

**Міністерство освіти і науки України
Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного**

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
до виконання та захисту
кваліфікаційної роботи бакалавра
спеціальності F3 (122) «Комп'ютерні науки»**

Запоріжжя
2025

УДК 37.016:004
М54

*Рекомендовано рішенням вченої ради факультету енергетики і
комп'ютерних технологій Таврійського державного агротехнологічного
університету імені Дмитра Моторного
(Протокол № 2 від 14 жовтня 2025 р.)*

Рецензенти:

Вербівський Д.С. – к.пед.н., доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій Житомирського державного університету імені І. Франка;

Вершков О.О. – к.т.н., доцент, завідувач кафедри інженерної механіки та комп'ютерного проектування Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного;

Методичні рекомендації до виконання та захисту кваліфікаційної роботи бакалавра спеціальності ФЗ (122) «Комп'ютерні науки» / уклад.: С.В. Шаров, Д.В. Лубко, О.Г. Зінов'єва. Запоріжжя, ТДАТУ, 2025. 65 с.

Методичні рекомендації розроблено для ознайомлення здобувачами вищої освіти з вимогами, правилами оформлення та оцінюванням кваліфікаційних робіт на здобуття ступеня бакалавра. Методичні рекомендації призначені для здобувачів вищої освіти, які навчаються за спеціальністю ФЗ (122) «Комп'ютерні науки» Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного.

УДК 37.016:004

© Шаров С.В., Лубко Д.В., Зінов'єва О.Г.
© Таврійський державний
агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного, 2025

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ.....	5
1.1 Основні визначення та вимоги	5
1.2 Мета та завдання кваліфікаційної роботи	6
1.3 Тематика кваліфікаційних робіт бакалавра	7
1.4 Етапи підготовки і захисту кваліфікаційної роботи	8
2 ВИМОГИ ДО ЗМІСТУ ТА СТРУКТУРИ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ.....	11
2.1 Структура пояснювальної записки	11
2.2 Вказівки до написання розділів пояснювальної записки	13
Вимоги до ліцензування	20
Вживані стандарти	20
3 ОСНОВНІ ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ....	27
3.1 Загальні відомості	27
3.2 Вимоги до шифрування кваліфікаційної роботи.....	28
3.3 Вимоги до оформлення структурних елементів документу.....	28
3.4 Зміст	30
3.5 Перелік умовних скорочень.....	30
3.6 Переліки	30
3.7 Таблиці	31
3.8 Ілюстрації.....	32
3.9 Формули та рівняння	33
3.10 Оформлення фрагментів програмного коду	35
3.11 Загальні правила цитування та посилання на використані джерела	35
3.12 Додатки	36
3.13 Вимоги до оформлення слайдів презентаційних матеріалів	37
4 ЗАХИСТ ДИПЛОМНОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ.....	38
4.1 Перевірка на академічний плагіат.....	38
4.2 Попередній захист	39
4.3 Захист кваліфікаційної роботи бакалавра	40
Додаток А.....	43
Додаток Б.....	44
Додаток В	46
Додаток Г	47
Додаток Д.....	48
Додаток Е	49
Додаток Ж	51
Додаток З.....	53
Додаток К.....	60
Додаток Л	63

ВСТУП

Виконання кваліфікаційної роботи бакалавра є завершальним етапом навчання за освітньою програмою, ефективною формою перевірки знань здобувача вищої освіти, його творчої і практичної підготовленості до практичної і аналітичної роботи, важливим засобом доведення досягнутого фахового рівня в обраній галузі знань. На етапі виконання і захисту кваліфікаційної роботи бакалавра виявляється професійна зрілість майбутнього фахівця, формуються вміння використовувати свої знання в практичній діяльності.

Виконання кваліфікаційної роботи є одним з найважливіших видів самостійної роботи, яка завершує підготовку здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за ОПП Комп'ютерні науки зі спеціальності F3 (122) «Комп'ютерні науки», а також – основою для проведення державної атестації.

У процесі виконання кваліфікаційної роботи і підготовки до її захисту здобувач вищої освіти повинен показати свою підготовленість із загальнотеоретичних і спеціальних дисциплін навчального плану, проявити вміння користуватись науково-технічною літературою, стандартами і спеціальними міжгалузевими методичними матеріалами.

Згідно із Стандартом вищої освіти спеціальності F3 (122) «Комп'ютерні науки» та освітньо-професійною програмою (ОПП) підготовки здобувачів освіти за цією спеціальністю в Таврійському державному агротехнологічному університеті імені Дмитра Моторного [3; 4; 8], об'єктами вивчення та (або) діяльності бакалавра з комп'ютерних наук є:

- математичні, інформаційні, імітаційні моделі реальних явищ, об'єктів, систем і процесів, предметних областей, подання даних і знань;
- методи і технології отримання, зберігання, обробки, передачі та використання інформації, інтелектуального аналізу даних і прийняття рішень;
- теорія, аналіз, розробка, оцінка ефективності, реалізація алгоритмів, високопродуктивні обчислення, у тому числі паралельні обчислення та великі дані.

Дані методичні рекомендації визначають загальні вимоги до магістерської кваліфікаційної роботи, її приблизну тематику та структуру, правила оформлення та порядок підготовки роботи до захисту.

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

1.1 Основні визначення та вимоги

Виконання кваліфікаційної роботи є завершальним етапом навчального процесу і базується на інструктивно-методичних матеріалах Міністерства освіти і науки України, Національних стандартах України та інших керівних документах.

В університеті дипломування регламентовано наказами:

- про затвердження тем кваліфікаційних робіт, керівників;
- про допуск до захисту дипломної роботи;
- про призначення голів та членів екзаменаційної комісії (далі – ЕК) з державної атестації здобувачів вищої освіти (далі – ВО).

Кваліфікаційна робота здобувачів рівня вищої освіти «бакалавр» – це самостійно виконана науково-дослідна робота, що демонструє авторське бачення проблеми, можливості її дослідження та розв’язання, свідчить про вміння автора використовувати теоретичні знання і практичні навички, набуті під час навчання, працювати з інформаційними джерелами, систематизувати, опрацьовувати, узагальнювати та досліджувати фактологічний матеріал, обґрунтовувати і верифікувати отримані результати, формулювати аргументовані та виважені висновки. Кваліфікаційна робота виступає формою атестації та передбачається на завершальному етапі здобуття певного рівня вищої освіти для встановлення відповідності набутих здобувачем результатів навчання (компетентностей) вимогам освітньої програми, стандарту вищої освіти.

Кваліфікаційна робота бакалавра спеціальності F3 (122) Комп’ютерні науки має бути присвячена вирішенню актуальної науково-технічної, інноваційної або виробничої задачі, пов’язаної з розробленням програмного, програмно-апаратного або апаратного забезпечення. У кваліфікаційній роботі має бути досліджено проблему у відповідній сфері із застосуванням теорії та наукових методів дослідження.

Результатом кваліфікаційної роботи бакалавра є розроблений апаратний, програмно-апаратний, програмний продукт або окремі його компоненти: програмно-апаратний модуль, пристрій, блок, система тощо.

Методичні рекомендації до виконання та захисту кваліфікаційної роботи для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня зі спеціальності F3 (122) «Комп’ютерні науки» за ОПП Комп’ютерні науки розроблено на основі Закону України «Про вищу освіту», «Положення про організацію освітнього процесу у Таврійському державному агротехнологічному університеті імені Дмитра Моторного» [5], «Положення про підготовку та захист кваліфікаційної (дипломної) роботи (проєкту) в ТДАТУ» [6].

Кваліфікаційна робота бакалавра виконується державною мовою. Оформлення кваліфікаційної бакалаврської роботи має відповідати вимогам:

- ДСТУ 3008-2015 «Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання» [1];
- ДСТУ 8302-2015. «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання» [2].

Основними вимогами до кваліфікаційної роботи бакалавра є:

- поглиблений аналіз теми дослідження;
- самостійні дослідження, розрахунки;
- обґрунтовані пропозиції щодо удосконалення об'єкта дослідження;
- належне оформлення пояснювальної записки;
- наявність усіх супровідних документів;
- виконання всіх етапів написання кваліфікаційної роботи у встановлені терміни.

1.2 Мета та завдання кваліфікаційної роботи

Кваліфікаційна робота є випускною самостійною роботою здобувачів вищої освіти, на основі якої ЕК вирішує питання про присвоєння здобувачу вищої освіти кваліфікації «Бакалавр».

Метою кваліфікаційної роботи є систематизація, узагальнення, закріплення та розширення теоретичних знань, їхнє ефективне застосування для виконання науково-прикладного завдання шляхом поглибленого, комплексного опанування обраної теми та методів самостійного дослідження, демонстрації вмінь логічного і послідовного викладу дослідницького матеріалу, а також навичок практичного застосування теоретичних знань для виконання завдань відповідно до вимог освітніх програм із певної галузі знань, спеціальності.

Додатково, метою кваліфікаційної роботи бакалавра освітньої програми Комп'ютерні науки є:

- систематизація, закріплення та розширення теоретичних і практичних знань за напрямом підготовки, застосування цих знань при вирішенні конкретних науково-технічних, виробничих та інших завдань;
- демонстрація навичок аналізу, оцінки і застосування сучасних методів та засобів проєктування явищ та процесів;
- застосування раціональних методів пошуку й аналізу вітчизняної й зарубіжної науково-технічної інформації, включаючи патентну;
- перевірка здатностей до використання сучасних мов програмування, комп'ютерного моделювання технологічних, фізичних, математичних процесів;
- перевірка здатностей до обробки та систематизації результатів досліджень за допомогою інформаційних технологій;
- перевірка умінь застосовувати технології розробки інформаційних систем та інших програмних продуктів на практиці.

Основними завданнями виконання кваліфікаційної роботи здобувачів

освіти, що навчаються за спеціальністю F3 (122) «Комп'ютерні науки» є:

- застосування на практиці сучасних CASE-засобів проектування складних систем, методів структурного аналізу систем, об'єктно-орієнтованої методології проектування при розробці і дослідженні функціональних моделей.
- обґрунтування та застосування інструментальних засобів та середовищ;
- застосування технологій формалізації прикладних задач, побудови математичних моделей і розробки алгоритмів їхнього вирішення;
- застосування компетентностей з розробки й оформлення супровідної документації відповідно до вимог державних стандартів.

Кваліфікаційна робота виконується здобувачем вищої освіти самостійно. За всі прийняті в роботі рішення і правильність усіх даних несе відповідальність здобувач вищої освіти – автор кваліфікаційної роботи.

Тема, зміст, вимоги до обсягу та форми викладання результатів кваліфікаційної роботи повинні забезпечити здобувачу вищої освіти можливість проявити свої знання і навички бакалавра відповідно до кваліфікаційної характеристики. У період написання кваліфікаційної роботи здобувач вищої освіти основний час працює творчо і самостійно, здійснює розробку роботи для конкретного підприємства, організації тощо, або вирішення науково-практичних проблем. За час написання кваліфікаційної роботи виявляється рівень знань з вивчених дисциплін, вміння застосовувати цей комплекс знань та компетентностей, отриманих під час проходження практик.

Здобувач вищої освіти доводить здатність використовувати досягнення науки й техніки, уміння працювати з науковою й довідковою літературою, уміння оригінально вирішувати складні завдання у відповідності до спеціальності, пропонувати нові принципові підходи їх рішення, уміння організувати свою повсякденну працю в період усього написання кваліфікаційної роботи. Все це відображається у змісті кваліфікаційної роботи й дозволяє об'єктивно оцінити його керівникові й членам ЕК, а також зробити висновок про ступінь підготовки майбутнього фахівця.

1.3 Тематика кваліфікаційних робіт бакалавра

Тематика кваліфікаційних робіт повинна бути актуальною, відповідати сучасному стану та перспективам розвитку науки, техніки, технології та виробництва, за змістом відповідати спеціальності, на якій навчається здобувач. Вона може охоплювати будь-яку предметну галузь, але здобувач вищої освіти має власноруч спроектувати, розробити програмне забезпечення у відповідності до мети кваліфікаційної роботи. Теми кваліфікаційних робіт мають відповідати змісту навчання зі спеціальності, бути зв'язані з рішенням реальних задач в галузі інформаційних технологій.

Теми кваліфікаційних робіт розробляє випускова кафедра з урахуванням специфіки ОПП, за якими здійснюється підготовка фахівців, вимог стандартів вищої освіти за відповідною галуззю знань; власного досвіду наукових керівників кваліфікаційних робіт; наукових досліджень та професійних інтересів професорсько-викладацького складу кафедри, замовлень і рекомендацій підприємств/організацій, науково-дослідних інститутів тощо. Актуальним є розробка комплексних проєктів або виконання кваліфікаційної роботи за замовленням підприємства/організації.

Окремі теми кваліфікаційних робіт можуть бути запропоновані здобувачами ВО з відповідним обґрунтуванням доцільності їх розробки. Як правило, вони пов'язані з науково-дослідною роботою здобувача вищої освіти на кафедрі або його професійною діяльністю. Тема кваліфікаційної роботи, сформована самостійно здобувачем вищої освіти, повинна бути погоджена з керівником.

Тема кваліфікаційної роботи повинна забезпечувати творчу роботу здобувача вищої освіти та самостійне розв'язання окремих технічних завдань. За трудомісткістю вона повинна бути такою, щоб здобувач вищої освіти зміг її виконати у термін, який встановлений навчальним планом.

Назва теми має бути, за можливістю, короткою, чітко і конкретно відображати мету та предмет роботи і бути однаковою в наказі ректора про закріплення тем і керівників за здобувачами вищої освіти, завданні на роботу, титульному аркуші пояснювальної записки, документах екзаменаційної комісії та в додатку до диплома. Як правило, вона починається з назви загального об'єкта проєктування (системи, процесу), а закінчується назвою його складової (функціональної підсистеми, видом забезпечення або задачі), яка докладно розробляється у роботі.

Необхідно, за можливості, уникати початку формулювання назви теми кваліфікаційної роботи зі слів «Проект...», «Проектування...», «Дослідження...» тому, що саме це передбачає їх визначення. У назві мають бути відсутні також будь-які кількісні дані. Тематика кваліфікаційних робіт може бути наступною:

1. Розробка інформаційної підсистеми (моніторингу, контролю, планування, управління, обстеження, оцінки, проєктування, розрахунку, обліку тощо).
2. Розробка програмного модулю (взаємодії з клієнтами, обробки, планування, тощо).
3. Розробка автоматизованого робочого місця ...
4. Розробка веб-сайту, веб-застосунку.

1.4 Етапи підготовки і захисту кваліфікаційної роботи

Весь процес підготовки і захисту кваліфікаційної роботи складається з послідовних етапів:

- вибір та узгодження теми й отримання завдання на кваліфікаційну роботу;

- збирання фактичного матеріалу для виконання кваліфікаційної роботи;
- проходження переддипломної практики;
- обробка матеріалу для кваліфікаційної роботи;
- коригування теми, завдання;
- написання кваліфікаційної роботи;
- попередній захист кваліфікаційної роботи на відповідній випусковій кафедрі;
- рецензування кваліфікаційної роботи;
- допуск до захисту кваліфікаційної роботи;
- підготовка супровідних документів (презентації, доповіді тощо);
- захист кваліфікаційної роботи на засіданні атестаційної комісії.

Робота над кваліфікаційною роботою бакалавра починається після узгодження з науковим керівником тематики роботи, основних питань, які повинні бути розглянуто в роботі, а також визначення приблизного переліку основних розділів пояснювальної записки; приблизного переліку основних графічних матеріалів роботи; календарного плану виконання. В календарному плані наведені етапи виконання кваліфікаційної роботи з вказівкою термінів виконання кожного з них.

Завдання на кваліфікаційну роботу бакалавра, згідно з затвердженою формою, затверджується завідувачем випускової кафедри і видається дипломнику з урахуванням рекомендацій та вимог за ступенем вищої освіти не пізніше 1 тижня, після затвердженої наказом по університету теми та керівника кваліфікаційної роботи.

Під час роботи над кваліфікаційною роботою здобувач вищої освіти регулярно, згідно з розкладом, встановленим календарним планом роботи відвідує для консультацій свого керівника. Навіть якщо здобувач вищої освіти не має до нього питань, він все одно зобов'язаний кожні два тижня звітувати перед своїм керівником про хід виконання роботи. При дистанційній формі навчання консультування повинне відбуватися за допомогою засобів відео- та аудіо комунікації.

Протягом роботи над кваліфікаційною роботою згідно зі встановленим на кафедрі графіком проводяться контрольні перевірки ходу робіт здобувачем вищої освіти, на кожен з яких здобувач вищої освіти зобов'язаний пред'явити (в роздрукованому або електронному вигляді) певний відсоток своєї роботи.

Після завершення роботи над кваліфікаційною роботою здійснюється нормоконтроль кваліфікаційної роботи – це встановлення відповідності складових кваліфікаційної роботи вимогам чинних національних стандартів України та іншої нормативної документації. Нормоконтроль на кафедрі здійснює завідувач кафедри, або для проведення нормоконтролю розпорядженням завідувача призначається викладач нормоконтролер, який здійснює нормоконтроль у відповідності зі встановленим графіком.

Після перевірки та підписання нормоконтролером кваліфікаційна робота надається на затвердження завідувачу кафедри та направляється на рецензування до фахівця відповідної кваліфікації для отримання рецензії. До

складу рецензентів можуть залучатися висококваліфіковані фахівці за напрямом кваліфікаційної роботи, а також науковці профільних закладів освіти, науково-дослідницьких, проектних інститутів, провідні спеціалісти державних установ, науково-педагогічні працівники, які не працюють на випусковій кафедрі університету.

У цей період здійснюється перевірка на наявність текстових запозичень у відповідності до «Положення про систему запобігання та виявлення академічного плагіату в Таврійському державному агротехнологічному університеті імені Дмитра Моторного» [7].

Завершена кваліфікаційна робота, підписана здобувачем, консультантами, керівником, нормоконтролером подається на випускову кафедру не пізніше, ніж за 10 днів до початку роботи ЕК.

Не менше ніж за 1 тиждень до основного захисту проводиться попередній захист виконаної роботи. У випадку, якщо здобувач ВО не подав у встановлений термін виконану в повному обсязі кваліфікаційну роботу або на попередньому захисті показав відсутність необхідних знань за основними питаннями роботи, на засіданні кафедри може бути ухвалене рішення про недопущення здобувача ВО до захисту. Протокол засідання кафедри надається в деканат факультету. При позитивній оцінці попереднього захисту завідувач кафедрою затверджує кваліфікаційну роботу і допускає здобувача ВО до захисту.

Захист кваліфікаційної роботи проводиться на відкритому засіданні ЕК за участю не менше половини її складу та обов'язкової присутності голови екзаменаційної комісії. Час доповіді здобувача ВО складає до 10 хвилин. За цей час він повинен чітко й стисло висвітлити мету роботи, актуальність теми, результати роботи, сутність запропонованих рішень, основні пропозиції і висновки. Для візуалізації доповіді використовується комп'ютерна презентація, у разі потреби здійснюється демонстрація розробленого програмного продукту.

Після завершення доповіді члени комісії ставлять запитання, які спрямовані на розкриття недостатньо висвітлених у доповіді розробок, обґрунтованості прийнятих рішень, пропозицій тощо. По завершенню відповідей на запитання оголошується рецензія, відгук керівника, середній бал успішності здобувача вищої освіти. Здобувач ВО відповідає на зауваження рецензента і після цього голова комісії оголошує захист завершеним.

Після захисту члени ЕК обговорюють його результати на закритому засіданні та виносять рішення стосовно оцінки захисту кожної кваліфікаційної роботи. Всі кваліфікаційні роботи (пояснювальні записки) передаються до наукової бібліотеки університету ТДАТУ в репозитарій для зберігання та оприлюднення.

2 ВИМОГИ ДО ЗМІСТУ ТА СТРУКТУРИ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

2.1 Структура пояснювальної записки

Кваліфікаційна робота бакалавра передбачає створення одного з видів інформаційних систем (або окремих компонентів систем):

- інформаційно-пошукової системи;
- фрагмента автоматизованої системи управління;
- системи підтримки прийняття рішень;
- системи на основі штучного інтелекту;
- автоматизованого робочого місця;
- навчальної системи;
- сайту мережі Internet тощо.

Орієнтовний обсяг кваліфікаційної роботи бакалавра складає 40-55 сторінок основної частини. Кількість сторінок кваліфікаційної роботи повинна бути достатньою для того, щоб розкрити мету та завдання випускної роботи. У разі великого обсягу допоміжного матеріалу, як то лістинги програм, блок-схеми алгоритмів, функціональні та структурні схеми тощо, такий матеріал може бути представлений у вигляді додатків до кваліфікаційної роботи.

Кваліфікаційна робота має включати в себе:

- пояснювальну записку з додатками;
- графічну документацію;
- інші документи, зокрема відгук керівника, рецензію, у разі можливості довідку про впровадження матеріалів досліджень від підприємства/організації.

Пояснювальна записка – це текстовий документ, який містить описову та/або розрахункову частини кваліфікаційної роботи. Пояснювальна записка повинна в логічній і чіткій формі розкривати тему кваліфікаційної роботи, науково-технічні рішення, включати методи дослідження, алгоритми розв’язання проблемних питань, особливості застосування програмних продуктів і за необхідністю супроводжуватись ілюстраціями, схемами, графіками, діаграмами тощо.

Рекомендована структура кваліфікаційної роботи бакалавра, порядок розміщення її частин та кількість сторінок наведено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Структура кваліфікаційної роботи бакалавра

Назва розділу/пункту	Орієнтовна кількість сторінок
Титульний аркуш	1
ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ	2
РЕФЕРАТ (українською мовою)	1-2
SUMMARY (англійською мовою)	1-2
ЗМІСТ	1
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ (за потреби)	1
ВСТУП	2
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ІСНУЮЧИХ ПРОГРАМНИХ РІШЕНЬ	12-15
1.1 Узагальнена характеристика предметної області	-
1.2 Огляд і аналіз існуючих аналогів системи	-
1.3 Розробка технічного завдання	-
РОЗДІЛ 2. СПЕЦИФІКАЦІЯ ВИМОГ ДО ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ	12-15
2.1 Глосарій	-
2.2 Специфікація функціональних та нефункціональних вимог	-
2.3 Концептуальна модель використання інформаційної системи	-
2.4 Розробка функціональної моделі	-
РОЗДІЛ 3. ОПИС ПРИЙНЯТИХ ПРОЄКТНИХ ТА ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕЬ	12-15
3.1 Розробка об'єктної моделі	-
3.2 Розробка архітектури	-
3.3 Проєктування інтерфейсу програмної системи	-
3.4 Обґрунтування вибору мови програмування	-
3.5 Опис програмної реалізації	-
РОЗДІЛ 4. ДОСЛІДНА ЕКСПЛУАТАЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ	15-20
4.1 Інструкція користувача інформаційної системи	-
4.2 Основи тестування програмного забезпечення	-
4.3 Техніко-економічні показники інформаційної системи	-
4.4 Охорона праці	-
ВИСНОВКИ	1
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	2-3
ДОДАТКИ	-

В умовах роботи ТДАТУ в дистанційному/змішаному режимах пояснювальна записка, графічний матеріал та супровідні документи подаються в електронному вигляді.

2.2 Вказівки до написання розділів пояснювальної записки

2.2.1 Титульний аркуш

Титульний аркуш оформлюється згідно наведеного зразку (Додаток А). Тема роботи повинна зазначатись ідентично темі, затвердженій наказом ректора про затвердження тем кваліфікаційних робіт та призначення керівників і консультантів. При поданні друкованої версії роботи на кафедру здобувач вищої освіти повинен поставити на титульному аркуші у відповідному полі свій підпис. Титульний лист не нумерується, але в нумерації враховується.

2.2.2 ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Завдання на кваліфікаційну роботу оформлюється згідно наведеного зразку (Додаток Б). Завдання на виконання кваліфікаційної роботи бакалавра повинно включати назву теми, вихідні дані і вимоги до роботи, перелік питань, які потрібно розробити. Як правило, після узгодження з керівником переддипломної практики від підприємства/організації, на якому проходив практику здобувач вищої освіти, у завдання на кваліфікаційну роботу може бути включена розробка питань, до яких виявляє інтерес підприємство і які надають роботі реальний характер і дозволяють виявити інженерну ерудицію здобувача вищої освіти. У завданні вказуються прізвища консультантів з окремих розділів пояснювальної записки. Завдання підписується здобувачем вищої освіти і науковим керівником кваліфікаційної роботи бакалавра та затверджується завідувачем кафедри.

До завдання додається календарний графік виконання кваліфікаційної роботи бакалавра, який визначає послідовність і термін виконання етапів розробки роботи. В процесі виконання роботи допускається коригування плану. Під час складання календарного плану слід враховувати, що на підготовку до захисту необхідно не менше тижня. Завдання на кваліфікаційну роботу не нумерується, але в нумерації враховується.

2.2.3 РЕФЕРАТ

Реферат призначений для ознайомлення зі змістом і повинен містити:

- відомості про обсяг роботи, кількість ілюстрацій, таблиць, кількість джерел та додатків;
- текст реферату;
- перелік ключових слів.

Текст реферату повинен відображати подану у кваліфікаційній роботі інформацію у такій послідовності:

- актуальність;
- об'єкт, предмет, мета кваліфікаційної роботи;
- завдання дослідження;
- основні результати дослідження, отримані в межах виконання кваліфікаційної роботи;
- практичне значення;

– апробація дослідження (за наявності).

Реферат повинен бути виконаний українською та англійською мовами. Орієнтовний обсяг реферату повинен складати на більше 1-2 сторінки. Ключові слова, що є визначальними для розкриття суті роботи, і умови розповсюдження роботи наводяться після тексту реферату. Перелік ключових слів містить від 5 до 7 слів (словосполучень), надрукованих великими літерами в називному відмінку в рядок через коми. Реферати на кваліфікаційну роботу не нумеруються, але в нумерації враховуються.

Приклад реферату наведено у Додатку В.

2.2.4 ЗМІСТ

Зміст подають після анотації перед змістовною частиною кваліфікаційної роботи. У зміст вказують назви та номери початкових сторінок усіх розділів, підрозділів і пунктів (якщо вони мають заголовок), зокрема, вступу, висновків, списку використаних джерел та додатків. Вступ, висновки та список використаних джерел не нумерують. Приклад змісту наведений у Додатку Г.

2.2.5 ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

Перелік умовних позначень є обов'язковим елементом кваліфікаційної роботи. Він складається у випадку, коли робота містить маловідомі скорочення, аббревіатури, символи, специфічні терміни. Перелік друкується двома колонками, в яких ліворуч за абеткою наводять позначення чи терміни, а праворуч – їх детальне розшифрування (тлумачення). Якщо в роботі певний термін, скорочення чи позначення повторюється менше трьох разів, його у перелік не включають, а його розшифрування наводять у тексті при першому згадуванні. Приклад оформлення переліку умовних позначень наведено у додатку Д.

2.2.6 ВСТУП

У вступі обґрунтовують актуальність обраної теми, мету і зміст поставлених завдань, формулюють об'єкт і предмет дослідження, зазначають обраний метод (або методи) дослідження, теоретичну цінність і прикладну значущість отриманих результатів, окреслюють положення, винесені на захист. Таким чином, вступ – дуже важлива частина кваліфікаційної роботи, оскільки він містить усі необхідні кваліфікаційні характеристики наукового дослідження.

Вступ повинен містити такі основні елементи:

Актуальність теми дослідження. Потрібно розкрити, чому обрана тема є важливою та значущою для конкретної галузі знань. Наприклад, можна згадати про розвиток інформаційних технологій, зростання потреб у певних програмних продуктах або проблеми, які вирішує розроблений продукт.

Об'єкт дослідження – це те, що вивчається або для чого створюється програмний продукт. Наприклад, це може бути система керування продажами або чат-бот для освітніх закладів.

Приклади:

- об'єктом дослідження є процес забезпечення якості при створенні та виробництві високотехнологічної продукції;
- об'єктом дослідження є процеси мережевої взаємодії, характеристики елементів в інфраструктурі сенсорної мережі.
- об'єктом дослідження є процес прийому, передачі та обробки інформації в автоматизованих системах управління газотранспортною системою.

Предмет дослідження – це конкретна частина об'єкта, на яку спрямоване дослідження. Наприклад, предметом дослідження може бути функціональність системи або її архітектура.

Приклади:

- предмет дослідження – моделі та методи створення та вибору архітектури хмарних систем;
- предмет дослідження – моделі, методи та інформаційна технологія забезпечення якості при створенні та виробництві високотехнологічної продукції.

Мета дослідження – це основна ціль, яку студент планує досягти у процесі виконання кваліфікаційної роботи. Вона має бути чіткою та конкретною, наприклад: «створення платформи для автоматизації бізнес-процесів у месенджерах».

Завдання дослідження – це кроки, які студент повинен виконати для досягнення мети. Вони можуть включати: аналіз існуючих рішень, вибір архітектури, розробку програмного продукту, тестування тощо.

Методи дослідження. Потрібно описати методи, які він використовував у процесі виконання роботи. Це можуть бути теоретичні методи (аналіз літератури, порівняння технологій) і практичні (розробка програмного забезпечення, тестування системи).

Практична значущість – описати, яке практичне застосування має результат роботи, як її можна впровадити в реальному світі.

Структура роботи. Тут потрібно коротко описати, з яких розділів складається його дипломна робота. Наприклад: «Робота складається з чотирьох розділів: Опис предметної області та аналіз існуючих рішень; Проєктування інформаційної системи; Вибір та обґрунтування технологій розробки інформаційної системи; Дослідна експлуатація та тестування інформаційної системи». А далі написати призначення кожного розділу (1-2 речення).

2.2.7 Зміст основної частини кваліфікаційної роботи бакалавра

Назва і зміст кожного основного розділу залежать від тематики і змісту конкретної роботи. Можна рекомендувати наступний план для основних розділів.

РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ІСНУЮЧИХ ПРОГРАМНИХ РІШЕНЬ

Цей розділ повинен охоплювати всі аспекти предметної області, для якої створюється програмний продукт, а також всебічно проаналізувати існуючі рішення на ринку. Здобувач вищої освіти повинен продемонструвати розуміння ключових проблем у своїй галузі та того, як його рішення відрізняється або покращує існуючі варіанти.

Підрозділ 1.1 Узагальнена характеристика предметної області

Даний пункт може складатися з наступних блоків:

- *вступ до предметної області*: здобувач вищої освіти повинен описати сферу, в якій створюється програмний продукт. Це може бути будь-яка прикладна область: освіта, фінанси, логістика, електронна комерція тощо. Слід коротко розкрити сутність та значущість цієї області для економіки або суспільства.
- *опис завдань, що вирішуються у предметній області*: здобувач вищої освіти має ідентифікувати конкретні проблеми або завдання, які вирішуються в рамках предметної області, та чому ці проблеми важливі. Наприклад, у фінансовій сфері це може бути автоматизація обліку, у логістиці — оптимізація маршрутів або розподіл вантажів.
- опис наявних рішень або огляд ринку програмних продуктів.
- розширене обґрунтування актуальності розробки програмного забезпечення в межах виконання кваліфікаційної роботи.

Багато (але не обов'язково) навести у розділі класифікації, діаграми, таблиці, які демонструють особливості обраного предметного середовища. Моделювання предметної області рекомендується здійснювати з використанням CASE-інструментів. В процесі моделювання необхідно виділити транзакційну складову бізнес-процесу, яка забезпечує збір, накопичення та обробку кількісних даних про поточний стан об'єкта управління, а також аналітичну складову, що забезпечує аналіз кількісних показників. Аналітична складову бізнес-процесу повинна забезпечити дослідження кількісних показників у різних розрізах та вимірах: за періодами часу, товарами (продукцією), клієнтами, підрозділами.

Обов'язковим є посилання на літературні джерела, інформація з яких була використана (електронні ресурси, наукові публікації тощо). У цьому підрозділі рекомендується використати 4-6 джерел літератури.

Підрозділ 1.2 Огляд і аналіз існуючих аналогів інформаційної системи

У цьому підрозділі здійснюється аналіз не менше 3-4 існуючих програмних продуктів, за функціональними можливостями схожих із розробленим програмним забезпеченням. Приклад порівняння програмних продуктів наведений у таблиці 2.2.

Таблиця 2.1 – Порівняльна характеристика програмних продуктів

Види вимог	Програмний продукт		
	ПП1	ПП2	...
<i>Функціональні вимоги:</i> - ведення журналу операції; - гнучкість; - ...			
<i>Технічні вимоги:</i> - невибагливість до апаратного забезпечення; - редактор документів; - «експорт-імпорт» даних; - робота в мережах; - ...			
<i>Комерційні вимоги:</i> - ціна; - супровід; - наявність дилерської підтримки; - ...			
<i>Ергономічні вимоги:</i> - інтерфейс користувача; - програмна допомога; - ...			

Наприкінці підрозділу слід зробити висновок про доцільність та актуальність розробки програмного забезпечення в межах виконання кваліфікаційної роботи.

Обов'язковим є посилання на літературні джерела, інформація з яких була використана (електронні ресурси, наукові публікації тощо). У цьому підрозділі рекомендується *використати 4-6 джерел літератури*.

Підрозділ 1.3 Розробка технічного завдання

На основі обґрунтованих параметрів розробляється технічне завдання на розробку програмного забезпечення.

Технічне завдання – це вихідний документ для розробки нового програмного забезпечення, в якому формулюються основні цілі розробки, список принципів вимог до продукту, визначаються терміни та етапи розробки і регламентується процес приймально-здавальних випробувань. Цей документ регламентує функціональність програмного засобу та визначає

вимоги до процесу впровадження та звітної документації. При цьому виконавець робіт повинен зрозуміти сутність завдання, показати замовнику приблизний інтерфейс майбутнього програмного продукту, а замовнику зрозуміти, підтвердити та розписатися в тому, що саме йому потрібно у цьому програмному засобі.

При написанні технічного завдання слід орієнтуватися на ГОСТ 34.602-89. Цей стандарт розповсюджується на автоматизовані системи для автоматизації різних видів діяльності (управління, проектування, дослідження тощо), включаючи їх поєднання, і встановлює склад, зміст, правила оформлення документа «Технічне завдання на створення (розвиток або модернізацію) системи».

РОЗДІЛ 2. СПЕЦИФІКАЦІЯ ВИМОГ ДО ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ

Метою розділу є розроблення й детальна специфікація вимог до інформаційної системи, що розробляється.

Підрозділ 2.1 Глосарій

Глосарій – це словник основних використовуваних термінів. Цей документ є найпершим результатом концептуального аналізу предметної області. Глосарій можна розглядати як документ, що засвідчує спільне розуміння основної термінології замовником і розробником. Глосарій є відправною точкою для побудови більш розгорнутих моделей предметної області, які на стадії реалізації інформаційної системи лягають в основу об'єктної моделі (для об'єктно-орієнтованих застосувань) і моделі даних (для генерації схеми бази даних).

Глосарій необхідно подати у вигляді табл. 2.3.

Таблиця 2.2 – Глосарій

Термін	Опис терміну
1. Основні поняття та категорії предметної області	
2. Користувачі системи	
3. Вхідні та вихідні документи	

Підрозділ 2.2 Специфікація функціональних та нефункціональних вимог

Функціональні вимоги – перелік сервісів, які повинна виконувати система, причому повинно бути зазначене, як система реагує на ті або інші вхідні дані, як вона поводить себе в певних ситуаціях та ін. У деяких випадках вказується, що система не повинна робити.

Нефункціональні вимоги описують характеристики системи та її оточення. Тут також може бути наведений перелік обмежень, що накладаються на дії і функції, виконувані системою. Вони включають тимчасові обмеження на процес розробки системи, стандарти та ін.

Специфікацію функціональних вимог необхідно навести у вигляді таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 – Специфікація функціональних вимог

Ідентифікатор вимоги	Назва вимоги (варіанта використання)	Атрибути вимог		
		пріоритет	складність	контакт/ виконавець

Пріоритет – відображає пріоритет реалізації вимоги для клієнта. Використовується при управлінні проектом і визначає пріоритет розробки. Можливі значення: обов’язкове, рекомендоване, опційне (за вибором).

Складність – показує рівень трудовитрат, пов’язаних із реалізацією вимоги. Використовується при управлінні проектом і визначає пріоритет розробки. Складність виконання вимоги може виражатися у вигляді трудомісткості і вказувати кількість людино-днів, потрібних для його реалізації, або у вигляді значень шкали: високе, середнє, низьке.

Контакт – ідентифікує людину, яка може надати необхідну інформацію про вимогу (ім’я контакту). Використовується для гарантії, що розробники можуть отримати інформацію, необхідну їм для реалізації вимоги. Якщо в проекті в якості контакту виступає одна людина – цю колонку можна опустити, але треба ідентифікувати контакт один раз у тексті цього пункту.

Специфікацію нефункціональних вимог слід навести у таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 – Специфікація нефункціональних вимог

№	Назва вимоги	Характеристика
1	Застосовність	
1.1	Час для навчання користувачів	
1.2	Вимірюваний час відгуку для типових завдань	
2	Надійність	
2.1	Середній час безвідмовної роботи	
2.2	Середнє напрацювання до ремонту	
3	Робочі характеристики	
3.1	Швидкодія для транзакції	
3.2	Продуктивність	
4	Проектні обмеження	
4.1	Мова програмування	
	...	
5	Вимоги до документації, призначеної для користувача, і до системи допомоги	
6	Інтерфейси	
6.1	Інтерфейси користувача	
6.2	Програмні інтерфейси	
6.3	Комунікаційні інтерфейси	
	...	
7	Вимоги до ліцензування	
8	Вживані стандарти	
	...	

Підрозділ 2.3 Концептуальна модель використання інформаційної системи

Даний підрозділ повинен містити діаграму варіантів використання, специфікацію варіантів використання, розкадровку варіантів використання.

Діаграма варіантів використання відображає функціональність, яка буде реалізована в програмному продукті. Варіант використання можна розглядати як функцію, що реалізовується системою. Однак будь-яка функція повинна мати цінність і давати можливість отримати кінцевий результат для кінцевого користувача продукту або послуги. Тому при специфікації варіанта використання серед усієї функціональності системи виділяють лише ту функціональність, яка:

- корисна конкретному кінцевому користувачеві;
- дозволяє отримувати користувачеві конкретні закінчені результати.

Для опису концептуальної моделі інформаційної системи рекомендується застосовувати уніфіковану мову моделювання UML (Unified Modeling Language), яка є мовою широкого профілю для визначення,

візуалізації, проєктування і документування програмних систем. Приклад діаграми варіантів використання наведений у Додатку Е.

Перш ніж приступити власне до специфікації вимог у формі діаграми варіантів використання, зазвичай складають реєстр (список) акторів (actors) і варіантів використання.

Актор – це хтось або щось, що володіє активністю відносно програмної системи. Актором звичайно буде користувач системи. Окрім користувача, як актор можуть розглядатися інша програмна система, апаратний пристрій, у ряді випадків – активна компонента самої системи. Пошук акторів корпоративної інформаційної системи зазвичай зводиться до аналізу ролей різних користувачів. Вибір акторів залежить від їх функціональних обов’язків, розмежування доступу, способів використання інформаційної системи. Кожен варіант використання повинен мати опис. У кваліфікаційній роботі бажано (але не обов’язково) навести опис варіантів використання, що реалізують основну функціональність у вигляді таблиці 2.6.

Таблиця 2.5 – Варіант використання

Варіант використання	
Контекст використання	
Дійові особи	
Передумова	
Тригер	
Сценарій	
Постумова	

Контекст використання містить уточнення мети, а за необхідністю – умови її нормального завершення.

Дійові особи:

- основна дійова особа – це ім'я ролі основного актора або його опис;
- учасники та інтереси – перелік інших акторів-учасників варіанта з вказівкою їх інтересів.

Передумова – варіант використання, що має бути обов’язково виконаний, щоб можна було виконати даний варіант. Передумова описує стан, у якому система повинна перебувати до початку виконання варіанта.

Тригер – подія предметної області, що викликає використання прецеденту (варіанта використання). Іноді тригер передує першому кроку варіанта використання, а іноді сам є першим кроком.

Сценарій – перелік кроків сценарію: номер кроку – опис дії.

Постумова – варіант використання, який обов’язково має бути виконаний після виконання даного варіанта; це стан, у якому система повинна перебувати після закінчення виконання варіанта; це те, що гарантується акторам-учасникам, не залежно від успіху виконання даного варіанта.

Наприклад, у разі невдалої транзакції всі дані, що були в системі до її початку, зберігаються незмінними.

Розкадровка варіантів використання (storyboard) – це логічний і концептуальний опис функціональних можливостей системи для певного сценарію, включаючи необхідну взаємодію між системою та її користувачами. Метою розкадровки є отримання ранньої реакції користувачів на пропоновану концепцію системи. У якості інструментальних засобів розкадровки вимог використовуються Microsoft Word, Microsoft Visio, Microsoft Power Point, IBM Rational Requirements Composer.

Розкадровка – це подання варіантів використання по кадрах (ескізах екранних форм). Розкадровка дозволяє зацікавленим особам описати свої потреби аналітикам, які на основі цих потреб визначають вимоги до системи, здійснюють перевірку відповідності вимог поставленим бізнес-завданням і здійснюють з ними зворотний зв'язок.

За результатами створення розкадровки повинні бути сформульовані вимоги (з можливістю відстежити процес «у зворотному напрямі» аж до конкретного елемента розкадровки), які підлягають узгодженню із зацікавленими особами. Потім ці вимоги повинні бути включені у відповідний набір вимог. Результати розкадровок використовуються для отримання схвалення зацікавлених осіб, виявлення джерела вимог у рамках розкадровки.

Обов'язковим є посилання на літературні джерела, інформація з яких була використана (електронні ресурси, наукові публікації тощо). У цьому підрозділі рекомендується *використати 3-4 джерела літератури*.

Підрозділ 2.4 Розробка функціональної моделі

Функціональна модель розробки програмного забезпечення є структурованим зображенням функцій, що виконуються в ході його проєктування, а також інформації, що зв'язує між собою ці функції. Мета функціональної моделі: визначити функції підсистеми, показати перелік і взаємоув'язок завдань підсистеми, склад вхідних і вихідних документів. Функціональна модель відбиває функціональний зміст даного процесу і є структурованим зображенням функцій процесу, зв'язків між ними і з середовищем, семантики, що відбиває ці функції.

Для визначання функціональних вимог до інформаційної системи, розробляється її функціональна модель з використанням стандарту IDEF0.

IDEF0 – методологія функціонального моделювання і графічного описання процесів. Завдяки методології функціонального моделювання, систему, яку будуть розроблювати можна побачити у вигляді набору взаємопов'язаних функцій (функціональних блоків). Побудова моделі IDEF0 постає перед розробником спочатку з уявлення системи як єдиного цілого –

одного функціонального блоку з інтерфейсними дугами, що тягнуться за межі області. Така діаграма з одним функціональним блоком називається контекстною діаграмою і позначається ідентифікатором «А-0»

Обов'язково потрібно створити контекстну діаграму програмного продукту. Створення декомпозиції контекстної діаграми в нотації IDEF0 є необов'язковим.

Приклад контекстної діаграми та декомпозиції контекстної діаграми наведений у Додатку Ж.

Обов'язковим є посилання на літературні джерела, інформація з яких була використана (електронні ресурси, наукові публікації тощо). У цьому підрозділі рекомендується *використати 3-4 джерела літератури*.

РОЗДІЛ 3. ОПИС ПРИЙНЯТИХ ПРОЄКТНИХ ТА ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ

Підрозділ 3.1 Розробка об'єктної моделі

Даний підрозділ дає змогу виявити причинно-наслідкові зв'язки, властивості об'єкту, що досліджується, в межах визначених цілями дослідження (UML-діаграми станів, класів, ER-діаграми тощо). Обов'язковим є створення діаграми класів та ER-діаграми (якщо для роботи програмного продукту потрібна база даних).

Обов'язковим є посилання на літературні джерела, інформація з яких була використана (електронні ресурси, наукові публікації тощо). У цьому підрозділі рекомендується *використати 3-4 джерела літератури*.

Підрозділ 3.2 Розробка архітектури

Цей підрозділ є необов'язковим. Архітектуру програмного забезпечення необхідно навести у вигляді структури інформаційної системи, із вказанням програмних компонентів системи, видимих зовні властивості цих компонентів, а також відносин між ними. Зазвичай для цього будується діаграма компонентів.

Підрозділ 3.3 Проєктування інтерфейсу програмної системи

Цей підрозділ є необов'язковим. В підрозділі наводиться макет інтерфейсу користувача інформаційної системи з описом його структурних елементів.

Підрозділ 3.4 Обґрунтування вибору мови програмування

У цьому розділі потрібно проаналізувати можливості інструментальних засобів (мов та середовищ програмування) для розробки програмних продуктів. Також доречно розглянути технології, які будуть використовуватися під час розробки. Слід звернути на такі позиції:

- *обґрунтування вибору мов програмування.* Потрібно чітко пояснити, чому він вибрав конкретні мови програмування для свого проєкту. Наприклад, Python може бути вибраний через його простоту та широкі можливості для аналізу даних, а Java – через його надійність та масштабованість для створення корпоративних рішень;
- *переваги та недоліки.* Потрібно проаналізувати переваги і недоліки кожної з обраних мов у контексті свого проєкту. Наприклад, якщо обирається JavaScript для фронтенду, потрібно пояснити його гнучкість для створення інтерактивних елементів на сторінках і обмеження у порівнянні з іншими мовами, такими як TypeScript;
- *приклади використання.* Навести реальні приклади або кейси, де обрана мова успішно використовується в подібних проєктах. Це може підтвердити доцільність вибору для даного програмного продукту.

Обов'язковим є посилання на літературні джерела, інформація з яких була використана (електронні ресурси, наукові публікації тощо). У цьому підрозділі рекомендується *використати 3-4 джерела літератури.*

Підрозділ 3.5 Опис програмної реалізації

У даному підрозділі наводиться опис розробленого програмного забезпечення з точки зору розробника програмного забезпечення.

РОЗДІЛ 4. ДОСЛІДНА ЕКСПЛУАТАЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ

Підрозділ 4.1 Інструкція користувача інформаційної системи

У даному підрозділі описується функціональність розробленого програмного продукту з точки зору користувача.

Підрозділ 4.2 Основи тестування програмного забезпечення

Тестування програмного забезпечення є заключним етапом процесу його розробки. Тестування програмного забезпечення – це процес дослідження ПЗ з метою отримання інформації про якість програмного продукту, а саме відповідність специфікації, технічному завданню або вимогам замовника ПЗ.

В підрозділі тестування необхідно визначитися з ситуаціями, котрі треба протестувати. Результати випробування програмного забезпечення доцільно оформити у вигляді таблиці 2.7.

Таблиця 2.7 – Тестові ситуації

№	Очікуваний результат	Статус

Підрозділ 4.3 Техніко-економічні показники інформаційної системи

Цей підрозділ містить аналіз прийнятих технічних рішень з економічної точки зору, надається їх економічна ефективність. В економічному розділі можуть бути наведені наступні розрахунки:

- економічне обґрунтування та аналіз необхідності проведення дослідження;
- організація дослідження, мережевий графік планування кваліфікаційної роботи бакалавра;
- розрахунок витрат на проведення дослідження.

Приклад написання підрозділу 4.2 наведений у Додатку 3.

Після успішного виконання даного розділу викладач-консультант ставить свій підпис на титульному аркуші пояснювальної записки кваліфікаційної роботи.

Підрозділ 4.4 Охорона праці

У даному підрозділі висвітлюють наступні питання:

- оцінка умов, у яких проводилася робота;
- заходи щодо забезпечення безпечних умов праці в лабораторії;
- характеристика приміщень лабораторії за пожежонебезпечністю і вибухонебезпечністю;
- опис протипожежних засобів.

Приклад написання підрозділу 4.3 наведений у Додатку К.

Після успішного виконання даного розділу викладач-консультант ставить свій підпис на титульному аркуші пояснювальної записки кваліфікаційної роботи.

ВИСНОВКИ

Висновки та пропозиції, що наводяться в окремому розділі кваліфікаційної роботи бакалавра, є стислим викладенням підсумків проведеного дослідження. Вони повинні дати чітку відповідь на запитання, чи досягнута мета, яка була сформульована у вступі, як були розв'язані задачі дослідження, яким є власний внесок здобувача вищої освіти у вирішення актуальної проблеми. У висновках викладають найважливіші теоретичні та практичні результати, отримані в бакалаврській роботі, з формулюванням розв'язаного завдання, використаних методів, подають висновки й рекомендації щодо наукового та практичного використання здобутих результатів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Здобувач вищої освіти зобов'язаний посилається на джерела, які використовуються при написання кваліфікаційної роботи бакалавра. Такі посилання дають змогу відшукати документи і перевірити достовірність цитування певних наукових робіт, повідомляють необхідну інформацію про них, допомагають з'ясувати їх зміст, мову тексту, обсяг. Посилатися слід на останні видання. Не можна включати до бібліографічного списку праці, на які

немає посилання у тексті кваліфікаційної роботи і вони фактично не були використані. Кількість використаних джерел повинна складати 25-30 найменувань. Правила оформлення списку використаних джерел наведено у Додатку Л.

ДОДАТКИ

У додатках розміщують матеріали, що необхідні для розкриття повноти кваліфікаційної роботи, але долучення їх до основної частини пояснювальної записки значно збільшить обсяг або логіку подання кваліфікаційної роботи. Наприклад, це можуть бути лістинги програм, схеми, перелік елементів, специфікації, опис комп'ютерних програм, протоколи випробувань та ін. На додатки має бути посилання у відповідних розділах. Не потрібно включати у додатки матеріали, які не мають прямого відношення до теми кваліфікаційної роботи. Якщо розміщений у додатках матеріал не є авторським, обов'язково вказувати посилання на джерело.

3 ОСНОВНІ ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

3.1 Загальні відомості

Кваліфікаційна робота бакалавра у вигляді пояснювальної записки повинна бути надрукована на стандартних аркушах паперу в форматі А4 (210x297 мм) як структурований документ з дотриманням таких вимог:

- рукопис повинний бути підготовлений в текстовому редакторі MS Word шрифтом Times New Roman;
- розмір шрифту для основного тексту – 14;
- поля: ліве – 30, праве – 1,5 мм, верхнє – 20 мм, нижнє – 20 мм;
- міжрядковий інтервал – 1,5;
- відступ абзацу – 1.25;
- вирівнювання тексту – за шириною.

Нумерацію сторінок подають у правому верхньому куті аркуша арабськими цифрами без знаку №. Нумерація повинна бути наскрізною для всього документа. Першою сторінкою роботи є титульний аркуш, який включають до загальної нумерації сторінок роботи, але номер на ньому не проставляють. Нумери проставляють, починаючи зі сторінки, що йде за змістом.

Шрифт друку повинен бути чітким, текст – чорного кольору середньої жирності. Кольоровий друк дозволяється використовувати лише для рисунків (вікна, діаграми бізнес-процесів та ін.). Формули та умовні знаки повинні бути введені до тексту за допомогою редакторів формул Microsoft Equation, Myth Type та ін. Весь текст документу, включаючи назви структурних елементів, виконується шрифтом однакової жирності. Не дозволяється використання курсиву та підкреслення.

Прізвища, назви установ, організацій, фірм, програмних продуктів та інші власні назви друкуються мовою оригіналу. Допускається транслітерувати власні назви, наводити назви організацій в перекладі на мову документу, додаючи (при першій згадці) оригінальну назву.

Приклад 1. Компанія «Панасонік» (Panasonic) розробила нову відеокамеру ...

Під час скорочення слів і словосполучень потрібно спочатку навести повну назву, а після цього в дужках – її скорочення (навіть якщо воно було вказано в «Переліку умовних скорочень»).

Приклад 2. Функціонування Фонду захисту населення (ФЗН) відбувається ...

У тексті не припускається використовувати:

- науково-технічні та економічні терміни, які є близькими за значенням (синоніми), для одного і того ж поняття;
- тавтологічні словосполучення (наприклад: преїскурант цін);

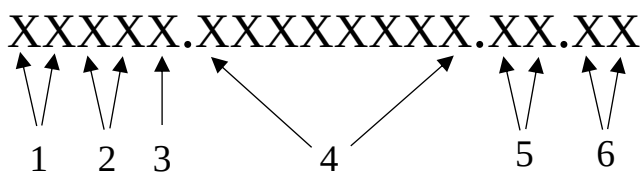
- аббревіатури усіх категорій стандартів, технічних умов та інших нормативних документів без їх реєстраційного номеру (наприклад: ГОСТ, ДСТУ, ТУ).

В роботі слід розрізняти наступні символи:

- дефіс («-») – використовується між складовими складного слова (приклад: бізнес-процес);
- тире («—») – використовується для оборотів між різними словами (приклад: а після цього в дужках – скорочення назви);
- не дозволяється використання замість тире символу «—».

3.2 Вимоги до шифрування кваліфікаційної роботи

На титульному аркуші обов'язковим елементом є шифр роботи, який точно її ідентифікує серед інших кваліфікаційних робіт. Шифр кваліфікаційної роботи формується з урахуванням номеру здобувача освіти в ЄДЕБО за наступним алгоритмом.



де:

1 – індекс і скорочена назва спеціальності та форми навчання:

15 – «Комп'ютерні науки», денна форма навчання

16 – «Комп'ютерні науки», заочна форма навчання

2 – індекс (скорочена назва) кафедри або відділення

КН (КН) – Комп'ютерні науки

3 – індекс проєкту (роботи)

Д – дипломна робота (проєкт)

4 – код картки здобувача вищої освіти в ЄДЕБО (див. наказ на затвердження тем кваліфікаційних робіт)

5 – місяць

6 – останні дві цифри року

3.3 Вимоги до оформлення структурних елементів документу

Кожний структурний елемент документу (далі – елемент) треба починати з нової сторінки.

Назви елементів «РЕФЕРАТ», «ЗМІСТ», «ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ», «ВСТУП», «ВИСНОВКИ», «СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ», «ДОДАТКИ» розміщують симетрично до тексту (від центру), без

абзацного відступу, не нумерують (не можна друкувати «1. ВСТУП» або «РОЗДІЛ 6. ВИСНОВКИ»), виконують великими буквами без крапки наприкінці та не підкреслюють. Назви розділів нумеруються.

Основна частина документу може містити: розділи, підрозділи, пункти та підпункти, згідно зі змістовним навантаженням документу. Можливий склад основної частини документу наведений на рис. 3.1.

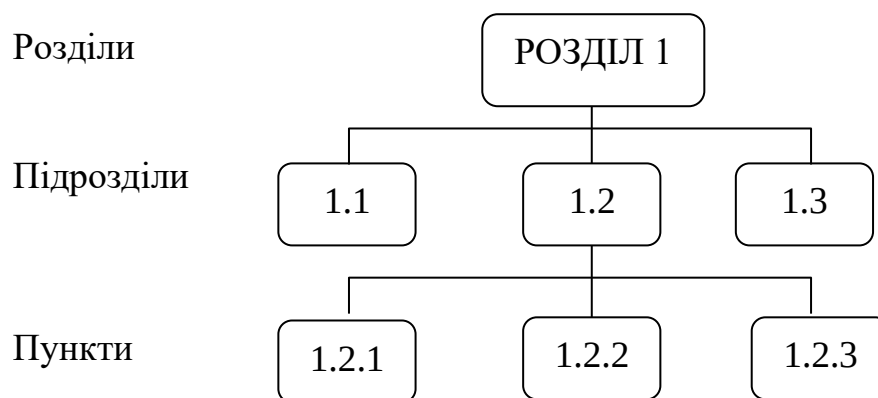


Рисунок 3.1 – Можливий склад основної частини документу

Розділи, підрозділи, підпункти та пункти повинні мати заголовки. Заголовки структурних елементів повинні відображувати їх зміст, бути стислими та точними.

Номер розділу (арабська цифра) ставлять після слова «РОЗДІЛ», після номера крапку не ставлять, потім з нового рядка друкують заголовок розділу великими буквами симетрично тексту (від центру без абзацного відступу). Крапку наприкінці найменування не ставлять. Переноси слів в заголовках не припускаються.

Кожний розділ починається з нової сторінки. Не припускається розміщувати заголовки підрозділу, пункту та підпункту у нижній частині сторінки, якщо після нього поміщається всього один рядок тексту (або текст взагалі відсутній).

Заголовки підрозділів, пунктів та підпунктів пишуться з абзацу маленькими буквами (крім великої першої) з форматкуванням за шириною тексту. Підрозділи нумерують у межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу і порядкового номера підрозділу, між якими ставлять крапку. В кінці номера підрозділу крапку не ставлять (приклад: «2.1»), після цього ставлять пробіл, потім у тому ж рядку йде заголовок підрозділу. Наприкінці заголовку підрозділу крапка не ставиться.

Пункти нумерують у межах кожного підрозділу. Номер пункту складається з порядкових номерів розділу, підрозділу, пункту, між якими ставлять крапку. В кінці номера крапку не ставлять (наприклад «1.3.2»). Після цього ставлять пробіл, потім у тому ж рядку йде заголовок пункту в підбір до тексту з крапкою наприкінці.

Додаткової відстані між заголовками пунктів або підпунктів та текстом немає. Тобто текст починається з абзацу безпосередньо після заголовка пункту або підпункту.

Підпункти нумерують у межах кожного пункту таким же чином, як і пункти. Підпункти на складові не поділяють. Якщо структурний елемент у тексті один, його теж нумерують за загальними правилами. Заголовки розділів та підрозділів відокремлюються від інших елементів (в тому числі й від тексту, заголовків пунктів та підпунктів) одним вільним рядком.

3.4 Зміст

Зміст оформлюється тим самим шрифтом, як і текст документу, але без абзацного відступу, вирівнюється по лівому боку (Додаток Г). В змісті відображаються номери сторінок, на яких починаються структурні елементи. Номери сторінок повинні бути розташовані один під другим (вирівняні по правому боку). Слово «сторінка» або його скорочення не пишуть. Найменування елементів відокремлюють від номерів сторінок крапками. У змісті відображаються такі елементи, як назви розділів, підрозділів та пунктів. Назви підпунктів у змісті відображати недоцільно.

3.5 Перелік умовних скорочень

Перелік треба друкувати двома колонками, в яких зліва за алфавітом наводять скорочення, справа – їх детальну розшифровку. Перелік наводять у такий послідовності: скорочення (у тому числі й аббревіатурні); умовні (буквені) позначення; одиниці вимірювання; терміни. Для буквених позначень встановлена наступна послідовність запису: спочатку повинні бути наведені в алфавітному порядку умовні позначення українського (російського) алфавіту, потім – латинського та останнім – грецького.

3.6 Переліки

Переліки, за потреби, можуть бути наведені всередині пунктів або підпунктів. Перед переліком ставлять двокрапку.

Перед кожною позицією переліку слід ставити арабські цифри першого рівня деталізації (нумерований перелік), або ставити тире «–» (маркерівний перелік). Для подальшої деталізації переліку слід використовувати арабські цифри (другий рівень деталізації).

Переліки першого рівня деталізації друкують малими літерами з абзацного відступу, другого рівня – відступом відносно місця розташування переліків першого рівня.

Приклад 3. При структурному проєктуванні виконуються два види робіт:

1. Проєктування архітектури ІС, що включає:
 - розробку структури й інтерфейсу її компонентів;
 - визначення інформаційних потоків між основними компонентами.
2. Детальне проєктування, що включає:
 - розробку специфікацій кожного компонента;
 - проєктування внутрішньої структури модулів.

3.7 Таблиці

Цифровий матеріал, як правило, оформлюють у вигляді таблиць.

На всі таблиці повинні бути посилання у тексті. Таблицю розміщують після першого згадування про неї в тексті, таким чином, щоб її можна було читати без повороту переплетеного блоку роботи або з поворотом за годинниковою стрілкою. Таблиця відокремлюється від тексту вільним рядком. Після назви таблиці вільний рядок не залишається.

Таблиці нумерують послідовно в межах розділу. Номер таблиці повинен складатися з номера розділу і порядкового номера таблиці, між якими ставиться крапка. Наприкінці номеру таблиці крапка не ставиться, наприклад, таблиця 2.1 – перша таблиця другого розділу. Якщо в роботі одна таблиця, її нумерують за загальними правилами.

Таблиця може мати назву, яку друкують малими літерами (крім першої великої) і вміщують над таблицею за такими правилами: спочатку з абзацного відступу друкується слово «Таблиця», потім ставиться її номер, після якого ставиться тире та вписується назва таблиці.

Назва має бути стислою і відбивати зміст таблиці.

Приклад оформлення назви та переносу таблиці на наступну сторінку.

Таблиця 3.1 – Структура записів таблиці «Надходження»

№ п/п	Ім'я поля в таблиці	Тип даних	Розмір поля	Ключове поле
1	2	3	4	5
1	Код надходження	Лічильник (INT)	Довге ціле	Так
2	№ накладної надходження	Числовий (INT)	200	-

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4	5
3	Дата надходження	Дата/час (Date)	Короткий формат дати	-
4	Кількість надходження	Числовий (INT)	Довге ціле	-

При переносі частини таблиці на інший аркуш (сторінку) під рядком заголовків граф вносять додатковий рядок з нумерацією стовпців арабськими цифрами, над іншими частинами пишуть слова «Продовження таблиці» і вказують номер таблиці, наприклад: «Продовження таблиці 1.2», а саму таблицю починають рядком з нумерацією її граф. Приклад оформлення наведено в таблиці 3.4.

Числові величини повинні бути відображені у відповідних одиницях виміру. Вводити окрему графу «Одиниця виміру» не дозволяється. Позначення одиниць виміру розміщують:

- над таблицею у заголовку, якщо всі параметри або переважна частина граф мають однакову одиницю виміру; позначення одиниць інших параметрів подається у заголовках відповідних граф;
- у заголовках граф, якщо усі параметри у графі мають однакову одиницю виміру;
- у боковикі поруч з найменуванням параметрів, відокремлюючи їх комою, якщо усі параметри у рядку мають однакову одиницю виміру.

На всі таблиці роботи повинні бути посилання в тексті, при цьому слово «таблиця» в тексті пишуть скорочено, наприклад: «... в табл. 1.3». У повторних посиланнях на таблиці треба вказувати скорочено слово «дивись», наприклад: «(див. табл. 1.3)».

3.8 Ілюстрації

Ілюстрації (фотографії, креслення, схеми, графіки, карти) необхідно подавати в роботі безпосередньо після тексту, де вони згадані вперше, або на наступній сторінці. Безпосередньо сама ілюстрація відокремлюється вільним рядком зверху від основного тексту.

Підпис ілюстрації відокремлюється знизу вільним рядком від основного тексту. Підпис ілюстрації складається зі слова «Рисунок», номера ілюстрації та її назви. Ілюстрації нумерують послідовно в межах розділу, за винятком ілюстрацій, поданих у додатках. Номер ілюстрації повинен складатися з номера 23 розділу і порядкового номера ілюстрації, між якими ставиться крапка. Наприкінці номера крапку не ставлять. Якщо в роботі подано одну ілюстрацію, то її нумерують за загальними правилами.

Після номеру ілюстрації через тире розміщують її назву. Назва повинна стисло відображати зображення. Наприкінці назви крапка не ставиться. Підпис форматується симетрично до тексту (від центру) без абзацного відступу.

За необхідністю ілюстрації доповнюють пояснювальними даними (підрисунковий текст). При цьому наприкінці назви ілюстрації ставиться двокрапка, а на наступних рядках з абзацу пишеться підрисунковий текст. Кожний елемент підрисункового тексту пишеться з абзацу через крапку з комою. Підрисунковий текст відокремлюється знизу від основного тексту вільним рядком. Посилання на ілюстрації роботи вказують порядковим номером ілюстрації, наприклад, «рис. 1.2».

Приклад оформлення назви рисунку.

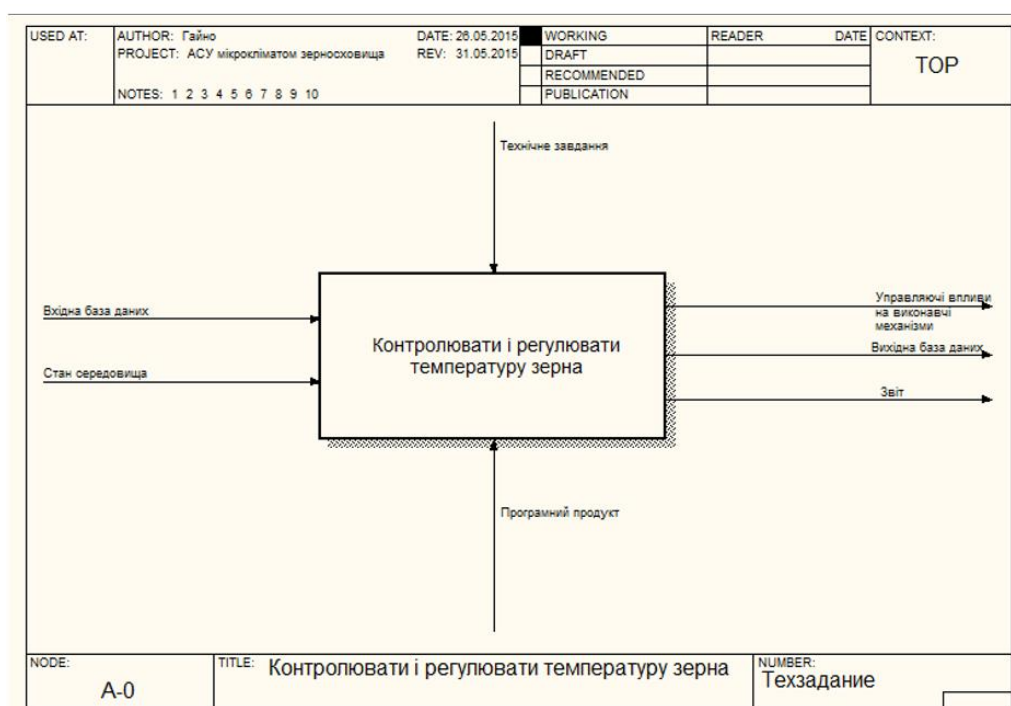


Рисунок 3.2 – Діаграма IDEF0 (контекстна діаграма)

У повторних посиланнях на ілюстрації треба вказувати скорочено слово «дивись», наприклад: «(див. рис. 1.2)».

У тому місті, де викладається тема, пов'язана з ілюстрацією, розміщують посилання у вигляді виразу у круглих дужках (рис. 3.1) або зворот типу: «... як показано на рис. 3.1».

3.9 Формули та рівняння

Формули та рівняння розташовують безпосередньо після тексту, в якому вони згадуються. Вище і нижче кожної формули або рівняння повинно бути залишено не менше одного вільного рядка.

У тексті пишуть невеликі і нескладні формули, що не мають самостійного значення. В окремий рядок розміщують основні формули, які використовують у роботі при розрахунках і дослідженнях. Їх розміщують симетрично до тексту (від центру) без абзацного відступу.

Формули і рівняння (за винятком формул і рівнянь, наведених у додатках) слід нумерувати порядковою нумерацією в межах розділу.

Номер формули або рівняння складається з номеру розділу і порядкового розділу формули або рівняння, відокремлених крапкою, наприклад, формула (1.3) – третя формула першого розділу. Нумерувати слід лише ті формули, на які є посилання у наступному тексті. Інші нумерувати не рекомендується. Номер формули або рівняння зазначають на рівні формули або рівняння в дужках у крайньому правому положенні на рядку. Якщо у звіті тільки одна формула чи рівняння, їх нумерують згідно з загальними вимогами.

Пояснення значень символів і числових коефіцієнтів, що входять до формули та рівняння, слід наводити безпосередньо під формулою у тій послідовності, в якій вони наведені у формулі чи рівнянні. Пояснення значення кожного символу чи числового коефіцієнта слід давати з нового рядка. Перший рядок пояснення починають з абзацу словом «де» без двокрапки.

Приклад:

«Відомо, що

$$Z = \frac{M_1 - M_2}{(D_1^2 + D_2^2)^{1/2}} \quad (2.1)$$

де M_1, M_2 – математичне очікування;

D_1, D_2 – середнє квадратичне відхилення міцності та навантаження».

В одному рядку можна розміщувати тільки одну формулу. Якщо формула не вміщується в один рядок, то її можна перенести на наступний рядок тільки на знаках операцій, що виконуються – рівності (=), плюс (+), мінус (–), множення (x) і ділення (/) – при цьому знаки на початку наступного рядка повинні повторюватися. Формули, які слідує одна за другою, відокремлюють комою (,) безпосередньо за формулою до її номера. Якщо формула містить символи, які були пояснені у тексті раніш, то наприкінці формули ставиться крапка.

Приклад:

$$F_1(x, y) = S_1 \text{ і } S_1 \leq S_{1\max} \quad (2.2)$$

$$F_2(x, y) = S_2 \text{ і } S_2 \leq S_{2\max} \quad (2.3)$$

Посилання на формули вказують порядковим номером формули в дужках, наприклад «... у формулі (2.1)».

3.10 Оформлення фрагментів програмного коду

Для фрагментів програмного коду безпосередньо в роботі (не рекомендується більше 10 рядків такого коду на одній сторінці основних розділів) та текстів програмних модулів в додатках слід використовувати один з непропорційних шрифтів, наприклад, Courier New.

Для представлення програмного коду в додатках допустимо використовувати такий шрифт розміром (кеглем) 12 пт з одинарним міжрядковим інтервалом. Приклад застосування такого шрифту подано нижче для тексту процедури, у якій здійснюється відкриття файлу Algorithm.doc за допомогою методу ShellExecute.

```
procedure TFormAlgorithm.Button1Click(Sender: TObject);
begin
    ShellExecute(Handle, nil, 'Algorithm.doc', nil, nil,
        SW_RESTORE);
end;
```

3.11 Загальні правила цитування та посилання на використані джерела

Посилання на джерела в змісті кваліфікаційної роботи слід робити у відповідності до ДСТУ 8302:2015. Бажано для періодичних (журнали, матеріали конференцій тощо) та друкованих (навчальний посібник, підручник, монографія) видань для більше детального ознайомлення крім номеру вказувати сторінку, де був взят текст.

У тексті посилання на джерела оформлюють у квадратних дужках. У дужках зазначають номер джерела зі списку використаних джерел та, за потреби, сторінку.

Приклад:

- [5] – якщо посилаємося на все джерело або Internet-ресурс.
- [5, с. 27] – якщо конкретно на сторінку;
- [5, с. 27–29] – якщо на кілька сторінок.

Якщо інформація взята з кількох джерел, їхні номери подають через кому. Приклад: [3, 7, 12].

Знак пунктуації (крапка, кома тощо) ставиться після дужок. Приклад: «Мова UML активно застосовується для проектування реляційних БД за допомогою діаграм класів [14, с. 7].»

Відповідний опис джерела повинен бути у наприкінцевому переліку літератури:

14. Шаров С. В., Скрипка С. О. Використання мови UML для інфологічного моделювання реляційної бази даних. *Інформаційне*

суспільство: технологічні, економічні та технічні аспекти становлення. 2014. № 7. С. 5–9.

При посиланнях на розділи, підрозділи, пункти, ілюстрації, таблиці, формули, додатки зазначають їх номери, наприклад: «... у розділі 4 ... », або «...дивись 2.1...»; «відповідно до 3.1.1...»; «... на рис. 2.3 ...»; «... у таблиці 3.2 ...»; «...за формулою (3.1)...»; «...у додатку Б...».

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ подається в *алфавітному порядку*, оформлений відповідно до ДСТУ 8302:2015. Приклад оформлення списку використаних джерел наведено у Додатку Л.

3.12 Додатки

У тексті документу обов'язково повинні бути посилання на додатки.

Додатки оформлюють як продовження роботи на наступних її сторінках, розміщуючи їх у порядку появи посилань у тексті документу. Кожний такий додаток повинен починатися з нової сторінки. Посередині рядка без абзацного відступу малими літерами з першої великої друкується слово «Додаток ...» і велика літера, що позначає додаток без крапки наприкінці. На наступному рядку друкується заголовок додатку – малими літерами з першої великої симетрично відносно тексту сторінки (від центру) без абзацного відступу. Наприкінці крапка не ставиться.

Оскільки додатки є продовженням документу, вони мають наскрізну нумерацію сторінок, яка є загальною з документом.

Додатки слід позначати послідовно великими буквами українського алфавіту, за винятком букв Г, Є, І, Ї, Й, О, Ч, Ї. Якщо додаток тільки один, то він позначається як «Додаток А». Після назви додатку перед текстом додатку (таблицями, рисунками) залишають один вільний рядок. За необхідності текст додатків може поділятися на розділи, підрозділи, пункти і підпункти, які слід нумерувати в межах кожного додатка. У цьому разі перед кожним номером ставлять означення додатку (літеру) і крапку, наприклад, А.2 – другий розділ додатку А; Г.3.1 – підрозділ 3.1 додатку Г; Д.4.1.2 – пункт 4.1.2 додатку Д; Ж.1.3.3.4 – підпункт 1.3.3.4 додатку Ж.

Ілюстрації, таблиці, формули та рівняння, що є у тексті додатку, слід нумерувати в межах кожного додатку, наприклад, рисунок Г.3 – третій рисунок додатку Г; таблиця А.2 – друга таблиця додатку А; формула (А.1) – перша формула додатку А. Якщо в додатку одна ілюстрація, одна таблиця, одна 26 формула, одне рівняння, їх нумерують, наприклад, рисунок А.1, таблиця А.1, формула (В.1).

В посиланнях у тексті додатку на ілюстрації, таблиці, формули, рівняння рекомендується писати: «... на рисунку А.2 ...», «... в табл. Б.3 ...»; «... за формулою (В.1) ...», «... у рівнянні Г.2 ...».

Переліки та посилання у тексті додатків оформлюють за загальними правилами.

3.13 Вимоги до оформлення слайдів презентаційних матеріалів

Для створення презентацій рекомендується використовувати спеціалізовані програмні пакети (Microsoft Office Power Point, Canva та ін.).

Рекомендації до оформлення презентації доповіді наступні:

- шрифт для тексту і заголовків бажано вибирати без зарубок, наприклад, Arial, Verdana;
- розмір шрифту теми роботи – 40 пт;
- усі заголовки виконуються великими літерами в одному стилі, шрифтом однакового розміру, не менше 28 пт;
- основний текст виконується шрифтом однакового розміру, 18-24 пт;
- нумерація плакатів наскрізна у верхньому нижньому кутку у прямокутнику;
- товщина ліній не менше 1 пт;
- всі рисунки, таблиці повинні мати назву без слів «рисунок», «таблиця»;
- слайди виконуються без рамок.

Текст має складатися з коротких слів і простих речень. Обов'язкове дотримання прийнятих правил орфографії, пунктуації, скорочень і правил оформлення тексту (відсутність точки в заголовках та ін.).

Розташування інформації на слайді переважно горизонтальне, зверху вниз по головній діагоналі.

Найбільш важлива інформація повинна розташовуватися в центрі слайда. Якщо на слайді зображено графічний матеріал, напис повинен розташовуватися під ним.

Текст на рисунках, графіках, схемах повинен бути розміру, величина якого достатня для читання з екрану на стіні під час захисту.

При винесенні на слайд текстової інформації (мети, основних положень тощо) варто дотримуватись таких вимог: рядок має містити 6-8 слів, всього на слайді має бути 8-12 рядків.

Усі слайди презентації мають бути витримані в одному стилі.

4 ЗАХИСТ ДИПЛОМНОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

4.1 Перевірка на академічний плагіат

Самостійне виконання кваліфікаційної роботи здобувачами вищої освіти є необхідною умовою ефективності цих робіт як елементу освітнього процесу, розвитку у здобувачів вищої освіти навиків наукової роботи, допуску до захисту на ЕК та присвоєння відповідної кваліфікації. Питання академічної доброчесності під час виконання кваліфікаційних робіт регламентуються «Положенням про систему запобігання та виявлення академічного плагіату в Таврійському державному агротехнологічному університеті імені Дмитра Моторного» [7].

Перевірка на наявність текстових запозичень передбачає інструментальне дослідження унікальності тексту кваліфікаційної роботи в електронному вигляді та пошук фактів плагіату. Унікальність тексту роботи визначається за результатами перевірки комп'ютерною системою тексту кваліфікаційної роботи (без додатків та переліку використаних джерел).

Перевірка здійснюється за допомогою програмного забезпечення StrikePlagiarism. Якщо за результатами перевірки виявлено, що унікальність тексту менше 60%, то така кваліфікаційна робота до розгляду не приймається і не може бути рекомендована до захисту, оскільки має суттєву кількість запозичень, що трактуються як плагіат.

Електронний варіант кваліфікаційної роботи повинен надаватися на перевірку не пізніше ніж за 10 днів до захисту до Відділу моніторингу якості освітньої діяльності (ВМЯОД) відповідно до наступних вимог:

1. Усі розділи роботи повинні знаходитися в одному файлі.
2. Робота повинна бути збережена в форматі .doc (Word 1997-2003).
3. Файл повинен мати назву за таким шаблоном:
 - рік;
 - прізвище та ініціали здобувача вищої освіти;
 - номер групи.

Приклад: 2025_Іванович_І.І._21сКН.

З метою оптимізації процесу перевірки пояснювальних записок кваліфікаційних робіт ВМЯОД спочатку пояснювальні записки надсилаються науковими керівниками до відповідального на кафедрі. Після цього відповідальний по кафедрі надсилає файли до ВМЯОД. Результати перевірки пояснювальної записки на академічний плагіат у вигляді короткого звіту надсилаються відповідальному на кафедрі, який потім пересилає короткі звіти науковим керівникам та завідувачу кафедри.

У разі позитивного результату перевірки на плагіат, звіт додається до кваліфікаційної роботи. Якщо перевірка на плагіат виявила значний обсяг запозичень кваліфікаційна робота бакалавра направляється на доопрацювання. Контроль над доопрацюванням кваліфікаційної роботи після негативного результату звіту щодо перевірки на академічний плагіат та

повторного подання для перевірки на наявність академічного плагіату покладається на наукового керівника.

Здобувачам освіти під час виконання кваліфікаційної роботи рекомендується проводити самостійні дослідження унікальності тексту пояснювальної записки на з використанням різних комп'ютерних систем.

4.2 Попередній захист

Здобувач вищої освіти зобов'язаний подавати роботу науковому керівникові на першу перевірку частинами у встановлені строки, визначені у завданні на кваліфікаційну роботу. У разі порушення здобувачем вищої освіти календарного графіка виконання кваліфікаційної роботи завідувач кафедри, за поданням наукового керівника, має право звернутися до ректора із пропозицією відрахувати здобувача вищої освіти як такого, що не виконує навчальний план.

Попередній захист дипломних робіт проводиться не менше ніж за 1 тиждень до захисту робіт перед ЕК. Для проведення попереднього захисту здобувач вищої освіти повинен подати на випускову кафедру наступні матеріали:

- титульний аркуш кваліфікаційної роботи бакалавра;
- завдання на виконання кваліфікаційної роботи;
- реферат;
- робочу версію презентації кваліфікаційної роботи;
- довідку про результат перевірки на виявлення текстових запозичень кваліфікаційної роботи.

Кафедра може вимагати від здобувача вищої освіти доопрацювання кваліфікаційної роботи та визначити відповідні завдання.

Допуск до захисту кваліфікаційної роботи здійснюється завідувачем випускової кафедри, який приймає позитивне рішення на підставі викладеного вище або підсумків попереднього захисту роботи на кафедрі. Допуск підтверджується візою завідувача кафедри на титульному аркуші пояснювальної записки.

До захисту в ЕК допускаються кваліфікаційні роботи, теми яких затверджені наказом ректора університету про затвердження тем кваліфікаційних робіт та призначення керівників і консультантів, а структура, зміст та якість оформлення пояснювальної записки відповідають вимогам методичних рекомендацій випускової кафедри до виконання та захисту кваліфікаційних робіт.

Кваліфікаційна робота бакалавра, в якій виявлені принципові недоліки у прийнятих рішеннях, обґрунтуваннях, розрахунках та висновках, суттєві відхилення від вимог державних стандартів, до захисту не допускається. Рішення про це приймається на засіданні випускової кафедри, витяг з протоколу якого разом зі службовою завідувача кафедри подаються декану

факультету для підготовки матеріалів до наказу ректора про відрахування здобувача вищої освіти.

4.3 Захист кваліфікаційної роботи бакалавра

В умовах дистанційного/змішаного навчання перед захистом кваліфікаційної роботи бакалавра здобувач вищої освіти повинен підготувати і подати на кафедру наступні матеріали:

- електронний варіант повної версії кваліфікаційної роботи зі всіма додатками та підписами;
- подання голові ЕК, що готується деканатом та містить середній бал здобувача освіти, відгук керівника, висновки кафедри про кваліфікаційну роботу;
- зовнішню рецензію на кваліфікаційну роботу;
- короткий звіт про перевірку кваліфікаційної роботи на академічний плагіат;
- розроблений програмний продукт (вихідний код та виконавчі файли в окремій папці).

Відсутність будь-якого із перелічених документів на кафедрі є підставою для не допуску здобувача вищої освіти до захисту кваліфікаційної роботи.

Захист кваліфікаційної роботи проводиться на відкритому засіданні ЕК за участю не менше половини її складу та обов'язкової присутності голови екзаменаційної комісії. Процедура захисту передбачає:

- оголошення головою або відповідальною особою ЕК прізвища, імені та по батькові здобувача вищої освіти, теми його кваліфікаційної роботи;
- доповідь здобувача вищої освіти про зміст роботи;
- запитання до автора;
- відповіді здобувача вищої освіти на запитання членів ЕК та осіб, присутніх на захисті;
- оголошення відгуку керівника кваліфікаційної роботи та рецензентів;
- оголошення загальних результатів навчання (середній бал);
- оголошення рішення комісії про оцінку кваліфікаційної роботи.

Доповідь здобувач вищої освіти повинен підготувати заздалегідь у формі виступу, в якому доцільно висвітлити такі важливі питання: обґрунтування актуальності теми дослідження; мета, завдання, об'єкт, предмет дослідження; результати дослідження; висновки. При цьому можуть використовуватися різні форми візуалізації доповіді.

Здобувач вищої освіти готує до захисту ілюстративний матеріал у вигляді, який містить таблиці, графіки, діаграми, схеми тощо, на які посилається автор у своїй доповіді, а також основні висновки та пропозиції, сформульовані в результаті дослідження. Необхідну кількість та зміст ілюстрацій здобувач вищої освіти визначає самостійно, але погоджує з

керівником кваліфікаційної роботи. Кількість слайдів презентації – 10. Орієнтовні назви слайдів наступні:

- 1 слайд: Титульний слайд.
- 2 слайд: Предмет, об'єкт, мета дослідження.
- 3 слайд: Завдання дослідження.
- 4 слайд: Порівняльна характеристика аналогів програмного продукту.
- 5 слайд: Діаграма варіантів використання.
- 6 слайд: Функціональна модель.
- 7 слайд: Інструментальні засоби.
- 8 слайд: Інтерфейс і робота програмного продукту.
- 9 слайд: Інтерфейс і робота програмного продукту.
- 10 слайд: Висновки.

У виступі мають міститися також відповіді на основні зауваження наукового керівника та рецензента. Час доповіді здобувача вищої освіти складає до 10 хвилин.

Після захисту члени ЕК обговорюють його результати на закритому засіданні та виносять рішення стосовно оцінки захисту кожної кваліфікаційної роботи. Основними критеріями при оцінюванні захисту кваліфікаційної роботи є: якість виконання кваліфікаційної роботи; оцінка наукового керівника; оцінка зовнішнього рецензента; новизна та практична значимість проведеного дослідження; якість доповіді та демонстраційних матеріалів (презентації); оцінка відповідей на запитання під час захисту.

Основними критеріями при оцінюванні кваліфікаційної роботи є: повнота розкриття теми і ступінь вирішення поставлених завдань; самостійність та креативність здобувача вищої освіти при виконанні кваліфікаційної роботи; якість оформлення роботи.

Підсумки кожного захисту оцінюються за національною шкалою та відповідними оцінками ECTS: відмінно (A), добре (B, C), задовільно (D, E). Результати захисту кваліфікаційних робіт оголошується головою ЕК на відкритому засіданні в день захисту. Оголошена оцінка є остаточною та апеляції не підлягає.

Тоді ж оголошується рішення ЕК про присвоєння випускникам відповідної кваліфікації. Екзаменаційна комісія виносить рішення про видачу дипломів з відзнакою, якщо для цього виконані необхідні умови. Після оголошення рішення ЕК процедура захисту є завершеною.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Державний стандарт України. ДСТУ 3008-2015 «Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання» / [ПРИЙНЯТО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ ДП «УкрНДНЦ» від 22 червня 2015 р. № 61 з 2017-07-01]. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2016. 31 с. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/kn/wp-content/uploads/sites/16/3008-2015.pdf>.
2. Державний стандарт України. ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. Видання офіційне». Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2016. 20 с. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/kn/wp-content/uploads/sites/16/8302-2015.pdf>
3. Освітньо-професійна програма Комп'ютерні науки першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для спеціальності ФЗ «Комп'ютерні науки» Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/enf/wp-content/uploads/sites/42/opp-kn-bak.-2025.pdf>.
4. Освітні програми ОС «Бакалавр» // Факультет енергетики і комп'ютерних технологій. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/enf/osvitni-prohramy/osvitnja-prohrama-os-bakalavr/>.
5. Положення про організацію освітнього процесу у Таврійському державному агротехнологічному університеті імені Дмитра Моторного / Ломейко О.П., Кувачов В.П., Галько С.В., Іванова І.Є., Колокольчикова І.В., Шокарев О.М. Запоріжжя: ТДАТУ, 2024. URL: http://www.tsatu.edu.ua/nmc/wp-content/uploads/sites/52/polozhennja_pro_orhанизaciju_osvitnoho_procesu_2024.pdf.
6. Положення про підготовку та захист кваліфікаційної (дипломної) роботи (проєкту) в ТДАТУ / Ломейко О.П., Кувачов В.П., Галько С.В., Колокольчикова І.В., Іванова І.Є., Шокарев О.М., Вороніна Ю.Є. Запоріжжя: ТДАТУ, 2023. URL: http://www.tsatu.edu.ua/nmc/wp-content/uploads/sites/52/polozhennja-pro-dyplomuvannja_2023-z-nakazom.pdf.
7. Положення про систему запобігання та виявлення академічного плагіату в Таврійському державному агротехнологічному університеті імені Дмитра Моторного / Ломейко О.П., Кувачов В.П., Галько С.В., Іванова І.Є., Колокольчикова І.В., Шокарев О.М., Шарова Т.М., Скляр Р.В. Запоріжжя: ТДАТУ, 2023. 14 с. URL: http://www.tsatu.edu.ua/nmc/wp-content/uploads/sites/52/ilovepdf_merged-21.pdf.
8. Стандарт вищої освіти України першого (бакалаврського) рівня ступеня «бакалавр» спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» // Видання Міністерства освіти і науки України від 10.07.2019 р. № 962. URL: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2019/07/12/122-kompyut.nauk.bakalavr-1.pdf>.

Додаток А

Приклад оформлення титульного аркушу

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного
Факультет енергетики і комп'ютерних технологій

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. каф. «Комп'ютерні науки»

доц. _____ Сергій ШАРОВ

«16» червня 2026 р.

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»
(ступінь вищої освіти)

на тему: «Експертна система для »

15КНД.10023000.12.26

Виконав: здобувач вищої освіти 4 курсу, групи 41КН
спеціальності 122 Комп'ютерні науки
за ОПП Комп'ютерні науки
(шифр і назва спеціальності та ОПП)

_____ Ім'я ПРІЗВИЩЕ

(підпис)

Керівник доц. _____

_____ Ім'я ПРІЗВИЩЕ

(підпис)

Консультант доц. _____

_____ Ім'я ПРІЗВИЩЕ

(підпис)

Консультант доц. _____

_____ Ім'я ПРІЗВИЩЕ

(підпис)

Нормоконтроль, ст. викл. _____

_____ Ім'я ПРІЗВИЩЕ

(підпис)

Рецензент, доц. _____

_____ Ім'я ПРІЗВИЩЕ

(підпис)

Запоріжжя – 2025 рік

Додаток Б

Лист завдання на кваліфікаційну роботу бакалавра

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

Факультет: Енергетики і комп'ютерних технологій

Кафедра: Комп'ютерні науки

Ступінь вищої освіти: Магістр

Спеціальність: 122 Комп'ютерні науки

ОПП: Комп'ютерні науки

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри_КН

к.пед.н., доц. _____ Сергій ШАРОВ

“10” _жовтня_ 2025_ року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

ПІБ _____

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи __«Експертна система для _____
керівник проєкту __ПІБ, к.пед.н., доцент_____

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом університету від “__” вересня 2025 року №_____

2. Строк подання здобувачем вищої освіти роботи __12 червня 2026_____

3. Вихідні дані до роботи: дані обстеження об'єкту, статистичні дані, технічне завдання на дипломне проєктування, матеріали виробничих практик, нормативні документи, науково-технічна література, електронні ресурси та ін.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)_____

1. Опис предметної області та аналіз існуючих рішень.

2. Специфікація вимог до експертної системи.

3. Вибір та обґрунтування технологій розробки експертної системи.

4. Дослідна експлуатація експертної системи.

5. Тестування експертної системи.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслеників)

Діаграма використання, діаграми IDEF0, розкадровка інтерфейсу, структурна схема, візуальні компоненти інтерфейсу, алгоритм роботи, інтерфейс програми

Презентація – 11 слайдів

1. Титульний слайд

2. Предмет, об'єкт, мета
3. Завдання дослідження
4. Порівняльна характеристика аналогів програмного продукту
5. Діаграма варіантів використання
6. Інструментальні засоби
7. Інтерфейс і робота експертної системи
8. Інтерфейс і робота експертної системи
9. Тестування
10. Висновок
11. Дякую за увагу

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ/ Підрозділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
4.3			
4.4			

7. Дата видачі завдання 07 жовтня 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів кваліфікаційної роботи	Примітка
1	Аналіз предметної області		
2	Специфікація вимог до експертної системи		
3	Проектування експертної системи		
4	Обґрунтування інструментальних засобів		
5	Розробка експертної системи		
6	Тестування та налагодження експертної системи		
7	Підпис керівником роботи	12.06.2026	
8	Підпис завідувачем кафедри	16.06.2026	

Здобувач вищої освіти

_____ Ім'я ПРИЗВИЩЕ
(підпис) (власне ім'я та прізвище)

**Керівник
кваліфікаційної
роботи**

_____ Ім'я ПРИЗВИЩЕ
(підпис) (власне ім'я та прізвище)

Додаток В

Приклад реферату

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота: с., рис., табл., посилань.

Актуальність:

Об'єкт дослідження:

Предмет дослідження:

Мета роботи:

Завдання:

1.

2.

3.

.....

Основні результати. (відзначити, що саме і що нового
отримано за результатами роботи)

Практичне значення дослідження:

Ключові слова: (5-7 слів або словосполучень, що характеризують
роботу)

Додаток Г

Приклад оформлення змісту кваліфікаційної роботи бакалавра

ЗМІСТ

ВСТУП	10
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ІСНУЮЧИХ ПРОГРАМНИХ РІШЕНЬ	12
1.1 Узагальнена характеристика предметної області	12
1.2 Огляд і аналіз існуючих аналогів системи	16
1.3 Розробка технічного завдання	20
РОЗДІЛ 2. СПЕЦИФІКАЦІЯ ВИМОГ ДО ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ	26
2.1 Глосарій	26
2.2 Специфікація функціональних та нефункціональних вимог	28
2.3 Концептуальна модель використання інформаційної системи	30
2.4 Розробка функціональної моделі	34
РОЗДІЛ 3. ОПИС ПРИЙНЯТИХ ПРОЄКТНИХ ТА ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ	38
3.1 Розробка об'єктної моделі	38
3.2 Розробка архітектури	42
3.3 Проєктування інтерфейсу програмної системи	44
3.4 Обґрунтування вибору мови програмування	46
3.5 Опис програмної реалізації	50
Розділ 4. ДОСЛІДНА ЕКСПЛУАТАЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ	54
4.1 Інструкція користувача ІС	54
4.2 Основи тестування програмного забезпечення	58
4.3 Техніко-економічні показники ІС	60
4.4 Охорона праці	64
ВИСНОВКИ	68
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	72
Додаток А.....	76
Додаток Б.....	78

Додаток Д

Приклад оформлення переліку умовних позначень

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

БД	— база даних;
ЕОМ	— електронна обчислювальна машина;
КН	— комп'ютерні науки;
МНК	— метод найменших квадратів;
НМ	— нейронна мережа;
СУБД	— система управління базами даних;
ANSI	— American National Standards Institute (Американський національний інститут стандартів);
XML	— eXtensible Markup Language (розширювана мова розмітки);
UML	— Unified Modeling Language (уніфікована мова моделювання).

Додаток Е

Приклад оформлення діаграми варіантів використання

Діаграма варіантів використання системи моніторингу і управління мікрокліматом зерносховища наведена на рис. Е.1.

В функції Системного адміністратора входить управління програмною частиною – налаштування програмного модулю на роботу, перевірка працездатності, керування базами даних системи, а саме формування значень вхідних і нормативних величин (редагування, додавання, видалення).

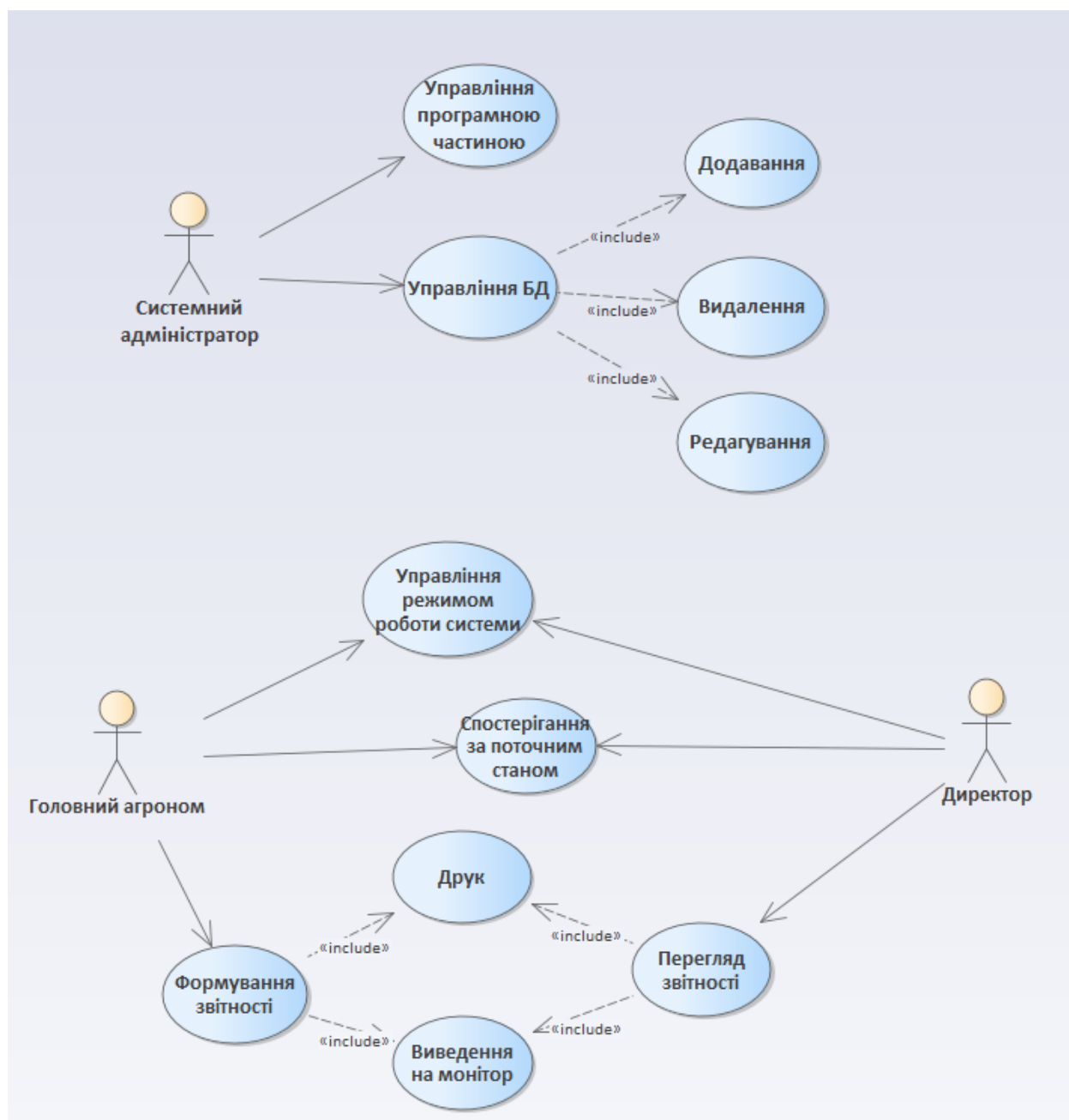


Рисунок Е.1 – Діаграма варіантів використання програмної системи

В функції Директора входить керування режимом роботи системи (ручний або автоматизований режим), спостереження за поточним станом системи, тобто станом виконавчих пристроїв і станом контрольованих параметрів мікроклімату зерносховища, а також перегляд звітності.

Головний агроном в цілому відповідає за технологію зберігання зернової маси, тобто він є головним користувачем системи. В його функції входить керування режимом роботи системи (ручний або автоматизований режим), спостереження за поточним станом системи, а також формування звітності у цифровому або друкованому вигляді.

Додаток Ж

Приклад оформлення функціональної діаграми

До контекстної діаграми входять:

Вхід – ресурси, що використовуються для виконання функції. Це об'єкти, що використовуються і перетворюються роботою для одержання результату (виходу). Допускається, що робота може не мати ні однієї стрілки входу. Стрілка входу позначається як вхідна в ліву грань роботи. Керування - інформація, що управляє діями роботи. Як правило, керуючі стрілки несуть інформацію, яка вказує, що повинна виконувати робота. Кожна робота має хоча б одну стрілку керування, яка зображується як вхідна у верхню грань роботи.

Вихід – результати виконання функції. Це об'єкти, в які перетворюються входи. Кожна робота повинна мати хоча б одну стрілку виходу, що позначається як вихідна із правої грані роботи.

Управління – керуючі впливи, які визначають, як і скільки потрібно зробити результатів.

Механізми – ресурси, які виконують роботу (наприклад, співробітники, обладнання, пристрої тощо). Стрілка механізму позначається як вхідна в нижню грань роботи

Приклад. Функціональна модель інформаційної системи з надання послуг

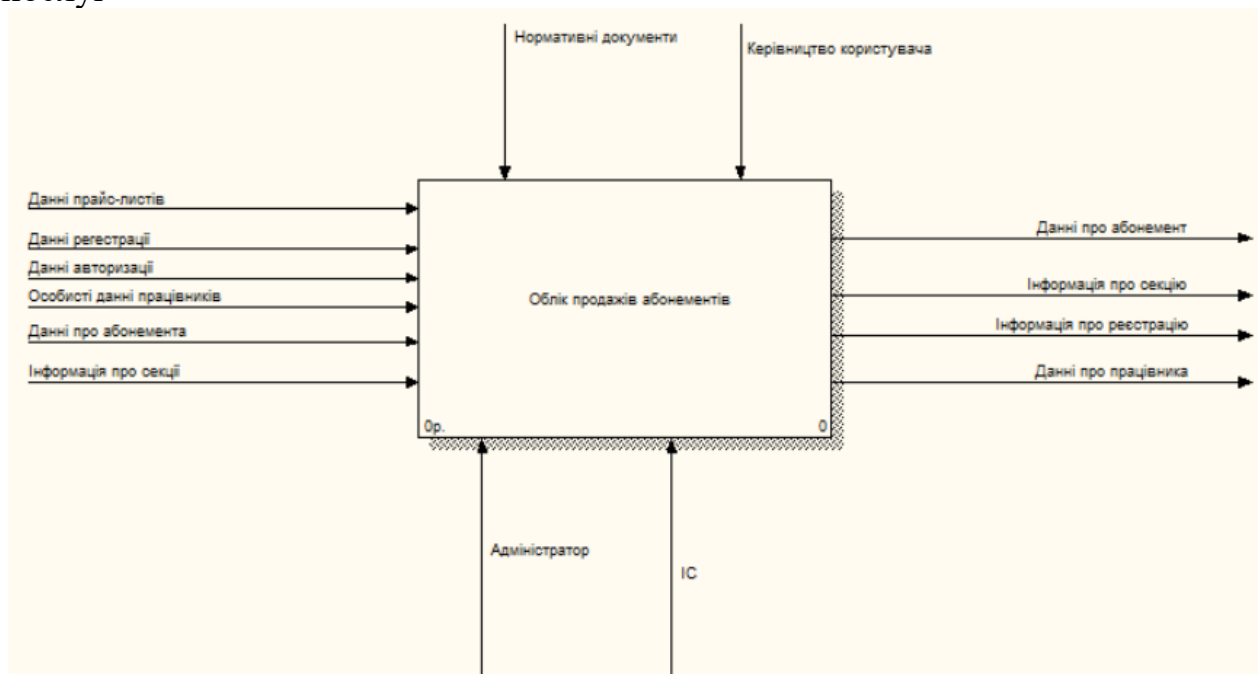


Рисунок Ж.1 – Контекстна діаграма інформаційної системи в нотації IDEF0

Основна функція системи – Облік продажів абонементів. На вхід подаються дані користувача, прайс-листи, інформації про секції. Стрілки

управління це нормативні документи та керівництво користувача. На виході отримуємо данні про абонемент, дані про реєстрацію користувачів, данні про працівників. У ролі механізму виступають: адміністратор та інформаційна система

Далі блок, що представляє систему як єдиний модуль, деталізується на іншій діаграмі за допомогою декількох блоків, з'єднаних інтерфейсними дугами. Ці блоки представляють основні підфункції вихідної функції. Дана декомпозиція виявляє повний набір підфункцій, кожна з яких представлена як блок, границі якого визначені інтерфейсними дугами. Кожна із цих підфункцій може бути декомпозована подібним чином для більше детального подання.

На рисунку 2.2 представлена декомпозиція головної функції системи – «Облік продажів абонементів». Ця декомпозиція дозволяє краще деталізувати головну функцію.

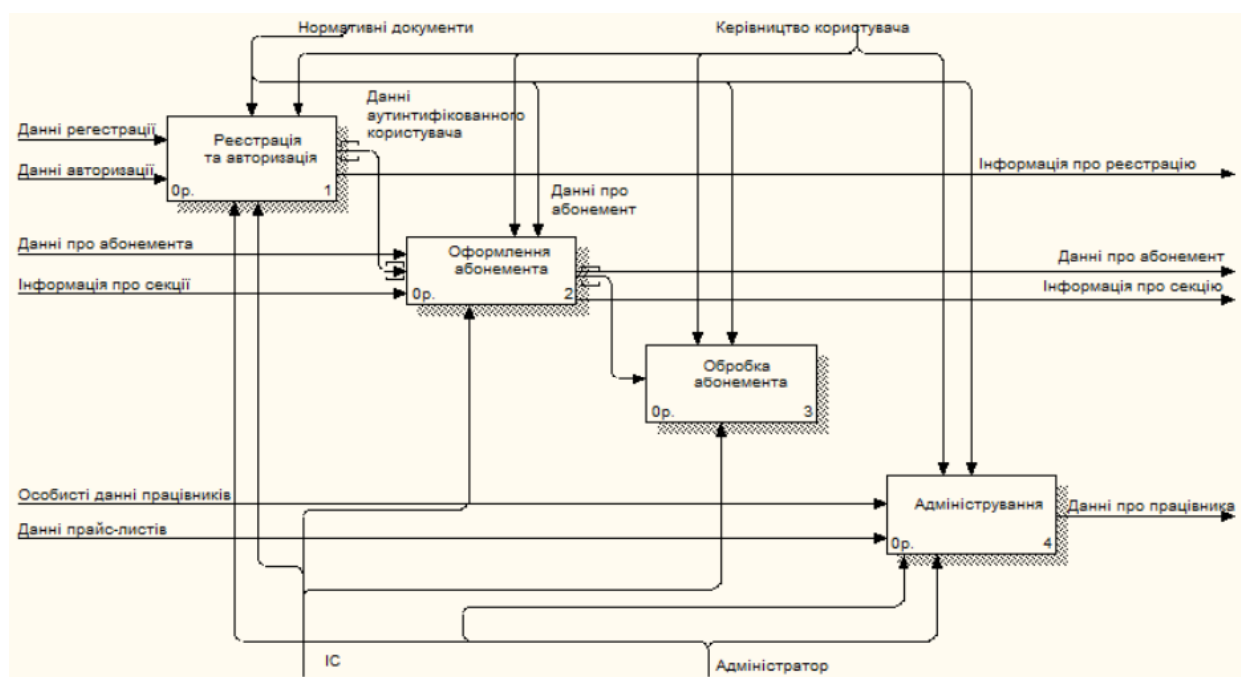


Рисунок Ж.2 – Декомпозиція контекстної діаграми в нотатції IDEF0

На діаграмі зображено функції:

- авторизація або реєстрація незареєстрованого користувача у системі, на цьому етапі користувач зможе зареєструватися як адміністратор так і клієнт. На вхід функції подається інформація про користувача, а на виході отримуємо акаунт користувача;
- оформлення абонементу;
- обробка абонементу;
- адміністрування системи, надає можливість управління налаштуваннями системи.

Додаток 3

Приклад оформлення техніко-економічних показників ІС

4.3. Техніко-економічні показники розробки сайту кав'ярні

Для об'єктивної оцінки ефективності впровадження інформаційної системи необхідно розрахувати основні техніко-економічні показники, які характеризують ефективність впровадження продукту.

4.3.1 Витрати, пов'язані з розробкою продукту.

До даних витрат належать витрати на оплату праці розробників з нарахуваннями, амортизаційні відрахування, витрати на матеріали, електроенергію та інші супутні витрати.

Витрати на оплату праці з нарахуваннями – складаються з витрат на основну заробітну плату, додаткову заробітну плату та нарахувань згідно чинного законодавства (22%).

Витрати на основну заробітну плату – визначаються виходячи з місячного посадового окладу або вартості 1 години роботи розробника та витрат часу, понесених на розробку даного продукту.

Розрахунок основної оплати праці здійснюється за формулою:

$$ЗПосн = \frac{ЗПміс}{ФРЧ} \cdot Тр; \quad (4.1)$$

де ЗПосн – основна заробітна плата, грн;

ЗПміс – місячний посадовий оклад розробника, на підприємстві становить 17652 грн/міс;

ФРЧ – місячний фонд робочого часу, становить 176 (22 дні по 8 год) год./міс;

Тр – трудомісткість (затрати часу) виготовлення програмного продукту, год.

Трудомісткість (затрати часу) розробника на створення продукту визначається виходячи з кількості витрачених на розробку робочих днів та тривалості робочого дня:

$$ФРЧ = Крдм \cdot Трз; \quad (4.2)$$

де Крд – кількість робочих днів на створення продукту, приймаємо 13дн.

Трз – тривалість робочого дня (зміни), год.

Отже,

$$Тр = 13 \cdot 8 = 104 \text{ год}; \quad (4.3)$$

Таким чином:

$$ЗПосн = \frac{17652}{176} \cdot 104 = 10430,7 \text{ грн.};$$

У випадку, якщо при розробці продукту задіяні декілька працівників, розмір основної заробітної плати розраховується за кожним.

Додаткова заробітна плата – передбачає різноманітні види доплат за рівень кваліфікації, стаж роботи тощо. Розмір нарахувань здійснюється відповідно до норм прийнятих на підприємстві-замовника. Відсоток нарахувань додаткової заробітної плати коливається в межах 10-25%. На даному підприємстві додаткова оплата праці становить 20%.

Сума додаткової заробітної плати розраховується від розміру основної:

$$ЗП_{\text{дод}} = ЗП_{\text{осн}} \cdot \frac{\%_{\text{дод.}}}{100}. \quad (4.3)$$

де $\%_{\text{дод}}$ – відсоток нарахувань додаткової заробітної плати, %

$$ЗП_{\text{дод}} = 10430,7 \cdot \frac{20}{100} = 2086,1 \text{ грн.}$$

Нарахування на заробітну плату здійснюють від суми основної та додаткової зарплати. Розмір нарахувань становить 22%.

$$Нзп = (ЗП_{\text{осн}} + ЗП_{\text{дод}}) \cdot \frac{\%_{\text{нар}}}{100} \quad (4.4)$$

де $\%_{\text{нар}}$ – відсоток нарахувань заробітної плати, %

$$Нзп = (10430,7 + 2086,1) \cdot \frac{22}{100} = 2753,7 \text{ грн.}$$

Розрахунок загальної суми витрат на оплату праці з нарахуваннями розробника наведемо у вигляді таблиці 2.

Таблиця 2 – Розрахунок витрат на оплату праці з нарахуваннями розробників програмного продукту

Найменування посади	Основна заробітна плата, грн.	Додаткова заробітна плата, год.	Розмір нарахувань на оплату праці, грн.	Всього витрат на оплату праці з нарахуваннями, грн.
Інженер-програміст	10430,7	2086,1	2753,7	15270,5

Розрахунок суми амортизаційних відрахувань обладнання, яке використовується при розробці продукту здійснюється найбільш поширеним прямолінійним методом. При створенні продукту використовувався ноутбук та принтер. Відповідно до податкового кодексу України електронно-обчислювальні машини (ПК) відносять до 4 групи, з терміном корисного

використання 2 роки. Відповідно річна норма амортизації становить 50%. Балансова вартість ПК (або ноутбуку) на момент придбання (розрахунку) становить 15000 грн, принтера- початкова вартість 10000 грн, приймаємо річну норму амортизації в розмірі 20% (термін використання 5 років).

Розрахунок річної суми амортизаційних відрахувань:

$$A_{річ} = B_{Вобл} \cdot \frac{\%_{аморт.}}{100}; \quad (4.5)$$

де $B_{Вобл}$. - ціна придбання, або балансова вартість комп'ютера на момент придбання, грн.

$\%_{аморт}$ – річний відсоток нарахувань додаткової заробітної плати, %

$$A_{річ. комп.} = 15000 \cdot \frac{50}{100} = 7500 \text{ грн.}$$

$$A_{річ. принт.} = 10000 \cdot \frac{20}{100} = 2000 \text{ грн.}$$

Сума амортизаційних відрахувань, що увійде до собівартості програмного продукту розраховується з врахуванням часу використання ноутбуку та принтера при розробці продукту.

$$A = A_{річ} \cdot \frac{T_{вик}(днів)}{365} \quad (4.6)$$

де $T_{вик}$. - термін використання персонального комп'ютера та принтера при розробці програмного продукту, міс. або дні.

Таким чином, загальна сума амортизаційних відрахувань, становитиме:

$$A = (7500 + 2000) \cdot \frac{13 \text{ днів}}{365} = 338,3 \text{ грн.}$$

Витрати на матеріали – визначаються відповідно до кількості витрачених матеріалів на розробку продукту та ціни на даний матеріал, на момент розрахунку. Витрати на матеріали, що були використані на розробку продукту наведені в таблиці 3.

Таблиця 3 – Розрахунок матеріальних витрат на створення продукту

Найменування матеріалу	Ціна за одиницю матеріалу, грн./од	Витрачено, од	Вартість витрачених матеріалів, грн.
Чорнила, банка	320	4	1280

Найменування матеріалу	Ціна за одиницю матеріалу, грн./од	Витрачено, од	Вартість витрачених матеріалів, грн.
Папір, уп.	200	2	400
Разом витрат			1680

Витрати на електроенергію – з потужності обладнання, що використовується при розробці продукту ($\Pi=0,44$), коефіцієнту використання потужності ($K_{вп}=0,95$), фактичного часу (трудомісткості) на розробку та ціни електроенергії, що склалась на момент розрахунку ($\Pi_{1кВт}=4,32$ грн.):

$$\text{Вел.} = \Pi \cdot K_{вп} \cdot T_p \cdot \Pi_{1кВт} = 0,44 \cdot 0,95 \cdot 104 \cdot 4,32 = 187,7 \text{ грн.}; \quad (4.7)$$

Розрахунок суми витрат на розробку відображені даними таблиці 4.

Таблиця 4 – Розрахунок витрат на створення продукту

Найменування витрат	Вартість, грн.
Витрати на оплату праці з нарахуваннями, грн.	15270,5
Амортизаційні відрахування, грн	338,3
Витрати на матеріали, грн	1680
Витрати на електроенергію, грн	187,7
Разом витрат	17476,5

4.3.2. Витрати на розміщення продукту

Для публічного розміщення сайту ков'ярні також необхідно врахувати вартість хостингу та домену. Річна вартість хостингового обслуговування становить орієнтовно 200 грн/ міс, або 2400 грн/рік), а річна вартість доменного імені — приблизно 400 грн.

Таким чином, загальні витрати на розміщення інформаційної системи наведено 2800 грн.

4.3.3. Розрахунок собівартості одиниці копії програмного продукту

Сукупні витрати на створення та розміщення програмного продукту складаються з загальної суми витрат:

$$\text{Соб. прод} = \text{Вроз.} + \text{Врозм.} + \text{Врек} + \text{Вінш.} \quad (4.8)$$

де Врозр. – витрати на розробку програмного продукту, грн;

Врозм.с. - витрати, пов'язані з розміщенням інформації на сервері та вартість хостингу сайту, грн;

Врек- витрати на рекламу, приймаємо на рівні - 2500 грн.

Вінш – інші витрати, які не включені до вищеперелічених витрат, коливаються в межах 10-30% , приймаємо на рівні 25%.

$$\text{Вінш.} = (17476,5 + 2800 + 2500) \cdot \frac{25}{100} = 5694,1 \text{ грн.}$$

Таким чином, витрати на створення продукту складатиме:

$$\text{Вствор.} = 17476,5 + 2800 + 2500 + 5694,1 = 28470,6 \text{ грн.}$$

Оскільки, програмний продукт приймається та впроваджується за завданням замовника, а також може реалізовуватись іншим покупцем відповідно доцільно визначити ціну продажу. Ціна реалізації залежить від кількості реалізованого продукту. В нашому випадку плануємо реалізацію 10 од продукту. Таким чином, витрати на створення продукту розподіляються на кількість запланованих продажів та становлять собівартість одиниці продукту для продажу. Таким чином, собівартість одиниці продукту становить:

$$\text{Спрод.} = \frac{28470,6}{10} = 2847,0 \frac{\text{грн}}{\text{од.}}$$

4.3.4. Розрахунок ціни реалізації проектного рішення

Ціна реалізації визначається виходячи з рівня запланованої прибутковості (рентабельності) задля задоволення цільової аудиторії та прибутковості замовника. Нами було проведено аналіз ринкової вартості даного продукту, відповідно до результатів, рівень рентабельності за згодою замовника може коливається в межах 40-80%. Приймаємо рівень прибутковості 60%, рівень податку на додану вартість – згідно чинного законодавства становить 20%.

Таким чином, ціна реалізації продукту розраховується за формулою:

$$\text{Цр} = \text{Спрод.} \cdot \left(1 + \frac{P}{100}\right) \cdot \left(1 + \frac{\text{ПДВ}}{100}\right) \quad (4.9)$$

де P – прийнятий норматив рентабельності, 60%.

ПДВ – ставка податку на додану вартість, приймається на рівні 20%.

$$\text{Цр} = 2847 \cdot \left(1 + \frac{60}{100}\right) \cdot \left(1 + \frac{20}{100}\right) = 5466,2$$

4.3.5. Розрахунок прибутку від створення та продажу програмного продукту.

Розрахунок чистого прибутку від реалізації запланованого обсягу програмного продукту здійснюється з врахуванням річного прибутку від реалізації та податку на прибуток, що існує на момент розрахунку. При розрахунку прибутку ціна реалізації приймається без ПДВ та становить ціну реалізації власника:

$$\text{Цр власн.} = 2847,0 \cdot \left(1 + \frac{60}{100}\right) = 4555,2 \text{ грн.}$$

Прибуток від продажу розраховується за формулою:

$$\Pi = (\text{Цр власн.} - \text{Спрод}) \cdot \text{Опрод} \quad (4.10)$$

де Опрод. – кількість одиниць продажу програмного продукту, од;

Таким чином загальна сума прибутку від продажу становить:

$$\Pi = (4555,2 - 2847) \cdot 10 = 17082,0 \text{ грн.}$$

Відповідно чистий прибуток за відрахуванням податку на прибуток становитиме:

$$\text{ЧП} = \Pi - \left(\Pi \cdot \frac{\% \text{ПП}}{100}\right) \quad (4.11)$$

де %ПП – відсоток податку на прибуток, приймається на рівні 18%.

$$\text{ЧП} = 17082,0 - \left(17082,0 \cdot \frac{18}{100}\right) = 14007,2 \text{ грн.}$$

4.3.6. Термін окупності

Термін окупності характеризує період часу протягом якого окупляться витрати на розробку програмного продукту замовником.

Розрахунок періоду окупності здійснюється за формулою:

$$\text{Ток} = \frac{\text{Вствор.}}{\text{ЧП}}; \quad (4.12)$$

$$\text{Ток} = \frac{28470,6}{14007,2} = 2,03 \text{ роки.}$$

Таким чином, створення та подальший продаж розробленого програмного продукту є достатньо ефективним для замовника. Витрати на

створення продукту становлять майже 28,5 тис. грн. При плануванні обсягу подальшого продажу на рівні 10 од., розмір отриманого прибутку для замовника становить 14 тис. грн., а період окупності при даних показниках – 2 роки. Слід зауважити, що показники ефективності розраховувались за рівнем прибутковості нижчим ринкового показника, також при розрахунках використовували мінімальну кількість проданого продукту, відповідно на перспективу продаж даного продукту є достатньо ефективним.

Додаток К

Приклад написання підрозділу «Охорона праці»

4.4.1 Розрахунок освітлення в приміщенні

Коротка характеристика приміщення і виконуваних робіт: у приміщенні операторів є два комп'ютери. Комп'ютери об'єднані в локальну мережу. До складу основного обладнання входять персональні ПК та друкуючий пристрій типу Canon S300. У приміщенні є один вхід. Обладнання розміщується таким чином, щоб був забезпечений вільний прохід до всіх робочих місцях. Робота в основному пов'язана з ПК.

Планування і розміщення робочих місць: відповідно до загальних ергономічних вимог за ГОСТ 12.2.049-80 виробниче обладнання повинно відповідати антропометричним, фізіологічним, психофізіологічним, властивостям людини та обумовленим цими властивостями гігієнічними вимогами з метою збереження здоров'я людини і досягнення збільшення ефективності праці, зниження стомлюваності.

Столи робочих місць, на якому виробляються діагностика, має висоту 800 мм, довжину 1400 мм, ширину 800 мм, висота сидіння 450 мм, висота простору для ніг – 650 мм, що забезпечує зручність робочого місця. Висота і конструкція робочого столу вибрані так, щоб було легко переходити з робочого положення сидячи в положення стоячи.

Розрахунок освітлення: Приміщення має розміри 4,5м на 6 м. Таким чином, площа складе $S = 27 \text{ м}^2$. При висоті $H = 3 \text{ м}$ обсяг приміщення складе $V = 180 \text{ м}^3$. Природне освітлення – одностороннє. Приміщення має три вікна висотою 1,5 м, і шириною 2 м, розташованих на одній стіні. Згідно БНП П-4-79, коефіцієнт природної освітленості (КПО) у цьому випадку при бічному висвітленні повинен складати $e_n = 1,5\%$.

Примітка: *Коефіцієнт природної освітленості (КПО)* - це процентне відношення природної освітленості у будь-якій точці в середині приміщення до одночасно виміряної на тому ж рівні освітленості зовнішньої горизонтальної площини рівномірно розсіяним (дифузійним) світлом усього небосхилу

Враховуючи коефіцієнт світлового клімату $m = 0,8$ і коефіцієнт сонячності клімату при тому, що вікна приміщення виходять на східний бік, $C = 0,7$, визначаємо нормоване значення КПО для даного приміщення:

$$e = e_n \cdot m \cdot C = 1,5 \cdot 0,5 \cdot 0,7 = 0,84\% .$$

При бічному освітленні КПО можна оцінити за формулою:

$$e = \frac{\tau_0 \cdot r_1 \cdot S_0}{K_z \cdot \eta_0 \cdot K_{зд} \cdot S_n} \cdot 100\% ; \quad (4.1)$$

де $S_{\text{п}}$ – площа підлоги приміщення, м^2 ;

S_0 – площа світлових прорізів, м^2 ;

K_3 – коефіцієнт запасу (приймається в межах від 1,2 до 2,0 залежно від можливого забруднення світлових прорізів кіптявою);

η_0 – світлова характеристика вікон;

K_{30} – коефіцієнт, що враховує підвищення коефіцієнта завдяки світлу, відбитому від поверхні приміщення та підстилаючих шару, який прилягає до будівлі;

τ_0 – загальний коефіцієнт світлопропускання, що визначається за формулою:

$$\tau_0 = \tau_1 + \tau_2 + \tau_3 + \tau_4; \quad (4.2)$$

де τ_1 – коефіцієнт світлопропускання матеріалу (для різних типів скла приймається в межах від 0,65 до 0,9);

τ_2 – коефіцієнт, що враховує втрати світла в межах вікна (в залежності від виду палітурки приймається в межах від 0,5 до 0,9);

τ_3 – коефіцієнт, що враховує втрати світла в несучих конструкціях (від 0,8 до 0,9);

τ_4 – коефіцієнт, що враховує втрати світла в сонцезахисних пристроях (при їх відсутності $\tau_4=1$, при їх наявності тоді приймається від 0,6 до 0,9).

Площа світлових прорізів становить $S_0=15,75\text{м}^2$. Площа підлоги приміщення становить $S_{\text{п}}=60\text{ м}^2$. Для складальних цехів коефіцієнт запасу приймається $K_3=1.2$.

Виходячи зі співвідношення розмірів приміщення і вікон, світлова характеристика вікон $\eta_0=10,5$. Коефіцієнт, що враховує КПО за рахунок відбиття від поверхонь приміщення і підстилаючого шару, для даного приміщення становить $\tau_1 = 1,3$.

Для вікон з подвійними рамами коефіцієнт світлопропускання $\tau_1 = 0,8$. Оскільки палітурка вікна подвійна металопластикові, то $\tau_1 = 0,6$. При бічному освітленні $\tau_3 = 1$. Як сонцезахисних пристроїв використовуються регульовані внутрішні штори, тому $\tau_4 = 0,9$.

Таким чином, отримуємо:

$$\tau_1 = 0,8 \cdot 0,6 \cdot 1 \cdot 0,9 = 0,43 ;$$

$$e = \frac{0,43 \cdot 1,3 \cdot 15,75}{1,2 \cdot 10,5 \cdot 1 \cdot 60} \cdot 100\% = 1,17\% .$$

Тож коефіцієнт природного освітлення $e = 1,17\%$ задовольняє нормі. Природне освітлення істотно залежить від погодних умов, отже, необхідно передбачити штучне освітлення в похмуру погоду. Штучне освітлення необхідно ще й тому, що в приміщенні ведуться роботи не тільки у світлий час доби, але і в темний.

4.4.2 Обґрунтування робочого місця оператора

Виконаємо обґрунтування робочого місця оператора.

Зонування моторного поля робочого місця оператора наведено на рисунку К.1.

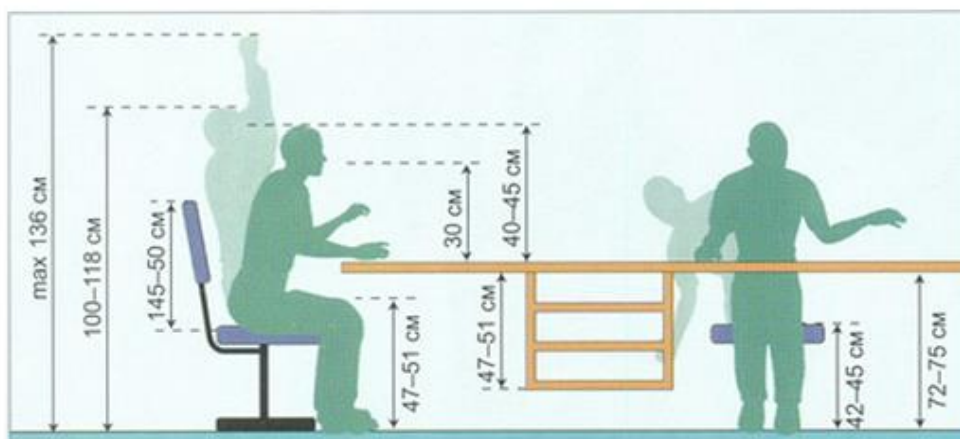


Рисунок К.1 – Зонування моторного поля оператора

Клавіатуру слід розташовувати на поверхні столу на відстані 100-300 мм від краю, який повернутий до користувача.

Кут нахилу до панелі клавіатури має знаходитись в межах від 5 град. до 15 град. Зонування моторного поля робочого місця оператора.

Висота клавіатури на рівні середнього ряду не повинна перевищувати 30 мм.

Правильні та неправильні положення тіла оператора при роботі за комп'ютером наведені на рисунку К.2.

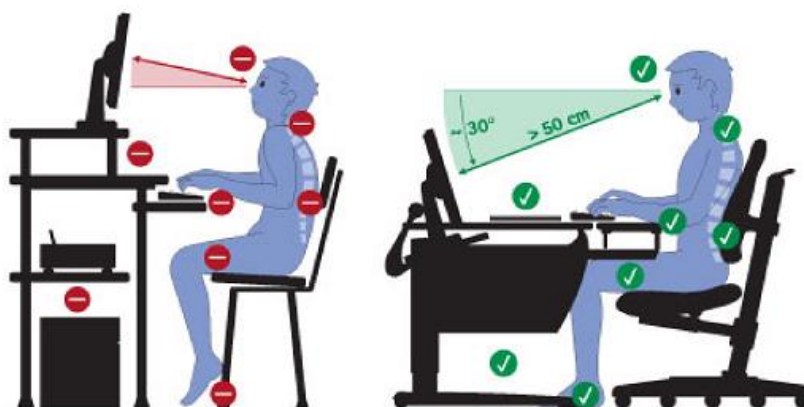


Рисунок К.2 – Правильні та неправильні положення тіла оператора (програміста) при роботі за комп'ютером

Додаток Л

Правила оформлення списку використаних джерел

Характеристика джерела	Приклад оформлення
Книги: Один автор	1. Бичківський О. О. Міжнародне приватне право : конспект лекцій. Запоріжжя : ЗНУ, 2015. 82 с. 2. Бондаренко В. Г. Немеркнуча слава новітніх запорожців: історія Українського Вільного козацтва на Запоріжжі. Запоріжжя, 2017. 113 с
Два автори	1. Аванесова Н. Е., Марченко О. В. Стратегічне управління підприємством та сучасним містом: теоретико-методичні засади : монографія. Харків : Щедра садиба плюс, 2015. 196 с. 2. Батракова Т. І., Калюжна Ю. В. Банківські операції : навч. посіб. Запоріжжя : ЗНУ, 2017. 130 с.
Три автори	Аніловська Г. Я., Марушко Н. С., Стоколоса Т. М. Інформаційні системи і технології у фінансах : навч. посіб. Львів : Магнолія 2006, 2015. 312 с.
Автореферати дисертацій	Бондар О. Г. Земля як об'єкт права власності за земельним законодавством України : автореф. дис. ... канд. юрид. наук : 12.00.06. Київ, 2005. 20 с.
Дисертації	Левчук С. А. Матриці Гріна рівнянь і систем еліптичного типу для дослідження статичного деформування складених тіл : дис. ... канд. фіз.-мат. наук : 01.02.04. Запоріжжя, 2002. 150 с.
Патенти	1. Люмінісцентний матеріал: пат. 25742 Україна: МПК6 C09K11/00, G01T1/28, G21H3/00. № 200701472; заявл. 12.02.07; опубл. 27.08.07, Бюл. № 13. 4 с.
Стандарти	1. ДСТУ 7152:2010. Видання. Оформлення публікацій у журналах і збірниках. [Чинний від 2010-02-18]. Вид. офіц. Київ, 2010. 16 с. (Інформація та документація). 2. ДСТУ ISO 6107-1:2004. Якість води. Словник термінів. Частина 1 (ISO 6107-1:1996, IDT). [Чинний від 2005-04-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2006. 181 с.

Тези доповідей, матеріали конференцій	1. Зінчук Т. О. Економічні наслідки впливу продовольчих органічних відходів на природні ресурси світу. <i>Органічне виробництво і продовольча безпека</i> : зб. матеріалів доп. учасн. II Міжнар. наук.-практ. конф. Житомир : Полісся, 2014. С. 103–108. 2. Скидан О. В., Судак Г. В. Розвиток сільськогосподарського підприємництва на кооперативних засадах. <i>Кооперативні читання: 2013 рік</i> : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф., 4–6 квіт. 2013 р. Житомир : ЖНАЕУ, 2013. С. 87–91.
Статті у періодичних виданнях	1. Масловська Л. Ц., Савчук В. А. Оцінка результативності і ефективності виробництва органічної агропродовольчої продукції. <i>Агросвіт</i>. 2016. № 6. С. 23–28. 2. Акмеологічні засади публічного управління / Є. І. Ходаківський та ін. <i>Вісник ЖНАЕУ</i>. 2017. № 1, Т. 2. С. 45–58.

Навчально-методичне видання

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
до виконання та захисту
кваліфікаційної роботи бакалавра
спеціальності F3 (122) «Комп'ютерні науки»