

УКРАЇНА
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до розробки бакалаврської кваліфікаційної роботи
для студентів спеціальності
122 «Комп'ютерні науки»
освітнього ступеня «Бакалавр»

Київ 2023

УДК 621.391(075.8)

Викладено методичні вказівки до розробки бакалаврської кваліфікаційної роботи для студентів, що навчаються за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки».

Рекомендовано методичною радою факультету інформаційних технологій України.

Укладачі: доц. **Б.Л. Голуб**, проф. **О.Г. Глазунова**

Рецензенти: кандидат технічних наук, доц. **І.Л. Бородкіна**,
кандидат технічних наук, доц. **О.М. Ткаченко**

Навчальне видання

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

**до розробки бакалаврської кваліфікаційної роботи
для студентів спеціальності
122 — «Комп'ютерні науки»
освітнього ступеня «Бакалавр»**

Укладачі: ГОЛУБ Белла Львівна,
ГЛАЗУНОВА Олена Григорівна

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА.....	4
1 ЗАГАЛЬНІ МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ	5
1.1 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 бакалаврських кваліфікаційних робіт	10
1.5 Пакет документів, що мають бути представлені на захисті	11
2 ЗМІСТ І ОБСЯГ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ.....	12
2.1 Структура і склад пояснювальної записки.....	12
2.2 Обов'язкові елементи записки.....	12
2.3 Основна частина записки	13
2.4 Висновки, список використаних джерел та додатки.....	18
3 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ БАКАЛАВРСЬКИХ РОБІТ	20
3.1 Загальні вимоги до оформлення	20
3.2 Структура тексту записки	21
3.3 Написання елементів тексту	22
3.4 Оформлення списку використаних джерел.....	25
3.5 Оформлення додатків	25
ДОДАТОК А.....	27
ДОДАТОК Б	28
ДОДАТОК В.....	29
ДОДАТОК Д.....	30
ДОДАТОК Е	31
ДОДАТОК Ж.....	32

ПЕРЕДМОВА

Відповідно 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 або практичної проблеми в галузі комп'ютерних наук, яке характеризується комплексністю та невизначеністю умов і потребує застосування 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 «Комп'ютерні науки».

Викладені матеріали визначають вимоги до тематики бакалаврських кваліфікаційних робіт, їх змісту, обсягу і структури пояснювальної записки.

Правила оформлення програмних документів, що запропоновані, відповідають вимогам існуючих державних стандартів «Єдиної системи конструкторської документації» (ЕСКД), «Єдиної системи програмної документації» (ЕСПД), 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, загально-освітніми 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, розробка програмної системи. Одночасно переслідується і навчальна мета, яка полягає в систематизації, закріпленні і розширенні теоретичних і практичних знань студента. Підготовці і виконанню бакалаврської кваліфікаційної роботи 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 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:

1) узагальнення, закріплення і поглиблення знань, отриманих за весь час навчання в університеті, і використання їх для обґрунтованого ухвалення проектних рішень;

2) прищеплення знань та умінь проектування 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;

3) формування у бакалавра навичок роботи з технічною, довідковою літературою, джерелами, отриманими за допомогою Internet-ресурсів;

4) набуття досвіду в оформленні проектних і графічних матеріалів, складанні пояснювальних записок, специфікацій, відомостей на програмне забезпечення та іншої конструкторської документації;

5) формування та виявлення вміння автора грамотно та аргументовано подавати свої думки технічно грамотною мовою та публічно їх захищати.

1.2 Тематика бакалаврських кваліфікаційних робіт

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

Тему бакалаврської кваліфікаційної роботи 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 і освітній галузях.

Приклади тем бакалаврських кваліфікаційних робіт

1. Концептуальна модель та програмне забезпечення автоматизованого

робочого місця працівника (оператора) аграрного підприємства (наприклад, промислового пташника, дослідної станції, свиноферми, теплиці тощо).

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

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

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

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

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

8. Розробка елементів інформаційно-освітнього середовища сучасного ВНЗ.

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

10. 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

На початку VII семестру студентам видаються теми наукових напрямів, що розробляються кафедрою, які є визначальними при виборі тем бакалаврських робіт. 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 формату 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 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 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.

Завершену кваліфікаційну роботу студент подає керівникові для ознайомлення та підготовки відгуку на неї. Після цього робота перевіряється на правильність оформлення нормоконтролером, який робить відповідну замітку в календарному плані. Кожна кваліфікаційна робота направляється на внутрішню рецензію на суміжну кафедру відповідно до розпорядження декана факультету.

Не пізніше, ніж за два тижні до захисту, 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 «Комп'ютерні науки» 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 бакалаврських кваліфікаційних робіт

Порядок формування Екзаменаційної комісії та захисту бакалаврських кваліфікаційних робіт визначається Положенням про екзаменаційні комісії (ЕК) у Національному університеті біоресурсів і природокористування України (протокол №4 від 24.11.2021 року).

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 – 15-20 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 Д)
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 вказівкою керівника. 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).

2.3 Основна частина записки

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.

Виходячи з того, що по суті на бакалаврська кваліфікаційна робота – це проектування та реалізація програмної системи, його розробка має починатися з кроків, які дозволяють провести системний аналіз предметної області, маючи за основу постановку завдання, та, як результат аналізу, формування комплексу моделей предметної області і розроблюваної 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* (наприклад, в середовищі MathLab).

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 (у середовищі програмного додатка ERWin, безкоштовного для не корпоративних користувачів). На рис.1 представлений приклад діаграми.

За логічною моделлю даних студент має довести основні моменти:

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

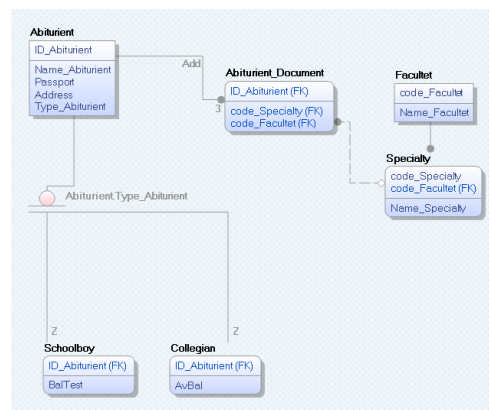


Рис. 1 ER-діаграма

Виходимо з того, що більшість інформаційних баз за своєю організацією є реляційними або об'єктно-реляційними. Тому наступний крок – це вибір та обґрунтування вибору системи управління базою даних (MS Access, MS SQL Server, Oracle, DB2, MySQL, PostgreSQL тощо).

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.

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.

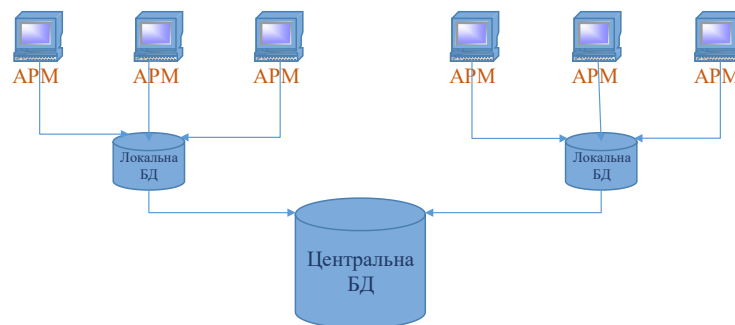


Рис.2 Розподілена система

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.

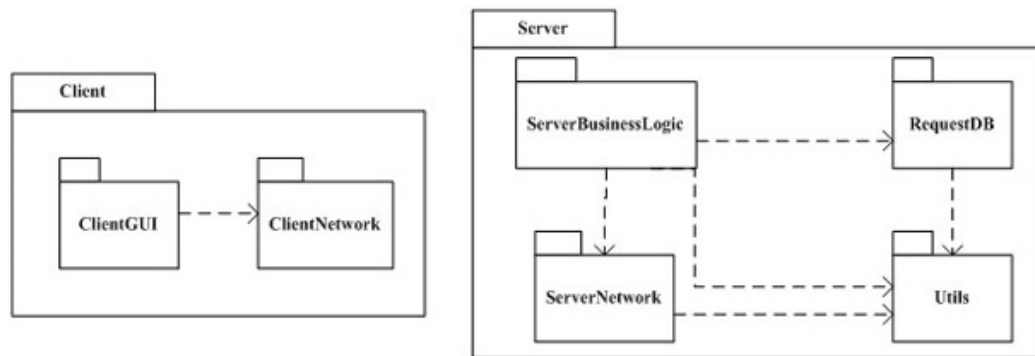


Рис.3 Діаграма пакетів

- *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 інстальювати. Інстальюються файли, які входять до складу інсталяційного пакету, при цьому враховується діаграма розміщення. Склад інсталяційного

паketу має бути чітко визначений.

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

<i>1 Системний аналіз предметної області</i>
<i>1.1 Постановка завдання</i>
<i>1.2 Огляд інформаційних джерел та існуючих рішень</i>
<i>1.3 Моделювання предметної області</i>
<i>2 Інформаційне забезпечення</i>
<i>2.1 Логічна модель даних</i>
<i>2.2 Вибір системи управління інформаційною базою</i>
<i>2.3 Створення інформаційної бази</i>
<i>3 Прикладне програмне забезпечення</i>
<i>3.1 Організаційна структура програмного забезпечення</i>
<i>3.2 Вибір інструментарію для створення ППЗ</i>
<i>3.3. Алгоритмізація та програмування програмних модулів</i>
<i>4 Рекомендації щодо впровадження та експлуатації системи</i>
<i>4.1 Тестування системи</i>
<i>4.2 Вимоги до апаратного та програмного забезпечення</i>
<i>4.3 Склад інсталяційного пакету</i>

Рис.4 Приклад розділів пояснювальної записки

2.4 Висновки, список використаних джерел та додатки

У висновках наводять оцінку отриманих результатів роботи або її окремого етапу (негативних також); можливі галузі використання результатів роботи. Висновки повинні включати коротку узагальнену оцінку результатів розробки, у тому числі і з погляду їх техніко-економічної ефективності. Необхідно порівняти отримані результати за всіма характеристиками об'єкта проектування із завданням на бакалаврську кваліфікаційну роботу та основними показниками сучасних аналогічних об'єктів. Необхідно вказати яке нове технічне рішення покладене в основу роботи та в чому її переваги,

що нового було запропоновано самим студентом. У роботі на базі отриманих висновків можуть наводитися рекомендації. Останні повинні мати конкретний характер і бути повністю підтверджені роботою.

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.

3 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ БАКАЛАВРСЬКИХ РОБІТ

3.1 Загальні вимоги до оформлення

Кожному документу випускної роботи присвоюється позначення. Воно повинно мати таку структуру:

XX.XX-XX. XXXX XX XX XX. XXX. XXXX
(група I) (група II) (група III) (група IV)

Група I – код кафедри та код виду документа. Наприклад: «15.06-КР», де «КР» - це кваліфікаційна робота.

Група II – номер наказу ректора про закріплення тем бакалаврських кваліфікаційних робіт та рік, місяць і день підписання наказу. Наприклад: «46 “С” 2023.01.11.».

Група III – порядковий реєстраційний номер прізвища студента у наказі про затвердження теми його бакалаврської кваліфікаційної роботи. Наприклад: «010».

Група IV – шифр документа. Має бути «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 заголовок 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, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ», «ВСТУП», «ПЕРЕЛІК ЛІТЕРАТУРИ» 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.5 представлений приклад оформлення розділу та підрозділу.

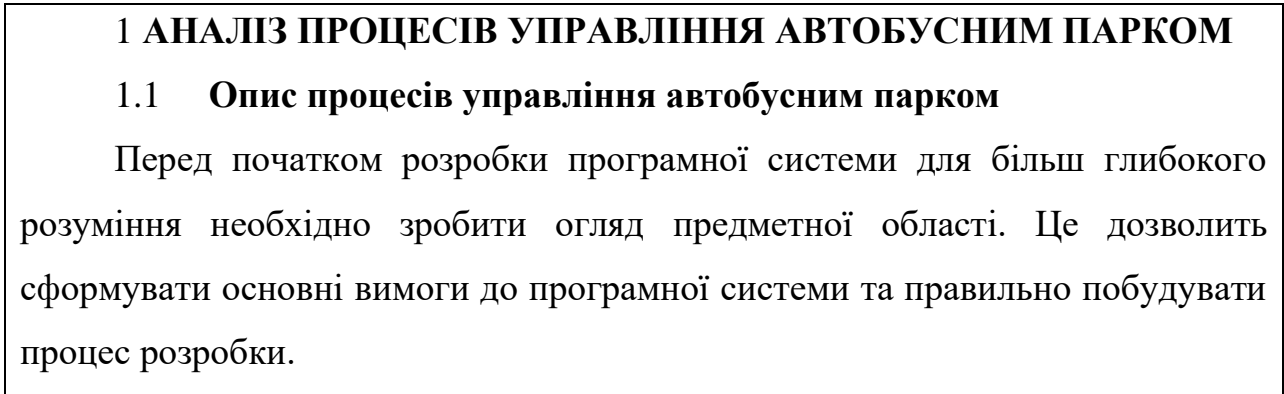


Рис. 5 Приклад оформлення розділу та підрозділу

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 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, І, Є, З, І, Ї, 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

15.03 — КР. 690–С 19 11 18. 009. ПЗ

ЯКИМЕНКО ОЛЕНИ ПЕТРІВНИ

2023 р.

ДОДАТОК Б**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ****Факультет інформаційних технологій****ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ****Завідувач кафедри**_____
(назва кафедри)_____
(підпис)_____
(ПІБ)

“ ___ ” _____ 20 р.

**БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на тему**

Спеціальність 122 – «Комп’ютерні науки»

Гарант освітньої програми_____
(науковий ступінь та вчене звання)_____
(підпис)_____
(ПІБ)**Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи**_____
(науковий ступінь та вчене звання)_____
(підпис)_____
(ПІБ)**Виконав**_____
(підпис)_____
(ПІБ студента)

ДОДАТОК В

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

**ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри**

(науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (ПІБ)
“ ____ ” _____ 20 ____ р.

**З А В Д А Н Н Я
на виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи студенту**

(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність 122 – «Комп'ютерні науки»

Тема бакалаврської кваліфікаційної роботи _____

затверджена наказом ректора НУБіП України від “ ____ ” _____ 20 ____ р. № _____

Термін подання завершеної роботи на кафедру _____

(рік, місяць, число)

Вихідні дані до бакалаврської кваліфікаційної роботи

Перелік питань, які потрібно розробити:

Перелік графічних документів (за потреби) _____

Дата видачі завдання “ ____ ” _____ 20 ____ р.

Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи _____

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Завдання прийняв до виконання _____

(підпис)

(прізвище та ініціали студента)

ДОДАТОК Д

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

Студент _____
 (підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи _____
 (підпис) (прізвище та ініціали)

ДОДАТОК Е

**Національний університет біоресурсів і природокористування
України**

Факультет інформаційних технологій

Кафедра _____

**РЕЦЕНЗІЯ
на бакалаврську кваліфікаційну роботу студента**

_____ (прізвище, ім'я та по батькові)

на тему: _____

подану на здобуття ОС "Бакалавр"
за спеціальністю 122 – «Комп'ютерні науки»

“ _____ ” _____ 20__ р.

Рецензент:

_____ (посада, науковий ступінь, вчене звання) _____ (підпис) _____ (прізвище, ім'я та по батькові)

ДОДАТОК Ж

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

Кафедра _____

**ВІДГУК
на бакалаврську кваліфікаційну роботу студента**

(прізвище, ім'я та по батькові)

на тему: _____

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

(код і назва)

“ _____ ” _____ 20__ р.

Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи:

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

(підпис)

(прізвище, ім'я та по батькові)