

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВСП «ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ЕКОНОМІКИ, ПРАВА ТА
ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЗУНУ»**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до кваліфікаційних робіт**

Освітньо- професійний ступінь – фаховий молодший бакалавр

Галузь знань: 12 «Інформаційні технології»

Спеціальність: 123 «Комп'ютерна інженерія»

Освітньо-професійна програма: «Комп'ютерна інженерія»

Методичні вказівки до випускних кваліфікаційних робіт освітнього рівня “ фаховий молодший бакалавр ” спеціальності “Комп’ютерна інженерія ” / Б.Б. Дереш, С.В. Маркопольський, П.М. Партика: ЗУНУ, 2023. – 52 с.

Відповідальний за випуск: Маркопольський С.В

Рецензенти: Дубчак Л.О., д.т.н., завідувач кафедра комп’ютерної інженерії Західноукраїнського національного університету.

Козіброда С. В. Кандидат педагогічних наук Викладач кафедри комп’ютерних технологій Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка.

Методичні рекомендації розглянуто та рекомендовано до друку на засіданні циклової комісії комп’ютерної інженерії протокол № 1 від 31 серпня 2023 р.

ЗМІСТ

1	Загальні положення.....	4
2	Порядок виконання і захисту кваліфікаційної роботи.....	5
3	Вибір теми і складання завдання	6
3.1	Особливості формування тематики	7
3.2	Кваліфікаційна робота, орієнтована на схемотехнічне і конструкторське проектування апаратної частини (КР типу А).....	8
3.3	Кваліфікаційна робота, орієнтована на проектування комп'ютерних мереж та засобів їх адміністрування (КР типу Б).....	8
3.4	Кваліфікаційна робота, орієнтована на розробку програмного забезпечення комп'ютерних систем і мереж (КР типу В) 8	8
3.5	Кваліфікаційна робота, орієнтована на розробку прикладного програмного забезпечення (КР типу Г).....	9
4	Використання сучасних інформаційних технологій та систем автоматизованого проектування при виконанні КР.....	10
5	Деталізація вимог до типів КР	10
5.1	КР типу А (схемотехнічне і конструкторське проектування апаратної частини)	10
5.2	КР типу Б (проектування комп'ютерних мереж).....	14
5.3	КР типу В (програмне забезпечення комп'ютерних систем і мереж).....	16
5.4	КР типу Г (прикладне програмне забезпечення)	21
6	Правила оформлення кваліфікаційної роботи.....	24
6.1	Вимоги до техніко-економічного розділу	25
6.2	Графічна частина	26
6.3	Список використаних джерел.....	26
7	Критерії оцінювання КР	27
8	Графік підготовки кваліфікаційної роботи	28
	Список використаних джерел.....	30
	Додаток А Зразок заяви на затвердження теми та керівника кваліфікаційної роботи.....	31
	Додаток Б Зразок завдання на кваліфікаційну роботу	32
	Додаток В Зразок оформлення технічного завдання.....	34
	В1. Приклад плану, технічного завдання та структури КР типу А	34
	Додаток В2. Приклад плану, технічного завдання та структури КР типу Б	36
	Додаток В3 Приклад плану, технічного завдання та структури КР типу В.....	38
	Додаток В4. Приклад плану, технічного завдання та структури КР типу Г	40
	Додаток Г Приклад оформлення резюме.....	43
	Приклад оформлення резюме англійською мовою	44
	Додаток Д Зразок титульного аркуша кваліфікаційної роботи	45
	Додаток Е Зразок оформлення змісту та елементів роботи.....	46
	Додаток Ж Довідка про використання результатів проектування	49
	Додаток И Зразок оформлення відгуку на кваліфікаційну роботу	50
	Додаток К Зразок оформлення рецензії на кваліфікаційну роботу.....	51
	Додаток Л Зразок форми допуску до основного захисту.....	52

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Виконання випускної кваліфікаційної роботи (КР) є завершальним етапом навчання студентів у вузі за освітнім ступенем «фаховий молодший бакалавр », перевіркою їх знань, умінь самостійно орієнтуватися у розв'язанні інженерних задач і призначене для закріплення набутих студентами знань в області загальнотехнічних та спеціальних дисциплін, набуття досвіду використання спеціальної технічної літератури у практичній діяльності.

Випускник повинен розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми під час професійної діяльності в галузі комп'ютерних систем та мереж або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів моделювання та проектування комп'ютерних систем та мереж.

Кваліфікаційна робота забезпечує наступні компетенції:

- ЗК8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;
- СК5. Здатність забезпечувати захист інформації в комп'ютерних системах та мережах з метою реалізації встановленої політики інформаційної безпеки;
- СК6. Здатність брати участь у модернізації апаратних та програмних засобів комп'ютерної інженерії;
- СК8. Здатність здійснювати організацію робочих місць з урахуванням вимог охорони праці, їх технічне оснащення, розміщення комп'ютерного устаткування, використання організаційних, технічних, алгоритмічних та інших методів і засобів захисту інформації;
- СК9. Здатність оформляти отримані робочі результати у вигляді презентацій, науково-технічних звітів;
- СК11. Здатність здійснювати вибір, розгортати, інтегрувати, розгортати, інтегрувати, діагностувати, адмініструвати та експлуатувати комп'ютерні системи та мережі, мережеві ресурси, сервіси та інфраструктуру організації;
- СК12. Здатність створювати, впроваджувати, адмініструвати бази даних і знань з використанням сучасних методів, технологій та систем керування базами даних;
- СК13. Здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів, комп'ютерних систем, мереж та їх компонентів шляхом використання аналітичних методів і методів моделювання.;
- СК15. Здатність аналізувати, оптимізувати та моделювати складність архітектури комп'ютерних систем і мереж із застосуванням сучасних принципів побудови математичного, програмного, лінгвістичного, технічного та інформаційного забезпечення;
- СК16. Здатність здійснювати моделювання процесів і об'єктів з використанням передових здобутків програмних та апаратних технологій;

Мета кваліфікаційної роботи:

- аналіз, систематизація, поглиблення та закріплення теоретичних фахових знань випускника, виявлення його умінь самостійно застосовувати їх для розв'язання різних задач;
- розвиток навиків ведення студентом самостійної роботи і опанування методики теоретичних та експериментальних досліджень, які використовуються для виконання кваліфікаційної роботи;
- перевірка умінь студента самостійно освоювати та використовувати сучасні інформаційні технології, бази даних та знань, програмно-апаратні засоби обчислювальної техніки;
- закріплення знань і навиків виконання конструкторських та програмних проектних документів відповідно до вимог і правил, установлених Єдиною системою конструкторської документації (ЄСКД), Єдиною системою проектної документації (ЄСПД), іншими чинними нормативно-технічними документами;
- набуття досвіду систематизації одержаних результатів досліджень, формулювання висновків і положень як результатів виконаного проекту і набуття досвіду їх публічного захисту.

У процесі проектування студент повинен продемонструвати вміння:

- формулювати основні технічні вимоги до об'єкта проектування;
- реалізовувати відомі алгоритми обробки інформації;
- розробляти структури апаратних і програмних модулів;
- кількісно оцінювати продуктивність і надійність об'єктів проектування;
- здійснювати економічну оцінку розробленого проекту.

КР виконується під керівництвом викладачів циклової комісії.

Студент, який отримав при захисті КР незадовільну оцінку, відраховується з університету. Атестаційна комісія (АК) встановлює, чи може студент представити до повторного (останнього) захисту роботу з відповідним доопрацюванням, або ж змушений буде розробляти нову тему, затверджену цикловою комісією після першого захисту. У випадках з поважних причин, підтверджених документально, наказом по університету може бути продовжено термін навчання до наступного періоду роботи АК з відшкодуванням затрат.

2 ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ І ЗАХИСТУ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Роботу над КР слід розпочати з початку першого семестру четвертого року навчання, узгодивши до цього **тему, план, завдання та технічне завдання із керівником і консультантом.**

Зміст роботи в кожному конкретному випадку визначається темою КР. Керівником КР складається завдання на спеціальному типовому бланку (додаток Б). Завдання підписується керівником, консультантом, студентом і головою циклової комісії.

Дане завдання складається в двох примірниках. При оформленні текстової частини кваліфікаційної роботи випускник один екземпляр завдання поміщає після титульного аркуша.

Після отримання завдання на КР необхідно встановити дні та час зустрічі з консультантами і керівником.

Перелік необхідних для підготовки і захисту КР документів та порядок їх подання приведено у розділі 8. Для захисту кваліфікаційної роботи студент зобов'язаний опублікувати за результати роботи не менше **1 тез наукової конференції.**

Кваліфікаційна робота повинна відповідати встановленим вимогам і виконуватися автором самостійно. Роботи, механічно переписані з літературних джерел, а також виконані шляхом копіювання та дослівного використання тексту, ідей інших авторів без посилання на використані джерела (плагіат), до захисту не допускаються. Мінімальна необхідна частина **унікальності тексту - 75%** [7].

Після перевірки кваліфікаційної роботи консультантами, текстова і графічна частини затверджуються керівником, КР проходить нормоконтроль та попередній захист на цикловій комісії.

Після усунення всіх зауважень, підготовлений до захисту і підписаний студентом, консультантами, керівником КР і **не пізніше, ніж за два тижні до захисту** представляється для перегляду і підпису голови

циклової комісії. Голові циклової комісії призначаються рецензенти, при цьому можуть бути враховані рекомендації керівника роботичи студента-автора КР.

КР передається рецензенту разом з направленням голови циклової комісії і відповідною формою до рецензування. Студент ознайомлюється з рецензією до захисту.

До захисту в АК допускається КР, підписаний головою циклової комісії, з відгуком керівника, рецензією і електронним варіантом КР (у форматі .PDF), та копією **виданих тез конференції.**

Рецензія, що не відповідає встановленій формі, може бути відхилена комісією з направленням роботи на повторне рецензування.

Захист КР перед АК проводиться в наступному порядку:

1. Оголошується тема КР і автор.

2. Випускник впродовж 10-15 хвилин викладає короткий зміст виконаного проекту (стан розглянутого питання, прийняті рішення і основні результати, отримані в роботі).

3. Випускник відповідає на запитання членів АК і всіх присутніх (питання можуть впливати не тільки з конкретного змісту проекту, але і з суміжних областей, як теоретичного, так і практичного характеру).

4. Одним із членів ЕК зачитується рецензія.

5. Випускник відповідає на зауваження рецензента (при наявності заперечень він коротко обґрунтовує свої твердження).

6. Випускник виголошує заключне слово.

7. Після захисту, АК на закритому засіданні оцінює КР і його захист та виносить рішення про присвоєння автору роботи відповідної кваліфікації. Рішення АК оголошується публічно.

3 ВИБІР ТЕМИ І СКЛАДАННЯ ЗАВДАННЯ

Виконання кваліфікаційної роботи є відповідальним і завершальним етапом навчання студента в коледжі на освітньому ступені «фаховий молодший бакалавр». Тема, план і завдання на КР, технічне завдання формуються на початку навчального року протягом вересня. Затверджує тему, план, завдання на КР і технічне завдання голова циклової комісії.

Тема КР повинна відповідати освітньо-кваліфікаційній характеристиці спеціальності "Комп'ютерні системи та мережі".

КР повинен бути присвячений інженерним задачам, пов'язаним із проектуванням, впровадженням та експлуатацією комп'ютерних систем і мереж. При цьому необхідно використовувати системний підхід, розглядати у взаємозв'язку апаратні і програмні засоби.

По мірі росту інтеграції електронних схем і ускладнення виконуваних ними функцій зменшується частка схемотехнічного проектування і схемотехнічних розрахунків для проектування електронних цифрових схем.

У ряді випадків електронні схеми вимагають не схемотехнічного, а програмного налаштування на виконання обумовлених функцій або режимів роботи. Здебільшого засоби обчислювальної техніки (у тому числі мікропроцесорні) використовуються у формі обчислювальних пристроїв, мікропроцесорних або багатомашинних обчислювальних систем і комплексів.

Зростає кількість задач, пов'язаних з розрахунком і проектуванням обчислювальних мереж різного призначення, баз даних і систем управління базами даних. Розв'язок зазначених вище інженерних задач здійснюється із застосуванням нових інформаційних технологій, а саме: нових мов проектування, моделювання, систем автоматизованого проектування, нових засобів математичного забезпечення.

Як результат, в проектній роботі зростає частка алгоритмічних, структурних і системотехнічних питань.

Таким чином, проектування об'єкту (комп'ютерної системи чи мережі) поділяється на системотехнічне, функційне (схемотехнічне), програмне і технічне (конструкторське).

Практичну значущість теми КР визначають за такими показниками:

- актуальність теми роботи;
- прогресивність принципів рішень роботи, що можуть бути використані у реальних проектах та запроваджені на практиці;
- проект впроваджений до використання на підприємстві, організації, приватному підприємстві і т.д.

3.1 Особливості формування тематики

При виборі теми роботи слід враховувати такі рекомендації:

1. Тема, зміст, вимоги до обсягу і форми КР повинні забезпечити студентів-випускнику можливість виявити свої знання, уміння і навички в області створення комп'ютерних систем і мереж відповідно до освітньої програми.

2. КР повинна містити самостійно виконану інженерну розробку апаратних засобів і (або) програмного забезпечення, оформлену відповідно до вимог ЄСКД та ЄСПД. Документи, розроблювані при проектуванні, повинні, як правило, відноситися до проектних, а не до робочих документів і відповідати стадіям технічної пропозиції, ескізного або технічного проекту (відповідно до ЄСКД). Загальний обсяг розроблених графічних документів – **не менше 2-ох аркушів (у перерахуванні на формат А3).**

3. У загальному випадку при виконанні КР розробляються наступні групи питань:

- 1) системотехнічні;
- 2) схемотехнічні;
- 3) конструкторсько-технологічні;
- 4) системного програмного забезпечення;
- 5) проблемного та об'єктно-орієнтованого програмного забезпечення;
- 6) експерименти з макетами пристроїв, обчислювальні експерименти з моделями пристроїв;

пристроїв;

- 7) захист систем та мереж.

4. Перелік розроблених у кожному конкретному КР питань і глибина їх опрацювання повинні бути вказані у завданні на КР, виходячи з умов повного розкриття теми, цільової спеціалізації випускника і доведення розробки до практичних інженерних рішень.

5. Усі виконувані КР можна віднести до одного з трьох типів:

- 1) схемотехнічне і конструкторське проектування апаратної частини комп'ютерних систем та мереж – тип А;
- 2) проектування комп'ютерних мереж та засобів їх адміністрування – тип Б;
- 3) розробка програмного забезпечення комп'ютерних систем і мереж – тип В;
- 4) розробка програмного забезпечення – тип Г.

3.2 Кваліфікаційна робота, орієнтована на схемотехнічне і конструкторське проектування апаратної частини (КР типу А)

У КР типу А переважає розробка апаратної частини пристрою чи системи, детальне системотехнічне рішення чи аналіз функціонування системи та відповідає системному проектуванню. У цих КР увага приділяється розробці апаратних і програмних засобів, що забезпечують функціонування системи.

Напрямами подібних тем можуть бути:

- 1) Проектування процесорів чи їх основних пристроїв;
- 2) Спецобчислювачі та додаткові операційні пристрої системи (обробка сигналів реального часу, апаратна реалізація стандартних функцій, арифметичні розширювачі для мікро-або персональних комп'ютерів);
- 3) Контролери зовнішніх пристроїв;
- 4) Блоки сполучення периферійних пристроїв зі стандартними інтерфейсами системи;
- 5) Блоки міжмашинних зв'язків;
- 6) Контролери комп'ютерних мереж;
- 7) Універсальні і проблемно-орієнтовані мікро-комп'ютери та контролери;
- 8) Програмно-апаратні засоби захисту інформації.

У КР типу А повинні бути розроблені електричні структурні схеми, електричні функційні схеми, часові діаграми роботи, електричні принципові схеми, електричні схеми з'єднань, виконані розрахунки швидкодії пристроїв, узгодження часових діаграм, узгодження електричних параметрів вхідної і вихідної ланки, у тому числі з використанням нетипових схемних рішень.

3.3 Кваліфікаційна робота, орієнтована на проектування комп'ютерних мереж та засобів їх адміністрування (КР типу Б)

КР типу Б орієнтований на проектування комп'ютерних мереж чи аналіз, дослідження функціонуючих комп'ютерних мереж, а також створення та використання засобів їх адміністрування. У цих КР увага приділяється розробці апаратних і програмних засобів, що забезпечують функціонування комп'ютерних мереж.

Тематика цих КР може бути, наприклад, наступною:

- 1) Проектування структурованих кабельних систем для корпоративних мереж та датацентрів.
- 2) Проектування фізичних мереж на основі оптичних, кабельних, супутникових та безпроводних середовищ передачі даних.
- 3) Проектування мережевих зв'язків канального рівня на основі комутаторів та мостів.
- 4) Проектування IP-мереж на основі маршрутизаторів та шлюзів.
- 5) Розробка моделей транспортних зв'язків для оптимізації комп'ютерних мереж.

3.4 Кваліфікаційна робота, орієнтована на розробку програмного забезпечення комп'ютерних систем і мереж (КР типу В)

У КР типу В переважає розробка програмної частини.

Передбачається, що апаратна частина об'єкту комплектується з типових, серійних компонентів мікро-комп'ютерів і процесорів, блоків пам'яті, інтерфейсних плат, контролерів, пристроїв зв'язку з об'єктом тощо.

У самому КР на апаратному рівні розглядаються лише питання компонування системи із блоків з відомими архітектурними рішеннями, а основна увага приділяється розробці програмної частини системи. Розроблювані програми можуть бути системними чи прикладними.

Приклад тематики КР:

- 1) Операційна система або її частини для нових мікро-комп'ютерів, нових режимів використання системи чи їх конфігурацій.
- 2) Драйвери операційної системи для нових периферійних пристроїв.
- 3) Системи мікропрограмного забезпечення роботи проблемно-орієнтованих контролерів на базі мікропроцесорів.
- 4) Канальні, мережні чи транспортні рівні локальної мережі мікро-комп'ютера.
- 5) Спеціалізовані протоколи мережевої взаємодії (на різних рівнях моделі OSI).
- 6) Використання файлової системи "rfs" для обміну інформації між ядром ОС та прикладними процесами.
- 7) Розробка модуля ядра ОС Linux.
- 8) Розробка менеджера процесів з графічним інтерфейсом користувача.
- 9) ОС Windows, Linux чи мобільні платформи (Windows Mobile, iOS, Android).
- 10) Адміністрування внутрішніх протоколів маршрутизації для взаємодії мереж автономних систем.
- 11) Конфігурація граничної маршрутизації автономних систем для оптимізації зовнішнього трафіку.
- 12) Протоколи та системи керування мережевими пристроями (комутаторами, маршрутизаторами, робочими станціями тощо).
- 13) Фільтрація трафіку та захист комп'ютерних мереж від несанкціонованого доступу.
- 14) Розподіл повноважень користувачів і груп та взаємодія із централізованими системами аутентифікації.

15) Системне адміністрування політики безпеки взаємодії клієнтів із зовнішніми та внутрішніми ресурсами.

3.5 Кваліфікаційна робота, орієнтована на розробку прикладного програмного забезпечення (КР типу Г).

КР типу Г орієнтований на розробку прикладного програмного забезпечення зі створенням нових алгоритмів, класів, компонентів та проведення оцінювання існуючих методів та алгоритмів для автоматизації вирішення поставлених задач. У цих КР увага приділяється розробці програмних засобів, що забезпечують автоматизацію обробки та аналізу інформації.

Тематика цих КР може бути, наприклад, наступною:

- 1) Створення web-орієнтованих програмних засобів для роботи в глобальній мережі Internet.
- 2) Створення програмних продуктів для шифрування / дешифрування інформації.
- 3) Розробка програмного забезпечення для тестування апаратних засобів.
- 4) Розробка баз даних.
- 5) Програмні системи з елементами штучного інтелекту.
- 6) Програмний засіб керування доступом в комп'ютерній мережі.
- 7) Керування потоками та процесами в середовищі ОС Windows.
- 8) Дослідження інтерфейсу драйверів символьних пристроїв в ОС Linux.
- 9) Розширення набору системних викликів ОС Linux.
- 10) Створення програмних засобів автоматизації робочого місця.
- 11) Програмні системи захисту інформації.

4 ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА СИСТЕМ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ ПРИ ВИКОНАННІ КР

При виконанні КР всіх типів обов'язково повинні використовуватись сучасні інформаційні технології із використанням персональних комп'ютерів з розвинутою периферією, комп'ютерної графіки, а також нових засобів математичного забезпечення. При цьому роботи повинні виконуватись в середовищах таких сучасних операційних систем, як Linux і Windows.

При виконанні КР, пов'язаних з програмуванням, рекомендується використовувати логічний та об'єктно-орієнтований підходи з використанням сучасних алгоритмічних мов.

У КР типу А використання комп'ютера зводиться до використання інформаційних технологій проектування, тобто технологій використання нових САПР (Компас, Multisim, Step, Simulink) і окремих прикладних програм типу SPECCTRA, BoardSim, Winn CC для проектних робіт і типових розрахунків, а також алгоритмічних мов проектування, таких як VHDL та Verilog (Active-HDL, Active-CAD, Xilinx, WebPack ISE 9.2).

У КР типу Б обов'язково при розробці нових системних програм слід використовувати сучасні технології програмування, операційні системи, обслуговуючі програми, типові програми, а також інформаційні технології проектування і моделювання, в тому числі імітаційного, для аналізу та оптимізації проектованої системи (Експерт СКС, NetCracker та ін.).

У КР типу В можуть використовуватись відповідні САПР або пакети прикладних програм: C#, Visual C, Delphi, Java, Perl, PHP, Phyton. КР рекомендовано розробляти для платформ: Microsoft .NET, Java, Mono (реалізація принципів Microsoft .NET, Framework для Linux). При необхідності забезпечити кросплатформеність розробленого програмного забезпечення рекомендується викувати мови програмування Java та C#.

У КР типу Г можуть використовуватись відповідні CASE-технології та пакети прикладних програм: UML, C++, Delphi, Java, Perl, PHP, Phyton. КР рекомендовано розробляти для платформ: Microsoft .NET, Java, Mono (реалізація принципів Microsoft .NET, Framework для Linux). При необхідності забезпечити коректної роботи розробленого програмного забезпечення для різних операційних систем рекомендується викувати мови програмування Java та C#.

5 ДЕТАЛІЗАЦІЯ ВИМОГ ДО ТИПІВ КР

Для КР різних типів нижче подано узагальнені назви розділів та підрозділів. У кожному конкретному випадку ці назви повинні відповідати темі КР чи етапу дослідження.

5.1 КР типу А (схемотехнічне і конструкторське проектування апаратної частини)

1 СТАН ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ

1.1 Відомі рішення

В даному підрозділі необхідно висвітлити результати детального дослідження існуючих аналогів, прототипів та типових засобів (систем і пристроїв), використавши глобальну мережу Інтернет та інші літературні джерела. На основі проведеного пошуку необхідно проаналізувати знайдені відомі рішення з висвітленням позитивних та негативних сторін кожного зокрема.

Вхідна інформація: аналоги, прототипи проектного засобу.

Вихідна інформація: аналіз існуючих рішень та виділення мети проектування.

1.2 Формування вимог

На основі аналізу, проведеного в попередньому підрозділі, формується загальна концепція, а також вимоги до проектного пристрою (вузла) з врахуванням необхідних структурних, функційних чи конструктивних змін, які дозволять підвищити ефективність вирішення задачі.

Вхідна інформація: аналіз основних характеристик проектного пристрою.

Вихідна інформація: формування вимог до проектного пристрою.

1.3 Аналіз технічного завдання та постановка задач кваліфікаційної роботи

У даному підрозділі необхідно провести детальний аналіз технічного завдання (ТЗ) на проєктований пристрій (вузол) (додаток В), сформувані і проаналізувати дерево рішень та здійснити постановку задач на наступні розділи.

Вхідна інформація: технічне завдання.

Вихідна інформація: дерево рішень проекту.

Результат розділу 1:

- характеристики проектного засобу;
- завдання на проектування.

2 ПРОЕКТУВАННЯ ПРИСТРОЮ

2.1 Розробка структурної схеми

У даному підрозділі, відповідно до поставленого ТЗ, проводиться декомпозиція складної задачі синтезу на окремі підзадачі; розробляється загальна структура; розраховуються чи проводиться оцінка параметрів окремих модулів. В разі використання ПЛІС створюється специфікація: визначення основних вимог до системи та розробка її ядра. Детально пояснюється принцип роботи системи (пристрою) в цілому та вказується, яка саме частина системи (пристрою) розробляється в даному випускній кваліфікаційній роботі. При потребі деталізується

принцип обробки інформаційних ресурсів чи сигналів, а також розробляється алгоритм роботи системи.

Вхідна інформація: алгоритм роботи пристрою.

Вихідна інформація: структурна схема пристрою.

Інструментарій: Програмне забезпечення – Компас, Microsoft Visio, Microsoft Word.

2.2 Розробка функційної схеми вузла (пристрою)

Для реалізації конкретного апаратного забезпечення необхідно розробити функційну схему пристрою. На даному етапі проєктований пристрій представляється у вигляді ієрархічного сполучення модулів, що виконують різні функції. Кожен модуль розглядається як “чорний ящик”, для якого слід детально описати усі його вхідні, вихідні та керуючі сигнали. Допускається створення функційних схем з використанням модулів різного рівня ієрархії.

При реалізації апаратного забезпечення на ПЛІС проводиться поведінковий опис пристрою мовами HDL чи Verilog та функціональна симуляція: симулювання розробленого ядра та його компонентів.

Вхідна інформація: структурна схема.

Вихідна інформація: функційна схема перетворювачів (блоків, вузлів).

Інструментарій: Програмне забезпечення – Компас, Microsoft Visio, Microsoft Word, Active-HDL, Simulink.

2.3 Розробка принципової схеми вузла (пристрою)

2.3.1 Обґрунтування вибору елементної бази

У даному підрозділі необхідно дослідити наявні типи елементної бази для реалізації проєкту, провести аналіз та аргументовано вибрати один (чи кілька) з них. До уваги слід брати такі критерії, як собівартість, швидкодія, споживана потужність, показники, вплив на можливість реалізації цілісної системи та ін.

При реалізації апаратного забезпечення на основі контролерної системи уточнюються склад та функції окремих вузлів, наприклад, таких як: генератор тактових імпульсів; схема конфігурації; схема ядра контролера (схема керування комунікацією, інтерфейс, схема синхронізації контролера, схема ініціалізації контролера, модулі контролю здавачів).

Вхідна інформація: повна функційна схема, довідники.

Вихідна інформація: елементи та вузли (вибрані згідно стандартів)

Інструментарій: Довідники, бази даних Active-HDL та Workbench (Multisim).

2.3.2 Реалізація проєкту у вибраній елементній базі

У даному підрозділі проводиться детальний розрахунок електричних параметрів вузлів пристрою та будується електрична принципова схема вузла (пристрою).

Етапи вибору елементної бази апаратного забезпечення на основі контролерної системи:

– обґрунтування вибору ядра контролера (наприклад, ПЛІС FPGA Xilinx сімейства Spartan-II D5);

– вибір пристрою для завантаження бітової послідовності, отриманої за допомогою програмного забезпечення проєктування у внутрішню конфігураційну пам'ять ПЛІС (наприклад, мікросхему послідовного репрограмованого ПЗП XCF01SVOG20C);

– обґрунтування вибору генератора тактової частоти (наприклад, інтегральна мікросхема D3 CB3LV-3C-60M0000-T фірми CTS),

– вибір блоку базової адреси (вибір адрес портів для роботи із здавачами, тобто схема керування опрацьовує отриману адресу та надає доступ до даних від того ІЕС-порту, адресу якого вказано);

– вибір автономного CAN-контролера (встановлюється між виходом SPI порту ПЛІС та CAN-трансівером та забезпечує обмін даними між ПЛІС та CANbus шиною);

– вибір приймача інтерфейсу RS422 (встановлюється між входами ІЕС-порту ПЛІС ядра контролера і роз'ємами 640456-5 та забезпечує підключення давачів до контролера);

– вибір вузла живлення (наприклад, перетворювачі фірми Microchip: MCP1827S-3302E/AB, що здійснює перетворення +5В на +3.3В, та MCP1827S-2502E/AB, що здійснює перетворення +5В на +2.5В);

– вибір JTAG-інтерфейсу (для програмування ПЛІС та ПЗП фірми Xilinx, IEEE Standard 1149.1).

Вхідна інформація: повна функційна схема, довідники.

Вихідна інформація: принципова електрична схема вузла (вузлів, пристрою), перелік елементів до неї.

Інструментарій: Active-HDL та Workbench (Multisim)....

Результатом 2 розділу є структурна, функційна і принципова схеми вузла (вузлів, пристрою).

3 ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ ПРИСТРОЮ (ВУЗЛА)

3.1 Вибір середовища моделювання

Слід обґрунтувати вибір середовища моделювання, що буде використовуватися для виконання проектувальних робіт. Це може бути сучасна система автоматичного проектування мікросхем на основі програмованих логічних матриць Active-HDL та система автоматизованого проектування електронних схем - Workbench (Multisim).

Для проведення синтезу, моделювання, трасування, завантаження в кристал розробленого пристрою на ПЛІС можна застосувати систему наскрізного проектування (наприклад: пакет Xilinx WebPack ISE 9.2, призначений для проектування цифрових пристроїв на базі ПЛІС виробництва Xilinx, що відносяться як до сімейств CPLD, так і FPGA).

Вхідна інформація: технічні характеристики та можливості системавтоматизованого проектування електронних схем.

Вихідна інформація: вибране програмне забезпечення (Active-HDL, Workbench (Multisim), WebPack ISE 9.2, Simulink).

Інструментарій: література, інтернет.

3.2 Розробка моделі розробленого засобу

У даному підрозділі будується модель електричної принципової схеми вузла (пристрою).

Синтез ПЛІС – трансформація HDL (Verilog) – опису пристрою в список макросів, виконаних на низькому логічному рівні, які адаптуються до ресурсів кристалу.

Вхідна інформація: повна принципова електрична схема в Active-HDL або Workbench (Multisim).

Вихідна інформація: вибрані вимірюванні прилади для відповідного програмного забезпечення для Workbench (Multisim), VHDL-файли ядра контролера та файл часових і топологічних обмежень: *IEC_PORT.vhd; CAN_PORT.vhd; SPI_PORT.vhd;IECC.vhd*

Інструментарій: Active-HDL та Workbench (Multisim).

3.3 Верифікація проекту

Перевірка відповідності рівнів та форм сигналів функційній схемі вузла (вузлів, пристрою).

При реалізації системи на ПЛІС здійснюються наступні етапи реалізації програмного продукту:

- 1) трансляція- формування логічного опису проекту на низовому рівні;
- 2) відображення логічного опису на фізичні ресурси кристалу;
- 3) трасування – конфігурування логічних блоків, відповідно до функцій пристрою.

Вхідна інформація: принципова схема вузла (вузлів, пристрою) з джерелами сигналів та вимірювальними приладами, засоби індикації, VHDL-файли ядра контролера та файл часових і

топологічних обмежень.

Вихідна інформація: графіки, таблиці, UCF-файл. відображення логічного опису проекту на фізичні ресурси кристалу, розміщення і трасування.

Інструментарій: Active-HDL, Simulink та Workbench (Multisim), WebPack 9.2

Результатом 3 розділу є принципова схема вузла (пристрою), графіки та таблиці.

5.2 КР типу Б (проекування комп'ютерних мереж)

1. СТАН ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ

1.1 Передпроектне обстеження

У даному підрозділі необхідно здійснити огляд підприємства та його діяльності атакож висвітлити:

- плани будівель і споруд;
- територіальне розміщення підрозділів підприємства;
- організаційну структуру підприємства;
- структура наявної дротової локальної обчислювальної мережі;
- інфраструктуру операторів зв'язку.

Вхідні дані: план приміщення, потрібні сервіси, кількість робочих місць

Вихідні дані: аналіз відомих технологій для відповідного масштабу підприємства, розташування робочих місць і технічних площадок.

Інструмент: табличний редактор, OPNET IT Guru Academic Edition

1.2 Аналіз потоків даних

У даному підрозділі слід розробити функціональну модель виробництва. Функціональна (або бізнес-модель) виробництва відображає послідовність робіт і технологічних процесів підприємства, а також кожного з підрозділів окремо, визначає набір мережевих завдань, що виконуються в кожному з підрозділів, на підставі яких формулюються вимоги до проєктованої мережі, що пред'являються до неї специфікою бізнес- процесів кожного з підрозділів окремо і підприємства в цілому.

Окремо необхідно провести аналіз апаратних засобів, що використовуються на підприємствах (установах). Зокрема, слід дослідити наявність, склад та конфігурацію апаратних засобів за категоріями: обчислювальна техніка, локальна мережа, засоби зв'язку із глобальною мережею, пристрої безперебійного живлення, спеціалізовані пристрої обробки/збереження інформації і т.п. Також в даному підрозділі розглядається аналіз програмних засобів, що використовуються (або плануються використовуватись) на підприємстві для адміністрування та користування мережею.

Вхідні дані: розташування робочих місць і технічних площадок.

Вихідні дані: опис інформаційних потоків у мережі, набір мережевих завдань і цілей, сервісів, технологій високого рівня.

Інструмент: UML моделі

1.3 Формування вимог до КМ і постановка задач проєкту

Проводиться аналіз навантаження на проєктовану обчислювальну мережу. Формулюється загальна концепція, а також вимоги до проєктованої мережі з врахуванням необхідних структурних, функціональних чи конструктивних змін, які дозволять підвищити ефективність вирішення задачі.

Вхідні дані: опис інформаційних потоків у мережі, набір мережевих завдань і цілей, сервісів, технологій високого рівня.

Вихідні дані: набір мережевих завдань і цілей, сервісів.

Інструмент: OPNET IT Guru Academic Edition

Результат розділу 1:

- аналіз технічного завдання;
- формування вимог до топології проєктованої мережі;
- завдання на проєктування.

2 ПРОЄКТУВАННЯ МЕРЕЖІ ТА ВИБІР ОБЛАДНАННЯ

2.1 Розробка технічної моделі

Технічна модель описує в досить загальних термінах, яке комп'ютерне обладнання треба використовувати, щоб досягти цілей, визначених раніше. Щоб побудувати технічну модель, потрібно проаналізувати існуюче обладнання, визначити системні вимоги, оцінити сьогоденне і завтрашнє стану техніки.

Обґрунтувати вибір операційної системи (ОС) та прикладного ПЗ робочих станцій та серверів.

Вхідні дані: набір мережевих завдань і цілей, сервісів, технологій високого рівня

Вихідні дані: перелік обладнання із характеристиками.

Інструмент: OPNET IT Guru Academic Edition

2.2 Розробка політики захисту

Вибір засобів забезпечення розподілу прав користувачів. Вибір засобів захисту мережі. Обґрунтувати вибір апаратного забезпечення робочих станцій, серверів, активного мережевого обладнання.

Вхідні дані: перелік обладнання із характеристиками.

Вихідні дані: детальний опис політик безпеки, груп та ролей користувачів.

Інструмент: OPNET IT Guru Academic Edition

2.3 Розрахунок логічної структури мережі

Логічна структура визначає напрями потоків даних між вузлами мережі і способи передачі даних. Також необхідно описати можливості розширення мережі, спосіб управління мережею.

Планування віртуальних підмереж, забезпечення надійності, вимоги до КМ і СКС.

Даний підрозділ передбачає проєктування комп'ютерних мереж і дослідження їх роботи за допомогою спеціальних, орієнтованих на моделювання, програмних засобів, які дозволяють створювати модель мережі на основі початкових даних:

- топологію і протоколи;
- особливості потоків запитів між мережами;
- протяжності ліній зв'язку;
- типи обладнання і програмне забезпечення.

Вхідні дані: групи та ролі користувачів, типові приклади архітектур

Вихідні дані: перелік активного і пасивного обладнання із характеристиками, схеми мережі на логічних рівнях.

Інструмент: САПР It Guru Academy, Netcracker

Результат розділу 2:

- параметри мережі у табличній формі;
- параметри робочих станцій у табличній формі;
- параметри серверів у табличній формі;
- параметри логічної топології;

3 ТЕХНІЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОЄКТУ

3.1 Розробка фізичної моделі

Фізична модель конкретизує специфіку технічної моделі і є дуже докладним описом мережі, з вказівкою технічних характеристик пасивного, активного та кінцевого

обладнання, в той час як технічна модель використовує для її опису більш загальні терміни.

Проектування кабельної системи мережі на вихідному плані. Розміщення робочих місць і шаф (крапкових елементів), прокладання трас і кабелів (в т.ч. автотрасування), укладення коробів, розподіл підключень, формування міжповерхових переходів і переходів між будинками. Компонування комутаційних розподільчих шаф.

Вхідні дані: перелік обладнання із характеристиками.

Вихідні дані: технічна специфікація обладнання, схема кабельної системи, проектна документація, кабельні журнали, кошториси.

Інструмент: САПР Експерт-СКС.

3.2 Установка і налагодження системи

Розгортання і конфігурація активного обладнання. Розроблення командних сценаріїв (скриптів) налаштування активного мережевого обладнання. Опис налаштування робочих станцій та іншого обладнання.

Вхідні дані: технічна специфікація обладнання, проектна документація.

Вихідні дані: вибір засобів розгортання, план розгортання, вихідні тексти конфігураційних сценаріїв мережевого обладнання і робочих станцій.

Інструмент: САПР Експерт-СКС.

3.3 Тестування системи

Оцінка ефективності роботи мережі (або тестування мережі) припускає використання технічних, організаційних і програмних рішень і повністю узгоджується зі схемою адміністрування системи. Оцінка ефективності мережі здійснюється в реальному режимі часу і може бути реалізована за допомогою вбудованих інструментальних засобів операційної системи і за допомогою спеціальних програм типу аналізаторів мережі.

Розроблення заходів адміністрування, засобів автоматизації операцій адміністрування, розроблення інструкцій користувачів та посадових інструкцій.

Проведення імітаційного моделювання

Вхідні дані: змонтована мережа, встановлене обладнання.

Вихідні дані: результати тестування.

Інструмент: САПР It Guru Academy, програмні та апаратні аналізатори мережі.

Результат розділу 3:

- фізична схема (проект) мережі;
- план заходів технічного обслуговування мережі;
- план заходів адміністрування;
- показники функціонування мережі, дослідження роботи мережі.

5.3 КР типу В (програмне забезпечення комп'ютерних систем і мереж)

1 СТАН ПРОБЛЕМНОЇ ОБЛАСТІ

1.1 Дослідження предметної області

У даному підрозділі необхідно висвітлити результати детального дослідження предметної області в якій будуть проводитись дослідження. При проведенні пошуку необхідно інтенсивно використовувати глобальну мережу Інтернет та опрацювати науково – технічну літературу. Дослідити особливості проектування та функціонування ПЗ в даному напрямку. На основі проведеного пошуку необхідно здійснити аналіз знайдених відомих рішень, з висвітленням

позитивних та негативних сторін кожної реалізації. Окремо необхідно провести аналіз апаратних засобів, що використовуються на підприємстві для вирішення існуючих задач. Зокрема, слід дослідити наявність, склад та конфігурацію апаратних засобів за категоріями: обчислювальна техніка, локальна мережа, засоби зв'язку із глобальною мережею, пристрої безперебійного живлення, спеціалізовані пристрої обробки/збереження інформації і т.п. Основною частиною даного підрозділу є проведення аналізу програмних засобів, що використовуються на підприємстві.

Вхідні дані: технічне завдання до виконання кваліфікаційної роботи.

Вихідні дані: огляд предметної області на основі відомих джерел інформації.

Інструмент: MS Word, Adobe Reader, Internet Explorer, Opera, Mozilla.

1.2 Опис об'єкту дослідження

У даному підрозділі слід визначити та дати коротку характеристику об'єкту дослідження. Об'єктом даного кваліфікаційної роботи обов'язково повинна бути окрема складова системного чи прикладного програмного забезпечення обчислювальної системи або комп'ютерна система. Необхідно описати особливості об'єкту дослідження, його характерні ознаки та особливості. Також слід дослідити вимоги до складу та конфігурації апаратних засобів за категоріями: операційні системи, системне програмне забезпечення, прикладні програмні засоби загального користування, спеціалізовані прикладні програмні засоби та засоби захисту інформації, стандартні та спеціалізовані протоколи мережевої взаємодії, технології використання мобільних програм, технології архівування, резервування, відновлення інформації.

Вхідні дані: технічне завдання до виконання кваліфікаційної роботи.

Вихідні дані: огляд об'єкту дослідження на основі відомих джерел інформації.

Інструмент: MS Word, Adobe Reader, Internet Explorer, Opera, Mozilla.

1.3 Аналіз існуючих технічних рішень та постановка задач проекту

Для виявлення переваг та недоліків існуючих технічних рішень проводиться їх порівняльний аналіз. Аналіз проводиться за різними критеріями, а саме: вимоги до довшніх периферійних пристроїв, вимоги до характеристик окремих елементів робочої станції, вимоги до операційних системи зовнішніх програмних засобів тощо. На основі аналізу, проведеного в попередньому підрозділі, формулюється загальна концепція, а також вимоги до проєктованого системного чи прикладного програмного забезпечення з врахуванням необхідних структурних, функційних чи математично-алгоритмічних змін, які дозволять підвищити ефективність вирішення задачі. Детально аналізується технічне завдання і формулюються задачі на наступні розділи.

Вхідні дані: список програмних (програмно-апаратних) засобів, що існують на світовому ринку програмного забезпечення, та використовуються для вирішення поставленої задачі.

Вихідні дані: результати аналізу рекомендується відобразити у вигляді таблиці недоліків за такими ознаками: відсутня функція; недосконале виконання функції; надмірна вартість виконання функції.

Інструмент: MS Word, Adobe Reader, Internet Explorer, Opera, Mozilla.

Результат розділу 1:

- опис предметної області;
- опис об'єкту дослідження ;
- аналіз існуючих технічних рішень та постановка задачі.

2 РОЗРОБКА АРХІТЕКТУРИ ПРОГРАМНОЇ СИСТЕМИ

2.1 Розробка структури системи

В даному підрозділі, відповідно до поставленого ТЗ, проводиться декомпозиція описаних в ТЗ функцій на окремі складові частини. Синтезуються окремі функційні модулі та складові програмного забезпечення, визначаються їх узагальнені параметри, вимоги до функційних модулів. Проводиться аналіз існуючих методів та алгоритмів, що реалізують поставлені в ТЗ вимоги.

Результатом проектування в даному підрозділі є набір алгоритмів для вирішення поставленої задачі та структурна схема програмного засобу.

Вхідні дані: перелік задач та вимог до програмної системи, що були сформовані на етапі аналізу технічного завдання.

Вихідні дані: структурна схема програмного засобу.

Інструмент: Visual Paradigm for UML.

2.2 Аналіз існуючих алгоритмів розв'язання поставленої задачі

В даному підрозділі наводяться аналітичний огляд групи алгоритмів, що описують вирішення задачі (з обов'язковим посиланням на відомі літературні джерела). Наводяться результати порівняння даних алгоритмів відносно поставленої задачі та об'єкту дослідження. Виявляються переваги та недоліків існуючих алгоритмів, вказуються їх обмеження.

Результатом даного підрозділу є порівняльний аналіз алгоритмів розв'язання поставленої задачі з виділеними перевагами та недоліками.

Вхідні дані: перелік відомих алгоритмів (вимоги до власних алгоритмів), що використовуються для розв'язання поставленої задачі.

Вихідні дані: аналіз алгоритмів розв'язання поставленої задачі з виділеними перевагами та недоліками.

Інструмент: MS Visio, Visual Paradigm for UML, MS Word, TASM, MASM.

2.3 Алгоритмічна реалізація системи

Відповідно до структури проектованої системи розробляються узагальнений алгоритм функціонування системи згідно підрозділів 2.1. та 2.2. Алгоритмом повинні бути передбачені ситуації, які можуть виникнути в процесі розв'язку задачі. Для реалізації конкретних функціональних модулів обирається алгоритм, що максимально задовольняє вимогам ТЗ. При відсутності відповідного алгоритму проводиться модифікація існуючих алгоритмів або розробляється власний. Проводиться дослідження обраного алгоритму, вказуються його переваги, недоліки та обмеження. Ступінь деталізації опису алгоритму визначає студент разом з керівником. Графічне представлення розроблених алгоритмів повинно відповідати вимогам ЄСПД та міститися в тексті роботи або в додатках.

Результатом проектування в даному підрозділі є схеми алгоритмів роботи системи та всіх функційних модулів системи з відповідним текстовим описом.

Вхідні дані: технічні вимоги та обмеження до бази даних, що буде використовуватись в програмній системі.

Вихідні дані: фізична модель бази даних, опис інтерфейсів користувача, програмний код модулів для роботи з базою даних.

Інструмент: Visual Paradigm for UML, MS TASM, MASM.

Результат розділу 2:

- структурна схема програмної системи;
- аналітичний алггляд існуючих алгоритмів вирішення поставленої задачі;
- узагальнений алгоритм функціонування ПЗ.

3 ТЕХНІЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОГРАМИ

3.1 Функційна структура програмного забезпечення

У даному підрозділі наводиться загальна характеристика розробленого програмного забезпечення, його структура, розбиття на модулі, функції кожного модуля. Необхідно обґрунтувати виділення кожного модуля та взаємозв'язок між модулями у вигляді схеми взаємозв'язку програмних модулів та файлів. Необхідно привести перелік методів програмування та засобів розробки програмного забезпечення (мова програмування та номер версії конкретної реалізації). У даному підрозділі описують системне програмне забезпечення, необхідне для роботи розроблюваної програми та відносно вимог ТЗ. Для такого системного програмного забезпечення вказують назву, версію та обґрунтування вибору тієї чи іншої системної програми. Обґрунтовується вибір операційної системи згідно поставлених завдань та вимог ТЗ. При реалізації програмного засобу на основі крос- платформених технологій проводиться обґрунтування можливості їх використання. Формується список сторонніх програмних продуктів, що необхідні для функціонування програми (вказуються вхідні та вихідні дані для кожного програмного продукту, права на їх використання (ліцензія, вільний доступ тощо)). Крім цього формулюються вимоги до апаратного забезпечення програмної системи. Вибір здійснюється з узгодженням із вимогами ТЗ та вартості апаратних засобів або їх функціональних модулів.

Результатом проектування в даному підрозділі є функційна структура розроблюваного програмного забезпечення у вигляді схеми взаємозв'язку програмних модулів та файлів.

Вхідні дані: структурна схема програмної системи.

Вихідні дані: функційна структура розроблюваного програмного забезпечення у вигляді схеми взаємозв'язку програмних модулів та файлів.

Інструмент: Visual Paradigm for UML, Visual Studio, Borland Delphi, Borland C++, Dev C++, TASM, MASM.

3.2 Реалізація програмного забезпечення

У випускній кваліфікаційній роботі повністю повинні бути реалізовані всі програмні модулі системи з урахуванням того, що система повинна бути функційно завершена. Програмним модулем вважається підпрограма, що містить більше 200 операторів на мові високого рівня та більше 100 операторів на мові низького рівня. В окремих випадках дозволяється реалізувати окремий (один) модуль програмного забезпечення, при умові, що він є функційно завершеним, а всі інші модулі системи є завершеними та повністю реалізованими. Даний модуль повинен містити не менше 600 операторів на мові високого рівня та 300 операторів на мові низького рівня. Для кожного програмного модуля наводиться

його зовнішня специфікація та схема алгоритму. Зовнішня специфікація програмного модуля повинна містити наступну інформацію:

- ім'я модуля (вказується ім'я, що використовується для виклику модуля. Для модуля з декількома входами – це ім'я конкретного входу. Для кожного входу або серії входів необхідно написати окрему специфікацію);

- призначення модуля (дається визначення функції або функцій, що виконує модуль);

- форма виклику (визначається форма виклику модуля та список параметрів модуля);

- вхідні параметри (точний опис формату, допустимих значень, області використання та зміни вхідних даних. Такими даними можуть бути команди, керуючі порти, імена файлів, вхідні документи, реакція користувача тощо);

- вихідні параметри (точний опис всіх результатів виконання функції або функцій модуля, опис формату, допустимих значень, області використання та зміни вихідних даних, опис реакції модуля на всі неправильні вихідні дані);

- зовнішні ефекти (опис всіх зовнішніх по відношенню до модуля подій під час його роботи, наприклад, читання з файлу, вивід на друк тощо);

- ідентифікаційні дані модуля (розробник, дата розробки, розмір, версія).

Тексти розроблених програм подаються в додатках, вони повинні містити коментарі, що пояснюють структурні та функційні блоки. Недоцільно описувати коментарями призначення окремих команд мови програмування. В основній частині наводиться пояснення до текстів програм, що може включати перелік робочих змінних та полів, лічильників, опис окремих місць програми, де використані нестандартні прийоми програмування тощо.

Результатом проектування в даному підрозділі є розроблені програмні модулі системи, програмна система в цілому, розроблені зовнішні специфікації модулів.

Вхідні дані: структура програмних модулів реалізованої програмної системи.

Вихідні дані: розроблені програмні модулі системи, програмна система в цілому, розроблені зовнішні специфікації модулів.

Інструмент: Visual Paradigm for UML, Visual Studio, Borland Delphi, Borland C++, Dev C++, TASM, MASM.

3.2 Тестування та верифікація розробленого програмного забезпечення

Тестування – це перевірка роботи програми по результатах її виконання на спеціально підібраних наборах вхідних даних. Програма може бути тестована повністю, вибірково або при певних контрольних співвідношеннях вхідних даних. Тестування розробленого програмного забезпечення можна здійснити методами структурного або функційного тестування.

Вибір конкретного методу та проведення тестування залежить від складності кваліфікаційної роботи та розробленого програмного забезпечення і погоджується з керівником кваліфікаційної роботи.

Результатом проектування в даному підрозділі є обґрунтування вибору методу тестування та верифікації розробленого програмного забезпечення і результати експериментальних досліджень по тестуванню та верифікації.

Вхідні дані: Розроблена програмна система на табір тестових вибірок для проведення функціонального тестування та тестування безпеки.

Вихідні дані: обґрунтування вибору методу тестування та верифікації розробленого програмного забезпечення і результати експериментальних досліджень по тестуванню та верифікації.

Інструмент: Visual Paradigm for UML, Visual Studio, Borland Delphi, Borland C++, Dev C++.

Результат розділу 3:

- функцій на структура ПЗ;
- програмна система, реалізована за допомогою CASE-технології;
- дослідження роботи ПЗ на певних вхідних даних.

5.4 КР типу Г (прикладне програмне забезпечення)

1 АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ МЕТОДІВ, АЛГОРИТМІ ТА ПРОГРАМНИХ РІШЕНЬ

1.1 Дослідження предметної області

У даному підрозділі необхідно висвітлити результати детального дослідження предметної області в якій будуть проводитись дослідження. При проведенні пошуку необхідно інтенсивно використовувати глобальну мережу Інтернет та опрацювати науково – технічну літературу. Дослідити особливості проектування та функціонування ПЗ в даному напрямку. На основі проведеного пошуку необхідно здійснити аналіз знайдених відомих рішень, з висвітленням позитивних та негативних сторін кожної реалізації. Також слід дослідити вимоги до складу та конфігурації програмно-апаратних засобів за категоріями: операційні системи, системне програмне забезпечення, прикладні програмні засоби загального користування, спеціалізовані прикладні програмні засоби та засоби захисту інформації, стандартні та спеціалізовані протоколи мережевої взаємодії, технології використання мобільних програм, технології архівування, резервування, відновлення інформації.

Вхідні дані: технічне завдання до виконання кваліфікаційної роботи.

Вихідні дані: огляд предметної області на основі відомих джерел інформації.

Інструмент: MS Word, Adobe Reader, Internet Explorer, Opera, Mozilla.

1.2 Опис об'єкту дослідження

У даному підрозділі слід визначити та дати коротку характеристику об'єкту дослідження. Об'єктом даного кваліфікаційної роботи обов'язково повинна бути окрема складова системного чи прикладного програмного забезпечення обчислювальної системи. У результаті дослідження об'єкта дослідження необхідно показати особливості функціонування об'єкта досліджень, відобразити організаційну та функціональну структуру, характер інформаційних процесів та потоків даних. Інформаційні процеси можна відобразити за допомогою діаграм потоків даних. Аналіз функцій на функціональній структурі, їх декомпозиція може бути відображена на діаграмах потоків даних різних рівнів.

Вхідні дані: технічне завдання до виконання кваліфікаційної роботи.

Вихідні дані: огляд об'єкту дослідження на основі відомих джерел інформації.

Інструмент: MS Word, Adobe Reader, Internet Explorer, Opera, Mozilla.

1.3 Аналіз існуючих програмних рішень та постановка задач проекту

Для виявлення переваг та недоліків існуючих програмних рішень проводиться їх порівняльний аналіз. Аналіз проводиться за різними критеріями, а саме: вимоги до зовнішніх периферійних пристроїв, вимоги до характеристик окремих елементів робочої станції, вимоги до операційних системи зовнішніх програмних засобів тощо. На основі аналізу, проведеного в попередньому підрозділі, формулюється загальна концепція, а також вимоги до проектного системного чи прикладного програмного забезпечення з врахуванням необхідних структурних, функціональних чи математично-алгоритмічних змін, які дозволять підвищити ефективність вирішення задачі.

Детально аналізується технічне завдання і формулюються задачі на наступні розділи.

Вхідні дані: список програмних (програмно-апаратних) засобів, що існують на світовому ринку програмного забезпечення, та використовуються для вирішення поставленої задачі.

Вихідні дані: результати аналізу рекомендується відобразити у вигляді таблиці недоліків за такими ознаками: відсутня функція; недосконале виконання функції; надмірна вартість виконання функції.

Інструмент: MS Word, Adobe Reader, Internet Explorer, Opera, Mozilla.

Результат розділу 1:

- опис предметної області;
- опис об'єкту дослідження ;
- аналіз існуючих технічних рішень та постановка задачі.

2 РОЗРОБКА АРХІТЕКТУРИ ПРОГРАМНОЇ СИСТЕМИ

2.1 Розробка структури програмної системи

В даному підрозділі, відповідно до поставленого ТЗ, проводиться декомпозиція описаних в ТЗ функцій на окремі складові частини. Синтезується архітектура системи на основі відомих архітектурних стилів, таких як багаторівнева архітектура, розподілена архітектура, модульна архітектура тощо. Для опису архітектури рекомендується використовувати діаграми UML з текстовими поясненнями. Підрозділ повинен містити UML-діаграми класів (для пояснення основних принципів функціонування програмного засобу) та UML-діаграми станів (для ілюстрації можливих станів у яких можуть перебувати елементи графічного інтерфейсу) та короткий їх опис.

Вхідні дані: перелік задач та вимог до програмної системи, що були сформовані на етапі аналізу технічного завдання.

Вихідні дані: структурна схема програмного засобу.

Інструмент: MS Visio, Visual Paradigm for UML.

2.2 Аналіз існуючих алгоритмів розв'язання поставленої задачі

В даному підрозділі наводяться аналітичний огляд групи алгоритмів, що описують вирішення задачі (з обов'язковим посиланням на відомі літературні джерела). Наводяться результати порівняння даних алгоритмів відносно поставленої задачі та об'єкту дослідження. Виявляються переваги та недоліків існуючих алгоритмів, вказуються їх обмеження.

Вхідні дані: перелік відомих алгоритмів (вимоги до власних алгоритмів), що використовуються для розв'язання поставленої задачі.

Вихідні дані: аналіз алгоритмів розв'язання поставленої задачі з виділеними перевагами та недоліками.

Інструмент: MS Visio, Visual Paradigm for UML, MS Word.

2.3 Проектування структури бази даних

Процес проектування бази даних повинен містити наступні складові: аналіз обчислювального середовища (архітектура "клієнт-сервер", розподілені обчислювання, паралельна архітектура), проектування об'єктів бази даних (таблиці, індекси, представлення, функції тощо) для відображення даних предметної області в БД, особливості інтерфейсів роботи з БД. В процесі проектування необхідно зазначити інформаційну модель бази даних (діаграми "суть-зв'язок"), загальносистемні вимоги, особливості та обмеження, які виникають в процесі розробки модулів роботи з БД.

Вхідні дані: технічні вимоги та обмеження до бази даних, що буде використовуватись в програмній системі.

Вихідні дані: фізична модель бази даних, опис інтерфейсів користувача, програмний код модулів для роботи з базою даних.

Інструмент: MS Visio, Visual Paradigm for UML, MS Access.

Результат розділу 2:

- структурна схема програмної системи;
- аналітичний огляд існуючих алгоритмів вирішення поставленої задачі;
- структура бази даних.

3 ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ СИСТЕМИ

3.1 Програмна реалізація системи

В даному розділі наводять основні відомості про технічне, інформаційне та інші види забезпечення, що необхідні для розробки програмного забезпечення або посилання на відповідні документи проекту. Також, наводять перелік модулів програмного забезпечення із зазначенням їхніх взаємозв'язків і обґрунтуванням виділення кожної з них. Обґрунтовується призначення й опис основних функцій для кожної частини програмного забезпечення. Вказують найменування, позначення і стислу характеристику вибраної операційної системи та її версії, в рамках якої будуть виконуватись програми, що розробляються з обґрунтуванням вибору і вказівкою джерел, де взято даний докладний опис вибраної версії. Сценарій діалогу користувача з системою описується за допомогою схеми загального алгоритму сценарію діалогу (на рівні окремих екранів), рисунками структур окремих екранів діалогу та опису алгоритму сценарію діалогу. Сценарій діалогу – це в загальному випадку алгоритм взаємодії користувача з системою. Сценарій діалогу можна представити у вигляді графу, вершинами якого є окремі екрани, а дуги – умови переходу між вершинами і перелік виконаних процесів (підпрограм) під час такого переходу.

Вхідні дані: структурна схема програмної системи.

Вихідні дані: функційна структура розроблюваного програмного забезпечення у вигляді схеми взаємозв'язку програмних модулів та файлів.

Інструмент: Visual Paradigm for UML, Visual Studio, Borland Delphi, Borland C++, Dev C++.

3.2 Програмні модулі системи

У випускній кваліфікаційній роботі повністю повинні бути реалізовані всі програмні модулі системи з урахуванням того, що система повинна бути функційно завершена. Програмним модулем вважається підпрограма, що містить більше 200 операторів на мові високого рівня та більше 100 операторів на мові низького рівня.

В підпункті слід зазначити загальні відомості про реалізовані модулі: назви модулів мови програмування на яких вони реалізовані, алгоритми, що використовувались під час його програмування, задачі, що вирішуються та функціональні обмеження та інтерфейси використання модулів. При необхідності подати структури модулів з описом окремих функцій та вхідної/вихідної інформації (характер, організація, формат опису та засіб кодування).

Тексти розроблених модулів подаються в додатках, вони повинні містити коментарі, що пояснюють структурні та функційні блоки. Недоцільно описувати коментарями призначення окремих команд мови програмування. В основній частині наводиться пояснення до текстів програм, що може включати перелік робочих змінних та полів, лічильників, опис окремих місць програми, де використані нестандартні прийоми програмування тощо.

Вхідні дані: структура програмних модулів реалізованої програмної системи.

Вихідні дані: розроблені програмні модулі системи, програмна система в цілому, розроблені зовнішні специфікації модулів.

Інструмент: Visual Paradigm for UML, Visual Studio, Borland Delphi, Borland C++, Dev C++.

3.3 Тестування та верифікація розробленого програмного забезпечення

Тестування – це перевірка роботи програми по результатах її виконання на спеціально підібраних наборах вхідних даних. В розділі рекомендується проводити функціональне тестування та тестування безпеки.

Вибір конкретного методу, тестових вибірок та проведення тестування залежить від складності кваліфікаційної роботи та розробленого програмного забезпечення і погоджується з керівником кваліфікаційної роботи.

У звіті про проведення тестування рекомендується наводити як позитивні так і негативні результати для повної ілюстрації процесу тестування. Проте загальний результат тестування повинен мати позитивний характер. В іншому випадку необхідно провести додаткові заходи для корекції отриманих результатів (зміна обраних алгоритмів, зміна коду програми окремих модулів, тестових вибірок тощо)

Вхідні дані: Розроблена програмна система на табір тестових вибірок для проведення функціонального тестування та тестування безпеки.

Вихідні дані: обґрунтування вибору методу тестування та верифікації розробленого програмного забезпечення і результати експериментальних досліджень по тестуванню та верифікації.

Інструмент: Visual Paradigm for UML, Visual Studio, Borland Delphi, Borland C++, Dev C++.

Результат розділу 3:

- опис структури та інтерфейсів програмного засобу;
- опис окремих програмних модулів ПЗ;
- дослідження роботи ПЗ на певних тестових вибірках.

6 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Кваліфікаційна робота повинна бути виконана комп'ютерним способом у відповідності до стандарту на виконання конструкторських документів.

Кваліфікаційну роботу оформляють на аркушах формату А4 (210 x 297 мм). За необхідності допускається використання аркушів формату А3 (297x420мм). Друк виконують за допомогою комп'ютерної техніки на одному боці аркушу білого паперу з розрахунку не більше 30 рядків на сторінці за умови рівномірного її заповнення. Набір тексту роботи слід виконувати з використанням текстового редактора MS Word, шрифт Times New Roman, кегль (розмір) 14 з міжрядковим інтервалом 1,5.

Орієнтовний обсяг основної частини кваліфікаційної роботи - 40-50 сторінок друкованого тексту. Рекомендований обсяг кваліфікаційної роботи (без додатків) складає приблизно 50-60 друкованих сторінок формату А4.

Кваліфікаційна робота повинен бути переплетений у тверду палітурку.

Рекомендований обсяг структурних частин кваліфікаційної роботи поданий в таблиці 6.1.

Таблиця 6.1 - Рекомендований обсяг окремих структурних частин КР

Структура КР	К-сть сторінок
Титульний аркуш кваліфікаційної роботи (в загальну нумерацію сторінок не включається)	1
Завдання на Кваліфікаційна робота	2 (двосторонній аркуш)
Резюме українською мовою	1
Резюме англійською мовою	1
Технічне завдання	2
Зміст	1-2
Перелік умовних скорочень (за необхідності)	1
Вступ	2-3
Перший розділ	10-12
Другий розділ	10-12
Третій розділ	10-12
Техніко-економічний розділ	8-10
Висновки	1-2
Список використаних джерел	3-4
Додатки (з врахуванням графічної частини)	10-30

Взірець титульного аркуша КР міститься в додатку Д.

Резюме містить відомості про обсяг КР, кількість рисунків, таблиць, додатків та, зокрема, графічного матеріалу. В резюме вказується мета, суть КР, методи досліджень, технічні характеристики, основні результати та можливість їх практичного використання, а також 5-15 ключових слів.

Текст кваліфікаційної роботи поділяють на розділи, підрозділи, пункти та підпункти.

Кожен розділ, як і інші основні структурні елементи КР, слід починати з окремої сторінки.

Ілюстрації подаються в основній текстовій частині кваліфікаційної роботи або в додатках. Ілюстрації нумерують в межах розділу.

Правила оформлення КР детально описано в «Методичних вказівках до оформлення курсових проектів, звітів про проходження практики, випускних кваліфікаційних робіт для студентів спеціальності «Комп'ютерна інженерія» [4]

6.1 Вимоги до техніко-економічного розділу

Завдання до техніко-економічного розділу (ТЕР) студент повинен отримати від консультанта не пізніше, ніж через два тижні після одержання завдання від керівника проекту. Відповідно до встановленого графіка студент періодично отримує консультації техніко-економічного обґрунтування.

Основна мета розробки ТЕР – дати фінансову оцінку передбачуваних витрат та одержуваного ефективного результату, а також оцінити прибутковість проекту і, в кінцевому підсумку, економічну доцільність його розробки та впровадження.

В техніко-економічному розділі кваліфікаційної роботи проводиться техніко-економічне обґрунтування розробки і впровадження комп'ютерних систем та мереж, програмних засобів (згідно до типів КР). Ця частина кваліфікаційної роботи оформляється окремим розділом пояснювальної записки.

Зміст і обсяг техніко-економічного обґрунтування конкретизується керівником проектута консультантом техніко-економічного розділу у відповідності із специфікою теми проекту.

При написанні цього розділу студент (залежно від поставленого завдання) повинен керуватись методичними рекомендаціями [3].

Підготовлений розділ студент повинен представити консультанту на перевірку за дватижні до попереднього захисту КР на цикловій комісії.

6.2 Графічна частина

У кваліфікаційній роботі у вигляді додатків оформляють графічну частину. Обов'язкова графічна частина включається у завдання на КР. Склад і зміст графічної частини повинен відповідати змісту роботи. У кожному конкретному випадку склад графічної частини визначається керівником і консультантом КР. Графічна частина повинна відображати результати роботи, виконаної безпосередньо студентом.

Посилання на графічну частину повинне здійснюватись через вказання її шифру, наприклад, «схема структурна розробленого засобу зображена на кресленні КР.КІ.01001.00.00.001 С1».

Графічна частина складається з двох і більше аркушів формату А3, виконаних з дотриманням вимог стандартів ЄСКД, ЄСПД (максимум 4). Графічна частина КР після захисту комплектується разом із зброшурованою текстовою частиною КР. Допускається виконання креслень вручну, але не менше як один документ має бути виконано засобами САПР.

Правила оформлення графічної частини детально описано в [8].

6.3 Список використаних джерел

Список джерел інформації, використаних у випускній кваліфікаційній роботі, формується на мові оригіналу в порядку посилань в тексті або в алфавітному порядку. Список джерел інформації повинен містити не менше 50 джерел. Вимоги до оформлення містяться в [1,2,4]

7 КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ КР

Оцінка за КР складається з наступних:

- 1) оцінка керівника суті КР (відображується у відгуку керівника);
- 2) оцінка рецензента суті КР (відображується у рецензії);
- 3) оцінка презентації КР та відповіді студента на

запитання АК. Остаточне рішення щодо оцінки приймає АК.

До захисту кваліфікаційної роботи допускається робота, апробована хоча б 1 публікацією результатів проектування (тези конференції).

Критерії оцінювання КР наступні:

Відмінно (90-100 балів) – назва об'єкта відповідає зазначеній у формуванні теми КР; у ПЗ обґрунтовуються всі головні проектні рішення; обґрунтування виконані на високому інженерному рівні; результати КР використано чи планується до використання підприємством або організацією (є в наявності підтверджуючий документ); рівень перевірки прийнятих рішень експериментальними дослідженнями чи комп'ютерним моделюванням відповідає вимогам проектування, аналіз результатів, проведений у достатньому обсязі; допоміжні розділи підпорядковані вирішенню основної проектної задачі; зміст графічної частини повністю відповідає конкретному об'єкту проектування, при цьому повністю розкрито відображення цього об'єкта, дотримано за неістотними відхиленнями всіх вимог щодо ЄСКД, ЄСТД тощо; в пояснювальній записці достатньо повно обґрунтовані всі основні та більшість допоміжних проектних рішень; є зв'язок між розділами і додатками, дотримано правил граматики та вимог діючих стандартів; під час захисту продемонстровано працездатність та коректність роботи розробленого проекту.

Добре (75-89 балів) – назва об'єкта відповідає зазначеній у формуванні теми КР; наявність в проекті оптимального варіанта вирішення основної задачі, але при цьому кількість проаналізованих варіантів не перевищує двох; результати КР використано чи планується до використання підприємством або організацією (є в наявності підтверджуючий документ); у ПЗ обґрунтовуються всі головні проектні рішення, але ступінь обґрунтування неоднакова; перевірка прийнятих рішень не завжди відображена експериментальними дослідженнями чи комп'ютерним моделюванням; всі результати проаналізовані, але в неповному обсязі; допоміжні розділи повністю підпорядковані вирішенню основної проектної задачі; зміст графічної частини повністю відповідає конкретному об'єкту проектування; є невеликі відхилення від вимог щодо ЄСКД, ЄСПД тощо; в пояснювальній записці є незначні помилки; стиль написання обґрунтовальний, зв'язок між розділами і додатками повний, є незначні граматичні помилки; під час захисту продемонстровано часткову працездатність чи коректність роботи розробленого проекту.

Задовільно (60-74 бали) – назва об'єкта відповідає зазначеній у формуванні теми КР; результати КР використано чи планується до використання підприємством або організацією (є в наявності підтверджуючий документ); відсутній в КР варіантний пошук вирішення основної задачі проекту, але є окремі спроби описового характеру пропонування декількох перспективних рішень; у ПЗ обґрунтування основного рішення не відповідають вимогам та виконані описово; графічна частина неповна, виконана з недоліками та помилками; вимоги щодо ЄСКД, ЄСТД тощо малодотримані; в пояснювальній записці зустрічаються помилки; стиль написання описовий; нетісний зв'язок між розділами і додатками, порушені вимоги щодо діючих стандартів.

Незадовільно – назва об'єкта та зміст розробок не відповідають зазначеній у формуванні теми КР; відсутній в КР варіантний пошук, відсутні варіантні підходи при вирішенні проектних задач; у ПЗ не обґрунтовуються проектні рішення; аналіз результатів поверхневий та не відповідає суті; зміст графічної частини не відповідає конкретному об'єкту проектування, не дотримано всіх вимог щодо ЄСКД, ЄСТД тощо; в пояснювальній

записці багато помилок; стиль написання описовий; відсутній зв'язок між розділами і додатками, з порушенням правил граматики та вимог діючих стандартів.

За шкалою ЄКТС у Західноукраїнському національному економічному університеті використовується така градація оцінок [7]:

Оцінка	За національною шкалою	Від мінно	Добре		Задовільно	
	Необхідний % знань	90-100	8 5-89	7 5-84	6 5-74	6 0-64
	За шкалою ЄКТС	A	B	C	E	E

Оцінка виставлена і оголошена ЄК є кінцевою і не підлягає оскарженню (апеляції) [7].

8 ГРАФІК ПІДГОТОВКИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Підготовка кваліфікаційної роботи починається з вибору керівника та теми проекту. Затвердження теми відбувається видачею наказу по коледжу.

Для затвердження теми і плану, студент пише заяву (додаток А), складає завдання (додаток Б) та технічне завдання (додаток В) на КР з узгодженням керівника, а також затверджує план КР у керівника (додаток В). Копії завдання, технічного завдання та плану зберігаються на цикловій комісії.

Оформлений згідно вимог кваліфікаційна робота рецензується у фахівця відповідної

алузі.

Керівник КР повинен подати на циклову комісію відгук (додаток И) та висновок (додаток Л).

За два тижні до захисту КР студент подає на циклову комісію рукопис, усі необхідні документи, електронний варіант проекту та підготовлену презентацію свого виступу на захисті КР.

Орієнтовний графік підготовки кваліфікаційної роботи поданий в таблиці 8.1.

Таблиця 8.1 - Графік підготовки кваліфікаційної роботи

п	Термін	Назва документу	Куди подається
	До 1 жовтня поточного навчального року для студентів ДФН іЗФН	1) заява на затвердження теми та керівника КР (додаток А), 2) завдання з календарним планом виконання КР (додаток Б), 3) технічне завдання кваліфікаційної роботи (додаток В) 4) план КР (додаток В)	Циклова комісія
	До 18 січня	Електронний варіант першого розділу та відповідний перелік посилань	Циклова комісія
	До 14 лютого	Електронний варіант другого розділу та відповідний перелік посилань	Циклова комісія
	До 24 квітня	Електронний варіант третього розділу та відповідний перелік посилань	Циклова комісія

	До 1 травня	1) валіфікаційна робота для проміжного контролю (зразок резюме, змісту та основної частини КР подано в додатках Г, Д та Е, відповідно), 2) електронний варіант КР	Циклова комісія керівника КР
	До 15 травня	Довідка про перевірку на плагіат	Циклова комісія

/п	Термін	Назва документу	Куди подається
	До 1 червня	1) кваліфікаційна робота 2) довідка про використання результатів кваліфікаційної роботи (зразок додаток Ж), який є додатком КР 3) підгук керівника проекту (обов'язково в друкованому вигляді) (додаток И) 4) рецензія на КР (додаток К), 5) бланк допуску до основного захисту (додаток Л), 6) презентація КР 7) електронний варіант КР у форматі .pdf 8) декларація доброчесності	Циклова комісія
	На основний захист	1) кваліфікаційна робота зброшурована у тверду палітурку, 2) підгук керівника роботи (обов'язково в друкованому вигляді та вказаною оцінкою) 3) рецензія (обов'язково в друкованому вигляді з завіреним печаткою підписом рецензента у відділі кадрів відповідного підприємства чи організації та вказаною оцінкою за КР) 4) заповнений та завірений бланк допуску до основного захисту з висновком керівника та довідкою про успішність 5) електронний варіант КР на диску 6) презентація (електронний варіант та 3 друковані екземпляри для членів ДЕКу)	Атестаційна комісія

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДСТУ 3008:2015 Національний стандарт України. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання. Введ. 01.07.2017. К.: ДП "УкрНДНЦ, 2016. 25 с.
2. ДСТУ 8302:2015 Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. Введ. 01.07.2016. К.: ДП «УкрНДНЦ», 2017. 16 с.
3. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни «Техніко-економічне обґрунтування розробки комп'ютерних систем»/ Н.Я. Савка, І.Р. Паздрій / Під ред. О.М. Березького. Тернопіль: ТНЕУ, 2019. 40 с.
4. Методичні вказівки до оформлення курсових проектів, звітів про проходження практики, випускних кваліфікаційних робіт для студентів спеціальності «Комп'ютерна інженерія» / І.В. Гураль, Л.О. Дубчак / Під ред. О.М. Березького. - Тернопіль: ТНЕУ, 2019. – 33 с.
5. Стандарт вищої освіти України. Перший (бакалаврський) рівень бакалавр Галузь знань 12 Інформаційні технології. Спеціальність 123 Комп'ютерна інженерія // Наказ Міністерства освіти і науки України 19.11.2018. № 1262 -17 с.
6. Шкіцька І. Ю. Основи академічної доброчесності. Практикум: навчально-методичний посібник для студентів вищих навчальних закладів. - Тернопіль: ТНЕУ, 2018. - 64 с.
7. Положення про організацію освітнього процесу Західноукраїнському національному університеті. Тернопіль, 2020.

Додаток А
Зразок заяви на затвердження теми та керівника кваліфікаційної роботи

Голові циклової комісії комп'ютерної інженерії
Маркопольському С.В
студента групи КІт-41

(П.І.П. повністю)

ЗАЯВА

Прошу Вашого дозволу на написання кваліфікаційної роботи за освітнім ступенем «фаховий молодший бакалавр» на тему: «_____»

Прошу дозволити керівництво кваліфікаційною роботою викладачеві Романюку Т. В.

Дата

Підпис

Погоджено:
Керівник кваліфікаційної роботи

підпис

ДОДАТОК Б
ЗРАЗОК ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ
**ВСП «ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ЕКОНОМІКИ, ПРАВА ТА
ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЗУНУ»**

Циклова комісія комп'ютерної інженерії

Освітній ступінь
«фаховий молодший бакалавр»
спеціальність: 123 – «Комп'ютерна інженерія»
освітньо-професійна програма – «Комп'ютерна інженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова циклової комісії

С.В Маркопольський

“ _____ ” _____ 20_ р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

Петренку Олегу Ігоровичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Т
тема кваліфікаційної роботи «Програмно-апаратна система для шифрування даних/ Software and hardware system for data encryption»
Керівник роботи Дереш Б.Б.
затвержені наказом по коледжу від _____ 20__ р. № _____
2. Строк подання студентом закінченої кваліфікаційної роботи “__”__20_ р.
3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи: Технічне завдання.
4. Зміст розрахунково-поясню вальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):
 - провести аналіз існуючих рішень для програмно-апаратного шифрування даних;
 - визначити оптимальну структурну організацію програмно-апаратної системи для шифрування даних;
 - вибрати метод шифрування даних;
 - виконати програмну реалізацію алгоритму шифрування даних;
 - виконати тестування програмної частини системи;
 - оцінити швидкодію програмно-апаратної системи шифрування даних.
5. Перелік графічного матеріалу у роботі у (з точним зазначенням обов'язкових креслень):
 - Архітектура системи. Схема загальна структурна
 - Модуль шифрування даних. Блок - схема алгоритму
 - Модуль дешифрування даних. Схема електрична принципова.

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, Дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Техніко-економічний розділ	Савка Н.Я.		
Н. контроль	Дехтяр І.В.		

7. Дата видачі завдання «__» _____ 20__ р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
	Порівняльний аналіз програмно-апаратних засобів шифрування даних		
	Розробка алгоритму шифрування даних		
	Програмна реалізація алгоритму шифрування даних		

Здобувач

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

_____ (наук. ступінь, прізвище та ініціали)

ДОДАТОК В ЗРАЗОК ОФОРМЛЕННЯ ТЕХНІЧНОГО ЗАВДАННЯ

В1. Приклад плану, технічного завдання та структури КР типу А

План, ТЗ та структура кваліфікаційної роботи на тему

«Розробка стенду вимірювання середньої потужності споживання мікроконтролерів»

План

- 1 Стан предметної області
 - 1.1 Відомі рішення
 - 1.2 Формування вимог
 - 1.3 Аналіз технічного завдання та постановка задач
- кваліфікаційної роботи2 Проектування пристрою
 - 2.1 Розробка структурної схеми
 - 2.2 Розробка функційної схеми вузла (пристрою)
 - 2.3 Розробка принципової схеми вузла
- (пристрою)3 Дослідження роботи пристрою (вузла)
 - 3.1 Вибір середовища моделювання
 - 3.2 Розробка моделі розробленого засобу
 - 3.3 Верифікація роботи

Технічне завдання

1. НАЙМЕНУВАННЯ ТА ОБЛАСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ

- 1.1 Розробка стенду вимірювання середньої потужності споживання мікроконтролерів
- 1.2 Область застосування – системи контролю параметрів мікроконтролерів

2. ОСНОВА ДЛЯ РОЗРОБКИ

Основою для розробки є завдання на Кваліфікаційна робота, затверджене цикловою комісією комп'ютерної інженерії Фахового коледжу економіки, права та інформаційних технологій Західноукраїнського національного університету.

3. ПРИЗНАЧЕННЯ РОЗРОБКИ

Метою кваліфікаційної роботи є розробка стенду вимірювання середньої потужності споживання мікроконтролерів

4. ДЖЕРЕЛА РОЗРОБКИ

Джерелами даної розробки є матеріали навчальної та реферативної наукової літератури, технічна документація, науково-дослідні роботи, журнали.

5. ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ

- 5.1 Технічні характеристики, які забезпечують виконання заданих функцій:
 - 5.1.1 Стенд призначений для автоматичного вимірювання середньої потужності споживання мікроконтролерів під час виконання ними їх програми роботи.
 - 5.1.2 Умови роботи досліджуваних мікроконтролерів – штатні, без збільшення опоруспільного провідника
- 5.2 Порядок і спосіб взаємодії з об'єктами, які сполучаються з пристроями:
 - 5.2.1 Діапазон вимірюваних потужностей – до 1 Вт;
 - 5.2.2 Максимальне значення напруги живлення досліджуваного мікроконтролера – 5 В;
 - 5.2.3 Максимальне значення струму живлення досліджуваного мікроконтролера – 200 мА.
- 5.3 Вимоги до надійності
 - 5.3.1 Середній час безвідмовної роботи повинен складати не менше 10000 годин.
- 5.4 Вимоги до експлуатації та зручності технічного обслуговування:

5.4.1 Мікроклімат в приміщеннях повинен відповідати нормам виробничого мікроклімату для обчислювальних центрів (ГОСТ 12.1.005-88)

- 5.4.2 Для нормальної роботи системи необхідно підтримувати (по ГОСТ 23.865-85):
- температуру повітря в межах від +18°C до +28°C;
 - відносну вологість повітря при +25°C в межах від 40% до 80%;
 - атмосферний тиск 760 ± 25 мм.рт.ст..

6. ТЕХНІКО – ЕКОНОМІЧНІ ВИМОГИ

- орієнтовно-економічна ефективність;
- термін окупності;
- орієнтовно-ринкова ціна;
- економічні переваги у порівнянні з аналогом.

7. ПОРЯДОК ПРИЙМАННЯ

- 7.1 Представлення кваліфікаційної роботи на попередній захист.
7.2 Представлення кваліфікаційної роботи на захист.

Завдання прийняв до виконання

(підпис)

П.І.П. студента

Керівник кваліфікаційної роботи

(підпис)

П.І.П. керівника

Додаток В2.

Приклад плану, технічного завдання та структури КР типу Б

План, ТЗ та структура кваліфікаційної роботи на тему «Територіально-розподілена комп'ютерна мережа будівельної компанії»

План

1. Аналіз вихідних даних підприємства замовника
 - 1.1 Передпроектне обстеження будівельної компанії
 - 1.2 Аналіз потоків даних підприємства
 - 1.3 Формування вимог до КМ підприємства
2. Технічна реалізація проекту мережі та вибір обладнання
 - 2.1 Розробка технічної моделі
 - 2.2 Розробка політики захисту
 - 2.3 Розрахунок логічної структури мережі
3. Проектування комп'ютерної мережі
 - 3.1 Розробка фізичної моделі
 - 3.2 Установка і налагодження системи
 - 3.3 Тестування системи

Технічне завдання

1. НАЙМЕНУВАННЯ ТА ОБЛАСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ

- 1.1. Найменування проекту:
Територіально-розподілена комп'ютерна мережа підприємства
- 1.2. Призначення і область застосування - автоматизація обміну інформацією між територіально-розподіленими підрозділами

2. ОСНОВА ДЛЯ РОЗРОБКИ

Основою для розробки є завдання на Кваліфікаційна робота, затверджена цикловою комісією комп'ютерної інженерії Фахового коледжу економіки, права та інформаційних технологій Західноукраїнського національного університету.

3. ПРИЗНАЧЕННЯ РОЗРОБКИ

Метою кваліфікаційної роботи є розробка обчислювальної мережі підприємства. Мережа повинна забезпечувати:

- автоматизацію обміну інформацією між обладнанням обробки даних;
- корпоративне використання обчислювальних ресурсів і периферійного обладнання;
- створення умов для централізованого керування ресурсами.

4. ДЖЕРЕЛА РОЗРОБКИ

Джерелами даної розробки є матеріали навчальної та реферативної наукової літератури, технічна документація, науково-дослідні роботи, журнали.

5. ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ

- 5.1 Вимоги до функціональних характеристик.
 - топологія побудови мережі – комбінована;
 - архітектура мережі – трирівнева: доступ, розподіл, ядро.
 - компоненти мережі повинні відповідати сертифікатам якості ISO 9001, ISO 9002:
 - 1) кабельні та кросові компоненти повинні відповідати ISO/IEC 11801. «Інформаційні технології. Структурована кабельна система для приміщень замовника» та ANSI/TIA/EIA-568-B «Стандарт телекомунікаційних кабельних систем комерційних приміщень»;
 - 2) швидкість передачі інформації: 100/1000 Мб/с;

- можливість нарощування системи.
- 5.2 Вимоги до фізичної організації мережі
 - робоче місце (РМ): на робочому місці встановлюється комунікаційна розетка, що містить 1 порт (роз'єм RJ45);
 - внутрішня кабельна система – горизонтальна;
 - комутаційний центр – комунікаційні шафи.
- 5.3 Вимоги до документації
 - інструкція з експлуатації мережі;
 - структурна схема мережі;
 - функційна схема мережі;
 - схема з'єднань (монтажна);
 - схема підключення;
 - схема розміщення.

6. ТЕХНІКО – ЕКОНОМІЧНІ ВИМОГИ

- орієнтовно-економічна ефективність;
- термін окупності;
- орієнтовно-ринкова ціна;
- економічні переваги у порівнянні з аналогом

7. ПОРЯДОК КОНТРОЛЮ

- 7.1 Представлення кваліфікаційної роботи на попередній захист.
- 7.2 Представлення кваліфікаційної роботи на захист.

Завдання прийняв до виконання
(підпис)

_____ П.І.П. студента

Керівник кваліфікаційної роботи
(підпис)

_____ П.І.П. керівника

Додаток В3

Приклад плану, технічного завдання та структури КР типу В

Приклад плану, ТЗ та структури кваліфікаційної роботи на тему «Модуль тестування web-сайта оцінювання знань студентів»

План

- 1 Аналітичний огляд підходів до створення web-сайтів.
 - 1.1 Програмні засоби створення web-сайтів.
 - 1.2 Види тестів та їх відмінності.
 - 1.3 Аналіз відомих програмних засобів контролю знань.
 - 1.4 Висновки та постановка задачі.
2. Алгоритми проведення тестування.
 - 2.1 Алгоритм формування та перевірки тестових завдань.
 - 2.2 Алгоритм авторизації в системі тестування.
 - 2.3 Розробка структури бази даних.
3. Програмна реалізація web-сайту тестування знань
 - 3.1 Опис структури програмного модуля тестування знань
 - 3.2 Модуль роботи з базою знань.
 - 3.3 Порівняння результатів роботи програмного модуля з відомими системами тестування знань на основі web-сайту.

Технічне завдання

1. НАЙМЕНУВАННЯ ТА ОБЛАСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ:

- 1.1 Модуль тестування для web-сайта оцінювання знань циклової комісії комп'ютерної інженерії
- 1.2 Області застосування - системи оцінювання знань.

2. ОСНОВА ДЛЯ РОЗРОБКИ

Основою для розробки є завдання на Кваліфікаційна робота, затверджене цикловою комісією комп'ютерної інженерії Фахового коледжу економіки, права та інформаційних технологій Західноукраїнського національного університету.

ПРИЗНАЧЕННЯ РОЗРОБКИ:

Метою кваліфікаційної роботи є розробка програмного модуля Розробка модуля тестування для web-сайта оцінювання знань.

3. ДжЕРЕЛА РОЗРОБКИ

Джерелами даної розробки є матеріали навчальної і реферативної літератури, технічна документація, науково-дослідні роботи, журнали.

4. ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ:

- 4.1 **Основні функціональні вимоги до комп'ютерної програми:**
 - універсальність – кожен програмний модуль програми може бути довільно замінений на модуль з подібними функціональними можливостями;
 - робота в реальному часі – програма повинна отримувати, аналізувати та передавати дані в без значних часових затримок;
 - простота удосконалення – в структурі системи повинні бути передбачені принципи горизонтального (збільшення функціональних можливостей окремих блоків) так і вертикального (збільшення кількості функціональних блоків) нарощування;
 - легкість використання;
 - реєстрація користувача з можливістю корекції даних;
 - швидкий перехід між сторінками сайту;

- карта сайту;
- підтримак баз даних з використанням SQL запитів;
- можливість роботи з різними типами питань у тестах;
- створення адміністративної частини модуля;
- опрацювання результатів тестування на сервері;
- повідомлення про результати тестування через електронну поштову скриньку;
- формування звітів за результатами проведення тестування (текстова, таблична, графічна форма);
- створення інтерактивного виводу статистичної інформації про поточний стан проходження тестувань.

4.2 Вимоги до надійності.

- передбачити ідентифікацію користувача на різних етапах роботи з системою шляхом створення персонального акаунта;
 - довжина пароля не менше 8 символів;
 - передбачити контроль введеної інформації.
- Вимоги до робочої станції:

- система повинна працювати на x86-сумісних робочих станціях;
- мінімальні вимоги до робочих станцій: процесор від 2 ГГц, клавіатура, маніпулятор "миша";
- оперативна пам'ять до 4 Гб;
- наявність відео карти;

4.3 Вимоги до програмного забезпечення:

- операційна система – ОС Unix, Windows;
- Web-браузери – IE, Opera, Firefox;
- розмір програми до 100 Мб;
- код програмних модулів повинен містити необхідні для його розуміння коментарі.

5. ТЕХНІКО – ЕКОНОМІЧНІ ВИМОГИ

- орієнтовно-економічна ефективність;
- термін окупності;
- орієнтовно-ринкова ціна;
- економічні переваги у порівнянні з аналогом

6. ПОРЯДОК КОНТРОЛЮ

- 6.1 Представлення кваліфікаційної роботи на попередній захист.
- 6.2 Представлення кваліфікаційної роботи на захист.

Завдання прийняв до виконання
(підпис)

П.І.П. студента

Керівник кваліфікаційної роботи

(підпис)

П.І.П. керівника

Додаток В4.

Приклад плану, технічного завдання та структури КР типу Г

*План, ТЗ та структура кваліфікаційної роботи на тему
«Алгоритм розпізнавання рукописної символічної інформації на основі
контурного аналізу»*

План

Вступ

- 1 Алгоритми та програмні засоби розпізнавання інформації.
 - 1.1 Аналіз підходів до розпізнавання зображень.
 - 1.2. Аналіз алгоритмів розпізнавання символів.
 - 1.3 Програмні засоби розпізнавання рукописної символічної інформації.
 - 1.4 Висновки та постановка задачі.
2. Розробка алгоритмів розпізнавання рукописної символічної інформації.
 - 2.1 Структура програмної системи розпізнавання рукописної символічної інформації.
 - 2.2 Алгоритм розпізнавання рукописної символічної інформації на основі контурного аналізу.
 - 2.3 Розробка структури бази даних.
3. Програмна реалізація системи розпізнавання рукописної символічної інформації.
 - 3.1 Опис структури програмної системи розпізнавання рукописної символічної інформації.
 - 3.2 Опис програмної системи розпізнавання рукописної символічної інформації.
 - 3.3 Тестування програмної системи розпізнавання рукописної символічної інформації.

Технічне завдання

1. НАЙМЕНУВАННЯ ТА ОБЛАСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ

- 1.1 Система розпізнавання рукописної символічної інформації.
- 1.2 Область застосування – системи аналізу інформації.

2. ОСНОВА ДЛЯ РОЗРОБКИ

Основою для розробки є індивідуальне завдання на Кваліфікаційна робота, затверджене цикловою комісією комп'ютерної інженерії факультету комп'ютерних інформаційних технологій Тернопільського національного економічного університету.

3. ПРИЗНАЧЕННЯ РОЗРОБКИ

Метою кваліфікаційної роботи є розробка алгоритму розпізнавання рукописної символічної інформації. Система дозволяє в автоматичному режимі проводити процес виділення та розпізнавання рукописних символів на вхідному зображенні.

4. ДжЕРЕЛА РОЗРОБКИ

Джерелами даної розробки є матеріали навчальної і реферативної літератури, технічна документація, науково-дослідні роботи, журнали.

5. ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ

Розроблена програмна система повинна забезпечувати виконання перерахованих нижче функцій та задовольняти відповідні програмно-апаратні вимоги.

5.1 Вимоги до програмної системи:

5.1.1 Функціональні вимоги до програмної системи:

5.1.1.1 Програмна система повинна виконувати розпізнавання не менше 80% рукописних символів на вхідних зображеннях.

5.1.1.2 Виділення символів на вхідному зображенні відбувається шляхом сегментації вхідного бінарного зображення (білим кольором відмічений

фон, а чорним - символи).

5.1.1.3 Забезпечити функцію переконвертування вхідних кольорових зображень та зображень представлених у градаціях сірого шляхом порогової сегментації.

5.1.1.4 Забезпечити функцію опису виділених символів на основі контурного аналізу (виділення їх периметру).

5.1.1.5 Розпізнавання символів повинно проходити на основі порівняння виділених символів з еталонними зразками.

5.1.1.6 Забезпечити функцію створення нових шаблонів символів шляхом аналізу відомих шрифтів або ручному вводу символів експертами.

5.1.1.7 Забезпечити коректність розпізнавання окремих символів більше ніж 75%.

5.1.1.8 Програмна система повинна містити функцію ручного вводу окремих символів для перевірки правильності функціонування системи.

5.1.1.9 Зберігання нових шаблонів здійснюється у вигляді матриці.

5.1.2 Вимоги до надійності

5.1.2.1 Вимоги до забезпечення надійного функціонування програми:

Надійне (стійке) функціонування програми має бути забезпечене виконанням користувачем сукупності організаційно-технічних заходів, перелік яких наведено нижче:

а) організацією безперебійного живлення технічних засобів; б) використанням ліцензійного програмного забезпечення; в) регулярним виконанням рекомендацій охорони праці; г) регулярним виконанням вимог до захисту інформації від впливу вірусних програм.

5.1.2.2 Час відновлення після відмови:

Час відновлення після відмови, викликаного збоєм електроживлення технічних засобів (іншими зовнішніми чинниками), що не фатальним збоєм (не крах) операційної системи, не повинно перевищувати 30-ти хвилин за умови дотримання умов експлуатації технічних і програмних засобів.

Час відновлення після відмови, викликаного несправністю технічних засобів, фатальним збоєм (крахом) операційної системи, не повинно перевищувати часу, необхідного на усунення несправностей технічних засобів і переустановлення програмних засобів.

5.1.2.3 Відмови через некоректні дії оператора

Відмови програми можливі внаслідок некоректних дій оператора (користувача) при взаємодії з операційною системою. Щоб уникнути виникнення відмов програми за вказаною вище причини слід забезпечити роботу кінцевого користувача без надання йому адміністративних привілеїв.

5.2 Умови експлуатації

5.2.1 Кліматичні умови експлуатації

Кліматичні умови експлуатації, при яких повинні забезпечуватися задані характеристики, повинні задовольняти вимогам, пропонованим до технічних засобів в частині умов їх експлуатації

5.2.2 Вимоги до кваліфікації і чисельності персоналу

Мінімальна кількість персоналу, необхідного для роботи програми, має становити не менше 2 штатних одиниць - системний адміністратор і кінцевий користувач програми - оператор.

Системний адміністратор повинен мати вищу профільну освіту та сертифікати компанії-виробника операційної системи. У перелік завдань, що виконуються системним адміністратором, повинні входити:

- а) завдання підтримки працездатності технічних засобів;
- б) завдання установки (інсталяції) і підтримки працездатності системних програмних засобів - операційної системи;
- в) завдання установки (інсталяції) програми.
- г) завдання створення резервних копій бази даних.

Оператор системи повинен мати навички користування персональним комп'ютером та базовими навичками роботи з відповідною програмною системою. До функції оператора входять:

а) завантаження системи та послідовний запуск основних функцій системи (завантаження, аналіз зображення, вивід результатів розпізнавання);

б) створення нових шаблонів для розпізнавання символів.

5.3 Вимоги до складу і параметрів технічних засобів:

5.3.1 До складу технічних засобів повинен входити х86 персональний комп'ютер що виконує роль робочої станції, що включає в себе:

5.3.1.1 процесор 3.0Hz, не менше;

5.3.1.2. оперативну пам'ять об'ємом, 6 Гігабайт, не менше;

5.3.1.3 операційну систему Windows Server 2008;

5.3.1.4 відеокарта;

5.3.1.5 сканер;

5.3.1.6 клавіатура, маніпулятор "миша".

5.4. Вимоги до інформаційної та програмної сумісності

5.4.1 Вимоги до інформаційних структур і методам вирішення

База даних працює під управлінням Microsoft SQL Server. Необхідно забезпечити одночасну роботу з базою даних шаблонів декількох користувачів одночасно.

5.4.2 Вимоги до вихідних кодів і мов програмування

5.4.2.1 Мова програмування C++;

5.4.2.2 Додаткові вимоги не висуваються.

5.4.3 Вимоги до програмних засобів, які використовуються програмою

Системні програмні засоби, що використовуються програмою, повинні бути представлені ліцензійної локалізованої версією операційної системи Windows Server 2008 і Microsoft SQL Server 2005

5.4.4 Вимоги до захисту інформації та програм

Вимоги до захисту інформації та програм не висуваються

5.5 Спеціальні вимоги

Спеціальні вимоги до даної програмі не висуваються.

5.6 Вимоги до програмної документації

Склад програмної документації повинен включати в себе:

– програма;

– керівництво оператора.

6. ТЕХНІКО – ЕКОНОМІЧНІ ВИМОГИ

– орієнтовно-економічна ефективність;

– термін окупності;

– орієнтовно-ринкова ціна;

– економічні переваги у порівнянні з аналогом

7. ПОРЯДОК КОНТРОЛЮ ТА ПРИЙОМКИ

7.1 Представлення кваліфікаційної роботи на попередній захист.

7.2 Представлення кваліфікаційної роботи на захист.

**Завдання прийняв до
виконання**

(підпис)

П.І.П. студента

**Керівник кваліфікаційної
роботи**

(підпис)

П.І.П. керівника

ДОДАТОК Г
ПРИКЛАД ОФОРМЛЕННЯ РЕЗЮМЕ
Приклад оформлення резюме до КР українською мовою

РЕЗЮМЕ

Кваліфікаційна робота містить 72 сторінки пояснювальної записки, 9 рисунків, 8 таблиць, 3 додатки. Обсяг графічного матеріалу 2 аркуші формату А3.

Метою кваліфікаційної роботи є розробка проєкту корпоративної комп'ютерної мережі підприємства на основі моделі виродженого ядра.

Методи дослідження включають методи фізичної і логічної структуризації комп'ютерних мереж, методи структурного програмування, теорія графів, елементи математичної логіки.

У проєкті мережі надані необхідні розрахунки й креслення, специфікація встаткування й матеріалів, необхідних для побудови корпоративної мережі на основі дворівневої моделі. Реалізовано деревовидну топологію фізичних зв'язків на основі витої пари категорії 5e із центром у комутаційній шафі. У проєкті надані необхідні розрахунки й креслення, специфікація встаткування й матеріалів, необхідних для побудови локальної обчислювальної мережі. Комп'ютерна мережа не містить два рівні. Її ядром є маршрутизатор Mikrotik RB2011UIAS-2Hnd-IN із операційною системою RouterOS Level5, що забезпечило задані вимоги по надійності, маршрутизацію, захист, створення шифрованих тунелів між віддаленими підрозділами. Розроблено конфігурацію маршрутизаторів.

Розроблено структурну схему мережі і план розташування її елементів в будівлі відповідно до вимоги до розширюваності мережі і можливостям її подальшого удосконалення.

Ключові слова: **КОРПОРАТИВНА КОМП'ЮТЕРНА МЕРЕЖА, ВИРОДЖЕНЕ ЯДРО.**

RESUME

Qualification thesis contains 72 pages of explanatory notes, 9 figures, 8 tables, 3 appendixes. The volume of graphic material is 2 sheets of A3 format.

The purpose of the qualification thesis is to develop a corporate computer network project based on a degenerate core model.

Methods of research include methods of physical and logical structuring of computer networks, methods of structural programming, theory of graphs, elements of mathematical logic.

The project provides the necessary calculations and drawings, specification of the equipment and materials necessary for building a corporate network based on a two-level model.

The tree-like topology of physical connections on the basis of a twisted pair of category 5e with a center in a switchboard is realized. The project provides the necessary calculations and drawings, specification of the equipment and materials necessary for the construction of a local area network.

The computer network does not contain two levels. Its core is the Mikrotik RB2011UIAS-2Hnd-IN router with the RouterOS Level5 operating system, which provides the required reliability, routing, protection and encryption tunnels between remote units. The configuration of the routers is developed.

The structural scheme of the network and the plan of the location of its elements in the building in accordance with the requirement for the network's expandability and possibilities for its further improvement are developed.

Keywords: ENTERPRISE NETWORK, COLLAPSED CORE.

ДОДАТОК Д
ЗРАЗОК ТИТУЛЬНОГО АРКУША КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Міністерство освіти і науки України
Західноукраїнський національний університет Фаховий коледж економіки,
права та інформаційних технологій

Циклова комісія _____

ПАЛАМАР Петро Іванович

**Програмно-апаратна система для шифрування даних/Software
and hardware system for data encryption**

спеціальність _____ освітньо-професійна
програма

кваліфікаційна робота за освітнім ступенем
«фаховий молодший бакалавр»

Виконав студент групи _____
Паламар Петро Іванович

підпис _____

Науковий керівник:
Романюк Т. В.

підпис _____

Кваліфікаційну роботу допущено до захисту
« ____ » _____ 20 ____ Голова циклової комісії

_____ підпис

Тернопіль – 20 _____

ЗМІСТ

Вступ	8
1 Сучасні апаратно-програмні системи шифрування даних	10
1.1. Аналіз існуючих апаратно-програмних комплексів шифрування даних .	10
1.2 Вибір методу шифрування даних	13
1.3 Постановка задач кваліфікаційної роботи та шляхи її вирішення.....	20
2 Програмний засіб системи шифрування даних	23
2.1 Алгоритм шифрування даних.....	23
2.1.1 Симетричні криптоалгоритми.....	24
2.1.2 Асиметричні криптоалгоритми.....	25
2.2 Програмна реалізація алгоритму шифрування даних.....	27
2.3 Порівняння розробленого програмного засобу з існуючими.....	33
3. Програмно-апаратний засіб шифрування даних	37
3.1 Структурна схема апаратного засобу системи шифрування даних.....	37
3.2 Реалізація апаратного засобу шифрування даних за допомогою сучасних САПР	
3.3 Дослідження розробленого програмного-апаратного засобу шифрування даних	
4. Техніко-економічний розділ.....	52
Висновки.....	60
Список використаних джерел.....	61
Додаток А Текст програми дешифрування даних.....	64
Додаток Б Довідка про використання.....	85
Додаток В Модуль шифрування. Схема електрична функційна	86
Додаток Г Модуль шифрування. Схема загальна структурна	87
Додаток Д Модуль шифрування. Схема електрична принципова.....	88

					КР.КІ. 07208/23. 00.00.000 ПЗ			
мн.	рк.	№ докум.	ідпис	дата	ПРОГРАМНО-АПАРАТНА СИСТЕМА ШИФРУВАННЯ ДАНИХ	Літ.	Арк.	Акрушів
Розроб.		Дерій П.І				н	8	62
Перевір.		Дубчак Л.О.				ЗУНУ.ФКЕПІТ.КІт-41		
Консуль.		Савка Н.Я						
Н. Контр.		Мельник Г.М.						
Затверд.		Маркопольський С.В						

2 СИСТЕМА ЗАХИСТУ ПРИКЛАДНИХ ПРОГРАМ

2.1 Криптосистеми захисту даних

Проблема захисту інформації шляхом її перетворення, що виключає її перегляд сторонньою особою, була актуальною ще з давніх часів. Більше того, спочатку писемність сама по собі була криптографічною системою, оскільки в древніх суспільствах нею володіли тільки обрані.

Сучасна криптографія розділяє криптосистеми на чотири великих класи [15]:

- 1) симетричні криптосистеми;
- 2) криптосистеми з відкритим ключем (асиметричні криптосистеми);
- 3) системи електронного цифрового підпису (ЕЦП);
- 4) системи керування ключами.

Ефективність шифрування з метою захисту інформації залежить від збереження таємниці ключа й криптостійкості шифру.

2.2 Асиметричні криптосистеми

2.2.1 Криптосистеми типу RSA

В розроблюваній системі захисту буде запропонований і використаний механізм, побудований за принципом асиметричних криптосистем.

Алгоритми шифрування E_{k_1} й розшифрування D_{k_2} такі, що для будь-якого відкритого тексту m [16]

$$D_{k_2}(E_{k_1}(m)) = m \quad (2.1)$$

Розглянемо тепер гіпотетичну атаку зловмисника на цю систему.

...

					КР. КІ. 07208/23. 00.00.000 ПЗ	рк.
мн.	рк.	докум.	№	ідпис		ата

При запуску програми менеджера користувачів чи іншої прикладної програми з'являється діалогове вікно, для введення користувача та пароля (рисунок 3.1).

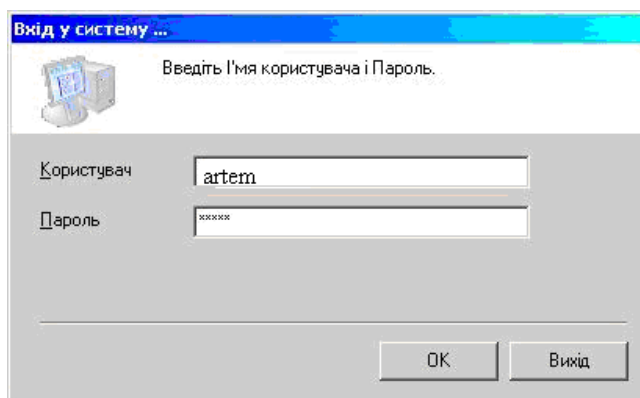


Рисунок 3.1 - Запит пароля для входження в систему

Для продовження роботи ПП потрібно ввести користувача та його пароль.

...
Розміри відділу описані в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Розміри відділу

Позначення	Визначення	Значення
I	Довжина	9 м
D	Ширина	7 м
H	Висота	4 м

Згідно СН-245-71, на одного працюючого об'єм приміщення повинен складати не менше 19,5 м², площа – не менше 6 м².

					КР. КІ. 07208/23. 00.00.000 ПЗ	рк.
мн.	рк.	докум.	№	ідпис		дата

Додаток Ж
Довідка про використання результатів проектування

Голові циклової комісії
комп'ютерної інженерії
С. В. Маркопольському

ДОВІДКА ПРО ВИКОРИСТАННЯ

Виконана студентом групи КІТ-41 спеціальності «Комп'ютерна інженерія» Фахового коледжу економіки, права та інформаційних технологій Західноукраїнського національного університету Лохматовим А. М. кваліфікаційна робота та тему «Корпоративна комп'ютерна мережа підприємства з виродженим ядром» відповідає профілю підприємства, має практичну значимість і планується для використання.

Директор підприємства (організації) _____ Грабовський М.П.
(підпис)

М.П.

Додаток И
Зразок оформлення відгуку на кваліфікаційну роботу

**Західноукраїнський національний університет
ВСП «Фаховий коледж економіки, права та інформаційних
технологій»**

Циклова комісія комп'ютерної інженерії

ВІДГУК

наукового керівника Г.М. Мельника
на кваліфікаційну роботу студента групи КІ-41
Довгаля Сергія Анатолійовича
на тему: Програмна система планування модернізації комп'ютерної
мережі /Software system for modernizing computer network planning

Актуальність теми: Ієрархічна структура корпоративної мережі забезпечує максимальну продуктивність, доступність і масштабування структури при одночасній складності інформаційних потоків. Постійне під'єднання до веб-сайтів, завантаження мультимедіа, використання хмарних середовищ роблять актуальним створення програмного забезпечення планування модернізації комп'ютерної мережі.

Самостійні розробки і пропозиції автора: програмне забезпечення планування модернізації комп'ютерної мережі.

Практичне значення бакалаврської роботи: алгоритми обчислення параметрів планування IP телефонії.

Недоліки:

- 1) діаграми розгортання маршрутизаторів виконані з неточностями;
- 2) не достатньо детально описано налаштування мережевих екранів і маршрутизаторів.

Загальний висновок. Випускна кваліфікаційна робота студента Довгаля С. А. відповідає вимогам до випускних кваліфікаційних робіт освітнього ступеня «фаховий молодший бакалавр », виконана в повному обсязі відповідно до завдання та заслуговує оцінки «задовільно».

Науковий керівник: к.т.н., викладач циклової комісії Мельник Г.М.
(Підпис) _____

“ ” _____ 20__ р.

РЕЦЕНЗІЯ

на кваліфікаційну роботу студента групи КІ -41 Ястремського
Анатолія Анатолійовича
на тему "Система діагностики електричних машин змінного струму на
основі штучної нейронної мережі".

Виконану на матеріалах: ООО «Імпульс» м.Тернопіль

Актуальність теми: Виявлення дефектів в працюючому електродвигуні на ранній стадії їх розвитку не тільки попередить раптову зупинку виробництва в результаті аварії, але і значно понизить витрати на ремонт електродвигуна і збільшить термін його служби. Окрім цього, в даний час достатньо актуальне застосування адаптивних пристроїв захисту і діагностики, що дозволяють виконувати діагностику електродвигунів незалежно від їх потужності і конструкції. Тому тема кваліфікаційної роботи є актуальною.

Самостійні розробки і пропозиції автора: розроблено засіб моніторингу параметрів електричних машин

Практичне значення кваліфікаційної роботи: розроблений засіб моніторингу параметрів електричних машин може застосовуватись для автоматизації процесу діагностики електричних та механічних параметрів електричних машин.

Недоліки:

- 1) не розроблено програмне забезпечення системи;
- 2) відсутній перелік елементів до електричної схеми.

Загальний висновок. Випускна кваліфікаційна робота відповідає вимогам до КР та заслуговує оцінки "добре". Студенту Ястремському А. А. може бути присвоєна кваліфікація фаховий молодший бакалавр з комп'ютерної інженерії

Рецензент: викладач циклової комісії комп'ютерних систем Тернопільського національного технічного університету, к.т.н., доцент Грабовський Віктор Олексійович

М.П.

_____ (підпис)

" ____ " _____ 20__ р.

Додаток Л
Зразок форми допуску до основного захисту

Західноукраїнський національний університет
Циклова комісія інформаційних технологій

ПОДАННЯ
ГОЛОВІ АТЕСТАЦІЙНОЇ КОМІСІЇ № _____ ЩОДО
ЗАХИСТУ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Направляється студент Скеля І.І. до захисту кваліфікаційної роботи за спеціальністю 123 «Комп'ютерна інженерія» на тему «Комбінований контролер для світлодіодних джерел світла».

Кваліфікаційна робота і рецензія додаються.

Голова циклової комісії комп'ютерної інженерії _____ С.В. Маркопольський
(підпис)

“ _____ ” ____ 20__ р.

Висновок керівника кваліфікаційної роботи

Студент Скеля І.І. виконав кваліфікаційну роботу згідно завдання та затверджених вимог, продемонструвавши теоретичні та практичні навички, та може бути допущений до її захисту.

Керівник проекту

_____ Г.М. Мельник
(підпис)

“ _____ ”

_____ 20__ р.

Висновок циклової комісії про кваліфікаційну роботу

Кваліфікаційну роботу розглянуто. Студент Скеля І. І. допускається до захисту даної роботи в атестаційній комісії.

Голова циклової комісії комп'ютерної інженерії _____ С.В. Маркопольський
(підпис)

“ _____ ” ____ 20__ р.