного виконання випускної роботи відповідальному від факультету для перевірки на наявність плагіату і розміщення в університетському репозиторії не пізніше ніж за 10 днів до захисту кваліфікаційної роботи на засіданні Екзаменаційної комісії (ЕК).

Після перевірки випускної роботи студента на наявність плагіату керівнику надається довідка про результати перевірки. Довідка видається протягом 5 днів після розміщення роботи в університетському репозиторії.

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.

Допуск до захисту (підпис завідувача кафедри) студент отримує при наявності позитивної довідки щодо проходження на плагіат.

#### **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:

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

Крім раніше зазначеного оцінювання програмного продукту, при оцінці роботи враховуються:

- якість оформлення і зміст пояснювальної записки;
- повнота розкриття теми у доповіді та рівень відповідей на поставлені питання.

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.

### **1.5 Пакет документів, що мають бути представлені на захисті**

1. Пояснювальна записка
2. Презентаційний матеріал
3. Відгук керівника
4. Рецензія фахівця



## **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.

1. Картка бакалаврської кваліфікаційної роботи (додаток А)
2. Титульна сторінка (додаток Б)
3. Лист завдання (додаток В)
4. Календарний план (додаток Ж)
5. Анотація
6. Зміст
7. Перелік умовних позначень
8. Вступ
9. Основна частина

10.Висновки

11.Список використаних джерел

12.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. Один із останніх етапів – це проходження нормо контролю.

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 з 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. У загальному випадку структура основної частини може бути, як на рис.1.

Таким чином, розділ 1 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* (наприклад, в середовищі MathLab).

Важливим є також підрозділ 1.4 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. Важливо

провести аудит за схемою: *переваги* та *недоліки* існуючих рішень.

Приклад змісту структури основної частини кваліфікаційної роботи наведений нижче.

## 1 Системний аналіз предметної області

### 1.1 Опис предметної області

### 1.2 Аналіз вимог до програмної системи

### 1.3 Моделювання предметної області

### 1.4 Огляд інформаційних джерел та існуючих рішень

### 1.5 Постановка завдання

## 2 Проєктування інформаційного та програмного забезпечення

### 2.1 Логічна модель даних у вигляді ER-діаграми

### 2.2 Діаграма класів та кооперацій

### 2.3 Діаграма пакетів

### 2.4 Діаграма компонентів

### 3 Розробка інформаційного та програмного забезпечення

3.1 Система управління інформаційною базою

3.2 Розробка інформаційної бази

3.3 Вибір інструментарію для створення прикладного програмного забезпечення

3.4 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

Розділ 2 присвячений етапу проектування програмної системи, яка складається з двох основних



частин – інформаційного та прикладного програмного забезпечення.

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.

Початковий етап проєктування 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 проєктування прикладної програми.

Розділ 3 представляє етап розробки програмної системи.

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 SQL.

Програмний додаток ERWin підтримує велику кількість реляційних СУБД. Це означає, що у середовищі ERWin можна, створивши фізичну модель на основі логічної моделі даних, отримати автоматичну генерацію коду і створення об'єктів у середовищі відповідної СУБД. У результаті студент має можливість перейти відразу до побудови діаграми (схеми) бази даних, що ілюструє її структуру.

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: 1) що таке тестування та як воно відбувається; 2) проілюструвати процес проведення обраного типу тестування розробленої 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 представлений топології вказати вимоги як до апаратного, так і до програмного (системного) забезпечення.

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

## **З ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ БАКАЛАВРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

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

Кожному документу випускної роботи присвоюється позначення. Воно повинно мати таку структуру (наведено приклад):

#### **15.03 – КР. 46 “С” 2023.01.11. 023 ПЗ**

Група I – код кафедри (15.03) та код виду документа (КР – кваліфікаційна робота).

Група II – номер наказу ректора про закріплення тем бакалаврських кваліфікаційних робіт (46 "С") та рік, місяць і день підписання наказу (2023.01.11).

Група III – порядковий реєстраційний номер прізвища студента у наказі про затвердження теми його випускної бакалаврської кваліфікаційної роботи (023).

Група IV – шифр документа згідно (ПЗ – пояснювальна записка).

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. На рис.1 представлений приклад оформлення розділу та підрозділу.

# **1 АНАЛІЗ ПРОЦЕСІВ УПРАВЛІННЯ АВТОБУСНИМ ПАРКОМ**

## **1.1 Опис процесів управління автобусним парком**

Рис. 1 Приклад оформлення розділу та підрозділу

### **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 дробу допускається запис у вигляді звичайного дробу 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, І, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ї. Один додаток позначається як додаток А. Додатки, розміри яких більше формату А4, враховують як одну сторінку і згортають за форматом листків кваліфікаційної роботи.

**ДОДАТОК А****БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

15.03 — КР. 690—С 19 11 18. 009. ПЗ

**ЯКИМЕНКО ОЛЕНИ ПЕТРІВНИ**

2025 р.

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

**ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ**  
**Завідувач кафедри**  
**Комп'ютерних наук**  
\_\_\_\_\_ **Голуб Б.Л.**

“    ” \_\_\_\_\_ **20 р.**

**БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
**на тему**

\_\_\_\_\_

**Спеціальність 121 – «Інженерія програмного забезпечення»**

**Гарант освітньої програми**

К.т.н., доцент \_\_\_\_\_

**Вайганг Г.О.**

**Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи**

\_\_\_\_\_

(науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

(ПІБ)

**Виконав**

\_\_\_\_\_

(підпис)

\_\_\_\_\_

(ПІБ студента)

**КИЇВ – 2025**

(ПИБ студента)

**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**

**Кафедра** \_\_\_\_\_

**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>№<br/>з/п</b> | <b>Назва етапів<br/>виконання<br/>бакалаврської<br/>кваліфікаційної<br/>роботи</b> | <b>Строк виконання<br/>етапів бакалаврської<br/>кваліфікаційної<br/>роботи</b> | <b>Примітка</b> |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|                  |                                                                                    |                                                                                |                 |
|                  |                                                                                    |                                                                                |                 |
|                  |                                                                                    |                                                                                |                 |
|                  |                                                                                    |                                                                                |                 |
|                  |                                                                                    |                                                                                |                 |
|                  |                                                                                    |                                                                                |                 |
|                  |                                                                                    |                                                                                |                 |
|                  |                                                                                    |                                                                                |                 |
|                  |                                                                                    |                                                                                |                 |
|                  |                                                                                    |                                                                                |                 |

**Студент** \_\_\_\_\_  
(підпис) (прізвище та ініціали)

**Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи**

\_\_\_\_\_  
(підпис) (прізвище та ініціали)