

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Фаховий коледж інженерії управління та
землевпорядкування Державного некомерційного
підприємства «Державний університет
«Київський авіаційний інститут»

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИКОНАННЯ
КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

для здобувачів освіти спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія

Київ 2025

Методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної роботи розроблено на основі освітньо-професійної програми «Комп'ютерна інженерія», навчальних планів підготовки за денною формою навчання здобувачів фахової передвищої освіти першого (бакалаврського) рівня вищої освіти/освітньо-професійного ступеня фаховий молодший бакалавр за спеціальністю 123 «Комп'ютерна інженерія» та відповідних нормативних документів.

Методичні рекомендації до кваліфікаційної роботи розробив викладач вищої категорії, викладач-методист, кандидат технічних наук

Красовська Є.В. /

(Прізвище, ім'я, по-батькові)

 /
Підпис

Методичні рекомендації до кваліфікаційної роботи обговорено та схвалено на засіданні циклової комісії _____,

протокол № 5 від «24» 12 2024р.

Голова циклової комісії Красовська Є.В. /

(Прізвище, ім'я, по-батькові)

 /
Підпис

Методичні рекомендації до курсового проєкту обговорено та схвалено на засіданні Науково-методичної ради,

протокол № 9 від «23» 04 2025р.

Голова НМР _____

Альона ХЕБРА /

(Прізвище, ім'я, по-батькові)

 /
Підпис

Укладач: викладач вищої категорії, викладач-методист, канд.техн.наук,
Красовська Є.В.

*Схвалено цикловою комісією комп'ютерної інженерії та електронних
комунікацій (протокол № 5 від 24.12.2024 року)*

*Рекомендовано до друку Науково-Методичною радою «КІУтЗ КАІ»
(протокол № 6 від 23.01.2025 року)*

Методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної роботи:
Методичні рекомендації для здобувачів освіти спеціальності 123 Комп'ютерна
інженерія / уклад.: Є.В. Красовська. – Київ: «КІУтЗ КАІ», 2025. – 36 с.

Розроблено для ознайомлення студентів-дипломників з вимогами до
випускової кваліфікаційної роботи та правилами її оформлення.

Для здобувачів освіти спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія.

Вступ

Навчально-виховний процес коледжу спрямований не лише на засвоєння програмного матеріалу, навіть на високому рівні, не лише на набуття практичного досвіду, але й велика увага приділяється розвитку особистості через створення умов для науково-пошукової діяльності студентів, особливо під час виконання кваліфікаційної роботи.

Тематика та зміст, структура кваліфікаційної роботи враховують, що фахівець-випускник коледжу для забезпечення продуктивної роботи на посадах, визначених кваліфікаційними довідниками, має володіти не тільки методами аналізу сучасного стану розвитку країни, загальнонауковими та фаховими компетентностями, а й оперативно застосовувати передові системи організації та управління за обраною спеціальністю.

Дипломне проєктування (ДП) є обов'язковим завершальним етапом при підготовці фахівця спеціальності «Комп'ютерна інженерія». На момент підготовки випускних кваліфікаційних робіт студенти мають необхідний рівень знань, набутий за період навчання. Важливість процесу підготовки випускної кваліфікаційної роботи полягає в застосуванні цих знань на практиці – для виконання реальної розробки.

1 Загальні положення

1.1 Мета за завдання виконання випускної кваліфікаційної роботи

Метою виконання випускної кваліфікаційної роботи є підготовка студента до самостійної професійної діяльності, закріплення і розширення отриманих ним теоретичних знань і набуття практичного досвіду з комплексного вирішення поставленої задачі.

Студент який повинен показати здатність і вміння застосовувати теоретичні положення дисциплін спеціальності «Комп'ютерна інженерія»; грамотно, самостійно і творчо вирішувати завдання; чітко і логічно викладати свої думки і рішення; аналізувати отримані результати і робити необхідні висновки.

Завданнями підготовки випускної кваліфікаційної роботи є:

- систематизація та закріплення набутих за час навчання знань, в першу чергу з професійно-орієнтованих дисциплін;
- вивчення та застосування на практиці новітніх технологій розроблення математичного, програмного, апаратного забезпечення;
- набуття практичного досвіду роботи за фахом;
- самостійне виконання інженерної розробки – проєктування і розроблення продукту відповідно до технічного завдання;
- системне вирішення поставленої задачі.

Дипломний проєкт (ДП) – випускна самостійна робота студента, яку захищає виконавець на засіданні Державної екзаменаційної комісії (ДЕК). ДЕК на основі загальної якості дипломного проєкту, рівня його захисту приймає рішення про присвоєння випускнику відповідної кваліфікації.

Дипломний проєкт – це теоретичне і практичне вирішення студентом певної технологічної проблеми. Він оформлюється у вигляді пояснювальної записки.

Дипломний проєкт повинний відповідати темі, яка затверджується наказом директора коледжу. Одночасно з темою дипломного проєкту затверджується і її керівник.

Зміст дипломного проєкту визначається завданням на дипломне проєктування. Завдання видається студенту перед початком проєктування.

Дипломний проєкт виконується відповідно до завдання на підставі глибокого вивчення літературних джерел (підручників, навчальних посібників, монографій, періодичної літератури, нормативної літератури тощо), шляхом індивідуального підходу виконавця роботи до розв'язання конкретних завдань. За прийняті у дипломному проєкті рішення, достовірність усіх даних, якість виконання та оформлення, а також за представлення роботи до захисту у встановлений термін відповідає студент – автор роботи.

Керівник та консультанти дипломного проєкту допомагають студенту у розв'язанні важких завдань, які виникають у процесі проєктування, проводять систематичний контроль за ходом виконання роботи. Керівник та консультанти дипломного проєкту не повинні обмежувати творчу ініціативу студента або нав'язувати йому в обов'язковому порядку власні рішення. Студент-дипломник повинен бути ініціативним виконавцем, який критично ставиться до вказівок керівника та консультантів, самостійно вирішує усі питання дипломного проєктування.

Зміст розділів з охорони праці та навколишнього середовища, інших частин (у разі необхідності) розробляється відповідними консультантами та узгоджується з головою випускової комісії з освітньо-професійної програми.

Загальні вимоги до дипломного проєкту:

- чіткість побудови;
- логічна послідовність викладення матеріалу, переконлива аргументація;
- точність викладення, яка виключає можливість суб'єктивного та неоднозначного тлумачення;
- конкретність викладення результатів роботи;
- доведення висновків та обґрунтованість рекомендацій.

В процесі ДП студент повинен виконати наступне:

- отримати тему ДП;
- спроектувати, розробити і протестувати розроблений продукт

відповідно до технічного завдання на ДП;

- оформити пояснювальну записку, графічний матеріал та автореферат ДП відповідно до вимог стандарту.

- захистити ДП перед комісією.

Студент є одноосібним автором ДП і несе повну відповідальність за прийняті в ДП рішення, за якість виконання та оформлення, а також за надання ДП до встановленого терміну для захисту.

1.2 Вибір теми дипломного проекту

Студент в підборі тематики ДП може проявити ініціативу і висловити свої побажання керівнику.

Закріплення за студентами тем дипломних проектів (із зазначенням керівників і терміну виконання) оформляється наказом директора коледжу.

1.3 Організація дипломного проектування

Тривалість ДП – 5 тижнів.

Виконання дипломного проекту включає такі основні етапи: визначення напряму проектування; вибір і затвердження теми та плану проектування; проведення проектування і складання пояснювальної записки; оформлення складових ДП, підготовка до публічного захисту і захист дипломного проекту.

Етап визначення напряму проектування

Обов'язковою вимогою до дипломного проекту є його корисність і практична цінність.

Етап вибору і затвердження теми та плану

План дипломного проекту повинен відповідати темі проектування, мати чітку логіку поєднання теоретичної, аналітичної та конструктивної частин. При розробці та обговоренні плану роботи необхідно скласти поетапний календарний план виконання проекту згідно із затвердженим випусковою комісією регламентом.

Невиконання графіка та систематичне відхилення від регламенту є підставою для недопущення студента до захисту дипломного проекту.

Етап проведення проєктування і складання пояснювальної записки передбачає:

- збирання фактичного матеріалу;
- оброблення фактичного матеріалу;
- написання першого варіанту тексту проєкту, виконання розрахунків, схем та графіків, подання проєкту на ознайомлення керівникові;
- усунення недоліків, написання остаточного варіанту проєкту;
- виконання графічної частини проєкту;
- складання автореферату.

Студент зобов'язаний один раз на тиждень звітувати про результати з метою фіксації рівня готовності розділів проєкту.

На даному етапі керівник дипломного проєкту: надає консультації студенту стосовно збору необхідних матеріалів для підготовки дипломного проєкту; здійснює безпосереднє керівництво роботою студента; систематично контролює, як студент виконує свою роботу, як співпрацює з консультантами та звітує перед випусковою комісією про його виконання.

На засіданнях випускової комісії систематично обговорюються питання про хід дипломного проєктування, а також за необхідністю, звіти окремих здобувачів освіти. Якщо виявляється, що студент систематично не дотримується графіка роботи, то випускова комісія може ставити перед завідувачем відділенням питання про стягнення у відповідності з Правилами внутрішнього розпорядку.

Етап оформлення дипломного проєкту повинен здійснюватися у відповідності з діючими стандартами ЄСКД, ЄСТД, ЄСТПВ.

Оформлення кожного елементу дипломного проєкту необхідно узгоджувати з відповідальним за нормоконтроль, дослухатися до його зауважень і виправляти недоліки.

Етап подання роботи на випускову комісію та попередній захист. Завершену й оформлену належним чином роботу обов'язково підписує автор на аркуші завдання. У завданні повинні бути підписи консультантів з розділів, що

визначені випусковою комісією («Охорона праці та навколишнього середовища» тощо) про відповідність виконання розділів.

Закінчена і оформлена пояснювальна записка та електронна версія ДП повинні бути представлені керівникові ДП в термін, зазначений в ТЗ.

Керівник проекту перевіряє наявність розробленого продукту та правильність оформлення пояснювальної записки.

На попередній захист студент повинен подати такі документи: пояснювальну записку, автореферат ДП, розроблений продукт, презентацію ДП, відео роботи пристрою.

Приблизний план доповіді: обґрунтування вибору теми, її актуальність; постановка задачі; вихідні дані; загальний підхід до вирішення завдання і його обґрунтування; методи розв'язання всіх поточних задач; основні результати та технічні характеристики розробки; стан розробки на момент закінчення проекту; перспективи впровадження; перспективи подальших робіт у даному напрямку; висновки по роботі.

Виступ студента має супроводжуватися або «живою», або «відео» демонстрацією розробленого продукту.

Керівник проекту надає відгук на дипломний проєкт студента з ґрунтовною характеристикою якості проєкту відповідно до структури критеріїв оцінювання. Студент представляє повний комплект оформленої документації до попереднього захисту, стисло викладає основні результати проєкту.

Попередній захист дипломного проєкту проводиться відповідно до графіка, затвердженого головою випускової комісії.

Етап зовнішнього рецензування. За результатами попереднього захисту проєкту та висновку за підписом голови випускової комісії, допущений до захисту на засіданні екзаменаційної комісії (ЕК) дипломний проєкт направляється завідувачем відділенням на рецензування, яке здійснює висококваліфікований представник підприємства або закладу вищої освіти. Після рецензування робота не може бути виправлена, а студент обговорює з керівником висловлені у рецензії зауваження.

Рецензія на дипломний проєкт подається до ЕК у письмовій формі і містить обґрунтовану оцінку дипломного проєкту за існуючими критеріями.

Етап захисту дипломного проєкту складається з двох моментів: підготовки доповіді, повторення матеріалу, з'ясування правильних відповідей на можливі запитання та відповіді на зауваження, висловлені у рецензії; безпосередньо публічного захисту роботи.

Захист дипломних проєктів проводиться на відкритому засіданні екзаменаційної комісії з державної атестації здобувачів освіти за участю не менше половини її складу при обов'язковій присутності голови комісії.

Захист дипломних проєктів відбувається перед ЕК у такому порядку:

- зачитується довідка завідувача відділення, тема і прізвище студента;
- дипломник чітко, коротко, технічно правильно та лінгвістично грамотно доповідає про зміст виконаної роботи;
- члени ЕК та присутні задають запитання за змістом роботи або вивчених студентом у коледжі дисциплін, що стосуються теми роботи. Дипломник відповідає на кожне запитання чітко й по суті;
- зачитується рецензія, а також при необхідності, відгук керівника роботи;
- студент-дипломник відповідає на зауваження рецензента, керівника роботи;
- виступ членів ЕК, присутніх, керівника роботи (якщо це необхідно).

Студенту відводиться 10 хвилин для доповіді по змісту проєкту. Доповідь повинна складатись зі: вступної частини з визначенням мети та завдань проєкту; основної частини, в якій розкриті прийняті науково-технічні рішення; використані методи розрахунків; обґрунтована економічна доцільність виконання роботи та наведені заходи з охорони праці та навколишнього середовища; висновків про результати прийнятих рішень для досягнення мети цього проєкту, демонстрація реалізації роботи розробленого продукту. Загальна тривалість захисту не повинна перевищувати 30 хвилин.

За матеріалами доповіді та поданим у ЕК дипломним проєктом члени комісії задають студенту запитання та беруть участь в обговоренні технічної суті проєкту. Рішення за результатами захисту приймається на закритому засіданні ЕК, а підсумки роботи комісії оголошуються в день захисту після оформлення протоколу засідання ЕК.

2 Структура кваліфікаційної роботи та критерії оцінювання якості дипломних проєктів

2.1 Склад та обсяг дипломного проєкту

ДП проєкт складається з чотирьох основних частин: пояснювальної записки, розробленого продукту, графічної частини (презентація та відео), автореферату.

В пояснювальній записці повинен бути розкритий творчий задум проєкту, описані методи, застосовувані при його розробленні, дано обґрунтування прийнятих рішень шляхом порівняння можливих варіантів.

Обсяг пояснювальної записки – від 70 до 100 сторінок машинописного тексту (формат А4).

2.2 Склад пояснювальної записки та автореферату до дипломного проєкту

Пояснювальна записка до ДП повинна містити (в поданій послідовності):

- титульні аркуші (див. Додаток Б);
- завдання на ДП (див. Додаток В);
- анотація (див. Додаток Д);
- зміст (див. Додаток Ж);
- перелік умовних скорочень, позначень, термінів (див. Додаток З);
- вступ;
- загальний розділ;
- спеціальний розділ (складається з підрозділів);
- розділ з охорони праці та навколишнього середовища;
- висновки;
- перелік використаних джерел (див. Додаток І);
- додатки.

Зміст включає вступ, найменування всіх розділів, підрозділів та пунктів, висновки, перелік використаних джерел та найменування додатків із зазначенням номерів сторінок, з яких починаються ці елементи пояснювальної записки.

У *вступі* обґрунтовується актуальність теми ДП, формулюються основні завдання ДП. Наприкінці вступу можна розкрити структуру роботи, тобто дати перелік її структурних елементів і обґрунтувати послідовність їх розташування. Перш ніж розробляти пристрій, треба зрозуміти задачу, яку він повинен вирішувати. Для цього необхідно дати точний, однозначний опис завдання. При постановці завдання ніщо суттєве не повинно бути упущено. Точно, повно і зрозуміло слід сформулювати мету, визначити, що буде вихідними даними і що результатом.

Загальний розділ містить основні теоретичні відомості щодо об'єкту проектування, порівняння з існуючими прототипами.

Розділ може містити наступні підрозділи:

Вимоги до функціональних характеристик пристрою, що розробляється

Повинні бути перераховані виконувані функції та описано склад, характеристики та форми подання вихідних даних і результатів. Тут при необхідності вказуються критерії ефективності: максимально допустимий час відповіді системи, максимальний обсяг використовуваної та/або оперативної пам'яті тощо.

Вимоги до надійності пристрою, що розробляється

В цьому підрозділі регламентують дії розроблюваного продукту по збільшенню надійності результатів (контроль вхідної та вихідної інформації, створення резервної копії проміжних результатів тощо).

Спеціальний розділ є основою ДП, йому мають бути підпорядковані інші розділи. Робота над ним вимагає від студента практичного застосування набутих знань.

У розділі *Охорона праці та навколишнього середовища* студент повинен спроектувати всі необхідні організаційні, технологічні, технічні заходи та засоби захисту людини від дії наявних шкідливих та небезпечних факторів виробничого середовища.

У *висновках* наводяться висновки з окремих розділів роботи і результати всієї роботи в цілому. За бажанням у висновках вказують шляхи розширення можливостей продукту, а також конкретні завдання, які доведеться вирішувати.

Розділ повинен містити опис функціонального і експлуатаційного призначення із зазначенням категорій користувачів.

Перелік використаних джерел повинен містити відомості про всі джерела, на які є посилання в роботі (книги, статті, стандарти, публікації в Інтернеті тощо). Недопустимо включати в список ті роботи, які фактично не були використані.

У *додатки* при необхідності можуть поміщатися допоміжні та додаткові матеріали (таблиці допоміжних цифрових даних, об'ємні розрахунки, результати тестування програм, вихідні документи: протоколи, звіти тощо).

Основні структурно-логічні елементи пояснювальної записки до кваліфікаційної роботи (дипломного проєкту) та їх орієнтовний обсяг наведені у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 - Орієнтовні структурні елементи та обсяг пояснювальної записки до дипломного проєкту

Орієнтовні структурно-логічні елементи пояснювальної записки до дипломного проєкту	Орієнтовний обсяг, стор.
Титульні аркуші	2
Завдання	2
Анотація	1
Зміст	1-2
Вступ	2-3
Розділ 1. Загальна частина	15-20
Розділ 2. Спеціальна частина	30-40
Розділ 5. Охорона праці та навколишнього середовища	10-15
Висновки	2-3
Загалом	70-90

Автореферат дипломного проєкту є дипломним проєктом у мініатюрі, тобто має ідентичну структуру. Така робота має обсяг, як правило, 25-35 аркушів і призначена для ознайомлення з кваліфікаційною працею проєктанта.

Автореферат до ДП повинен мати таку структуру:

- Анотація;

- Вступ;
- Загальна частина;
- Спеціальна частина;
- Висновки.

Текст автореферату повинен дублювати дані, зазначені в ДП, і не допускається вказувати щось, чого немає в ньому.

Листи в авторефераті повинні бути пронумеровані праворуч.

2.3 Оцінювання якості дипломних проєктів

Для оцінювання якості дипломних проєктів враховується комплекс показників:

- практична цінність проєкту;
- якість виконаного проєкту;
- ступінь самостійності при виконанні роботи дипломником і проявлена ним ініціатива;
- оформлення проєкту і якість розрахунково-графічних робіт, представлених макетів і діючих зразків;
- зв'язність викладення і грамотність пояснювальної записки та креслень;
- зміст доповіді та відповідей на питання;
- вміння викладати думки;
- володіння науково-технічною термінологією за фахом;
- теоретична і практична підготовка з усіх дисциплін, передбачених навчальним планом;
- відгук рецензента і керівника проєкту.

3 Оформлення кваліфікаційної роботи

3.1 Оформлення пояснювальної записки

Пояснювальна записка (ПЗ) до дипломного проєкту є основним звітним документом. При оформленні текстових і графічних матеріалів, які входять до документації, слід дотримуватися діючих стандартів.

Пояснювальна записка повинна бути надрукована на білому папері формату А4 (210x297 мм). Текст ПЗ необхідно розташовувати на одній стороні аркуша, залишаючи поля таких розмірів: лівий – 25 мм, правий – 10 мм, верхній – 20 мм, нижній – 20 мм.

Шрифт друку повинен бути чітким, стрічка – чорного кольору середньої жирності. Щільність тексту ПЗ повинна бути однаковою.

Пояснювальну записку друкують з використанням шрифту Times New Roman (розмір 14, вирівнювання за шириною) текстового редактора Word, з міжрядковим інтервалом 1,5. Найменшим розміром шрифту може бути розмір 10 (його можна використовувати при поданні таблиць та ілюстрацій).

Абзацний відступ повинен бути однаковим впродовж усього тексту та дорівнювати п'яти знакам (1,27 см).

Друкарські помилки, описки і графічні неточності, виявлені в процесі підготовки пояснювальної записки, допускається виправляти зафарбовуванням білою фарбою і нанесенням на тому ж місці виправленого тексту (графіки) чорним чорнилом, пастою або тушшю.

Мова пояснювальної записки – українська. Текст повинен бути написаний грамотно, з дотриманням усіх вимог української мови. Мова написання пояснювальної записки має бути стислою і точною, що властиве науково-технічним документам. Не повинні використовуватися жаргонні технічні вирази. При необхідності скороченого позначення виразів, слів, найменувань сигналів, команд наводиться таблиця прийнятих в тексті скорочень. Всі терміни, позначення, символи та прийняті скорочення повинні зберігатися протягом усієї записки, їх

перелік має бути наведений на початку пояснювальної записки (див. Додатки).

Формули та умовні знаки повинні бути введені до тексту за допомогою редакторів формул Microsoft Equation, Myth Type тощо.

При скороченні слів і словосполучень потрібно спочатку навести повну назву, а після цього в дужках – її скорочення.

3.2 Нумерація сторінок

Нумерація сторінок пояснювальної записки – наскрізна, арабськими цифрами, знизу, праворуч листа без крапки. Сторінками вважають, як листи з текстом і рисунками, так і листи додатків. Першим листом вважається титульний лист, номер на титульній сторінці не ставиться. Другим листом – лист завдання, далі йде лист анотації. Всі ці листи включаються в загальну нумерацію листів, але номери на них не ставляться. Перший лист, на якому ставиться номер – перший лист змісту.

Ілюстрації й таблиці, розміщені на окремих сторінках, включають до загальної нумерації сторінок звіту.

3.3 Розділи та підрозділи

Пояснювальна записка складається зі вступу, загального розділу, спеціального розділу, економічного розділу, розділу з охорони праці та навколишнього середовища, висновків, переліку використаних джерел, додатків.

Текст ПЗ поділяють на розділи, підрозділи, пункти та підпункти. Розділи, підрозділи, пункти та підпункти повинні мати заголовки. Заголовки структурних елементів повинні відображати їх зміст, бути стислими та точними.

Заголовки розділів, підрозділів, пунктів та підпунктів слід друкувати з прописної букви і розміщувати з абзацним відступом.

Розділи складаються з підрозділів. Номер підрозділу включає номер розділу і порядковий номер підрозділу в розділі, розділені крапкою (наприклад, "2.5" – п'ятий підрозділ другого розділу). Підрозділи складаються з пунктів. Номер пункту включає номер розділу, порядковий номер підрозділу в розділі та порядковий

номер пункту в підрозділі, розділені крапками (наприклад, "2.5.3" – третій пункт п'ятого підрозділу другого розділу).

Єдиний підрозділ в розділі (а також єдиний пункт в підрозділі) не нумерується.

Наприкінці заголовка крапка не ставиться. Якщо заголовок складається з двох речень, їх розділяють крапкою. Перенесення слів і підкреслення в заголовках не допускаються. Між заголовком і текстом (як вище, так і нижче його) повинен знаходитися порожній рядок. Не допускається розміщати найменування підрозділу, пункту, підпункту в нижній частині сторінки, якщо після нього розташований лише один рядок тексту. Неприпустимо, коли заголовок знаходиться в нижній частині аркуша, а текст розділу, підрозділу, пункту або підпункту починається на наступному листі.

Кожен розділ записки починається з нової сторінки, кожен підрозділ, пункт і перерахування записуються з нового абзацу.

Відстань між заголовком розділу і наступним текстом повинна бути два рядки. Відстань між заголовком і наступним або попереднім текстом повинна дорівнювати одному рядку.

Розділи, підрозділи, пункти, підпункти слід нумерувати арабськими цифрами. Розділи повинні мати порядкову нумерацію в межах викладення суті звіту і позначатися арабськими цифрами без крапки, наприклад,

1, 2, 3 тощо.

Підрозділи повинні мати порядкову нумерацію в межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу і порядкового номера підрозділу, відокремлених крапкою. Після номера підрозділу крапку не ставлять, наприклад, 1.1, 1.2 тощо.

Пункти повинні мати порядкову нумерацію в межах кожного розділу або підрозділу. Номер пункту складається з номера розділу і порядкового номера пункту, або з номера розділу, порядкового номера підрозділу та порядкового номера пункту, відокремлених крапкою. Після номера пункту крапку, не ставлять, наприклад, 1.1, 1.2, або 1.1.1, 1.1.2 тощо.

Якщо текст поділяють тільки на пункти, їх слід нумерувати, за винятком

додатків, порядковими номерами.

Номер підпункту складається з номера розділу, порядкового номера підрозділу, порядкового номера пункту і порядкового номера підпункту, відокремлених крапкою, наприклад, 1.1.1.1, 1.1.1.2, 1.1.1.3 тощо.

Після номера підпункту крапку не ставлять.

Якщо розділ або підрозділ складається з одного пункту, або пункт складається з одного підпункту, його нумерують.

Нумерацію малюнків, таблиць, формул подають арабськими цифрами без знака №.

Зміст, перелік умовних позначень, вступ, висновки, перелік використаних джерел не нумерують.

3.4 Ілюстрації

Всі ілюстрації (графіки, схеми алгоритмів, діаграми, скріншоти тощо) іменують рисунками. Рисунки повинні розташовуватися відразу ж після першого згадування в тексті, або на наступній сторінці. рисунки слід нумерувати в межах кожного розділу, номер рисунка складається з номеру розділу і порядкового номеру рисунка в межах даного розділу, розділених крапкою. Наприклад, Рисунок 2.3 – третій рисунок у другому розділі. Рисунки в додатках нумеруються окремо. Наприклад, Рисунок Д.2 – другий рисунок в додатках.

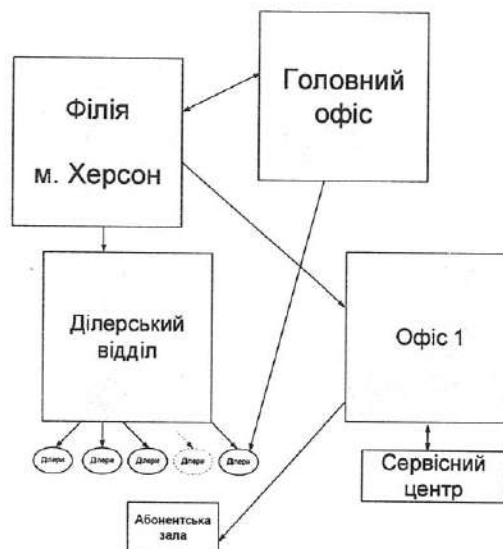


Рисунок 2.1 – Інфографічна схема підприємства «Інфоком»

великої) і вміщують над таблицею. Назва має бути стислою і відбивати зміст таблиці.

Якщо рядки або графи таблиці виходять за межі формату сторінки, таблицю поділяють на частини, розміщуючи одну частину під одною, або поруч, або переносячи частину таблиці на наступну сторінку, повторюючи в кожній частині таблиці її головку і боковик. При поділі таблиці на частини допускається її головку або боковик замінити відповідно номерами граф чи рядків, нумеруючи їх арабськими цифрами у першій частині таблиці.

Слово “Таблиця ___” вказують один раз зліва над першою частиною таблиці, над іншими частинами пишуть: “Продовження таблиці ___” з зазначенням номера таблиці.

Заголовки граф таблиці починають з великої літери, а підзаголовки – з малої, якщо вони складають одне речення з заголовком. Підзаголовки, що мають самостійне значення, пишуть з великої літери. В кінці заголовків і підзаголовків таблиць крапки не ставлять. Заголовки і підзаголовки граф указують в однині.

3.6 Формули

Рівняння і формули слід виділяти з тексту в окремий рядок, відокремлюючи від решти тексту одним вільним рядком вище і нижче. Якщо рівняння не вміщується в один рядок, то воно повинно бути перенесено після знака рівності або одного із знаків арифметичних операцій, причому цей знак повинен бути повторений на початку наступного рядка. Пояснення значень символів і числових коефіцієнтів слід наводити безпосередньо під формулою. Формули, що використовуються в тексті, можуть вписуватися за допомогою редактора формул при таких геометричних параметрах, щоб вони були зручні для читання, але в той же час не дуже великими. Слід враховувати, що формула – це рівноправний член речення і при її написанні треба дотримуватися правил пунктуації (крапка після формули, якщо нею завершується речення, чи кома).

Формула може бути пронумерована, але тільки в тому випадку, якщо на неї є посилання в тексті, причому спочатку по тексту йде згадування формули, а потім

повинна бути вписана власне формула. Формулу нумерують за тими ж правилами, що і рисунку. Номер формули арабськими цифрами ставлять в круглих дужках праворуч від її зображення по межі тексту. Наприклад:

$$Z:=\sin(x)+\ln(y); \quad (12)$$

Формула завжди спочатку наводиться в загальному (буквенному) вигляді, а нижче слід привести пояснення із зазначенням розмірності кожної величини. Наприклад:

$$U = IR, \quad (2.3)$$

де U – величина напруги, В;

I – сила струму, А;

R – опір ланцюгу, Ом.

3.7 Оформлення аркушу «Зміст»

Зміст ПЗ оформлюється окремим аркушем, з нової сторінки, не нумерується як розділ, і включається в загальну кількість аркушів. Слово «Зміст» друкують посередині сторінки з прописної літери (див. додатки).

У змісті мають бути вказані порядкові номери і назви розділів та підрозділів із зазначенням номерів сторінок, на яких вони розташовані.

Найменування додатків, які включені в зміст, записують рядковими літерами, крім першої прописної літери. Наприклад, Додаток А – Лістинг коду програми.

3.8 Оформлення додатків

Кожний додаток має починатися з нової сторінки із зазначенням у правому верхньому кутку першого листа написаного з прописної рядковими буквами слова «Додаток», а під ним заголовок, який записують по центру листа. Додатки нумерують українськими літерами. Наприклад, Додаток А, Додаток Б тощо.

Рисунки і таблиці, розміщені в додатку, нумеруються арабськими цифрами в межах кожного додатку з додаванням букви додатку. Наприклад: Рисунок А.12 – 12-й рисунок додатку А.

Додатки мають наскрізну нумерацію з основною частиною ПЗ. У тексті

документу на всі додатки повинні бути посилання. Всі додатки повинні бути перераховані в змісті пояснювальної записки із зазначенням їх позначень та найменувань.

3.9 Оформлення переліку використаних джерел

Відомості щодо літературні джерела слід наводити відповідно до Вимог і розташовувати в порядку появи посилань на джерела в тексті пояснювальної записки. Джерела слід нумерувати арабськими цифрами і друкувати з абзацного відступу (див. Додатки). Рекомендовано застосування ресурсу **Автоматичне оформлення джерел по ВАК України - VAK.IN.UA.**

3.10 Оформлення презентації проекту

Презентація ДП виконується для подання у електронному вигляді для показу за допомогою проектора під час захисту дипломного проекту. Як правило, презентація готується в форматі, зручному для показу – Microsoft PowerPoint.

Основна мета розробки презентації – це створення кращих умов виступу студентів під час захисту та підвищення сприйняття результатів захисту на членів комісії та присутніх.

Перша вимога до слайда: слайд повинен бути підтримкою студенту, а не заміником його.

Основні етапи презентації повинні корелювати із змістом доповіді студента і в кожному окремому випадку можуть мати свої особливості.

Рекомендована максимальна кількість слайдів не повинна перевищувати 10 – 15.

На першому слайді повинна бути відображена тема проекту, прізвище доповідача. На другому слайді викладається обґрунтування вибору теми та необхідності її виконання. На наступних слайдах стисло визначається основне про роботу від актуальності до висновків та пропозицій. Послідовні слайди відображають основні етапи та найважливіші результати. Заключні слайди відображають висновки та пропозиції до впровадження результатів.

Для основного тексту не слід використовувати великі літери.

Шрифтовий контраст (змістовне виділення тексту) можна створити за допомогою розміру шрифту, жирності шрифту, накреслення, форми, направлення та кольору.

Розмір шрифту: 24–40 пунктів (заголовки), 18–24 пунктів (звичайний текст).

Колір шрифту та колір фону повинні контрастувати (текст має бути чітко видимим), але не різати очі.

Довжина рядка не більше 36 знаків.

3.10.1 Вимоги до кольорового оформлення

Колірна гамма повинна складатися не більше ніж з двох-трьох кольорів.

Використання не більше трьох кольорів на одному слайді (один для фону, другий для заголовків, третій для тексту).

Кількість використовуваних кольорів для тексту, автофігур, діаграм тощо – не більше 4.

Існують не поєднувані комбінації кольорів. Чорний колір має негативний (похмурий) підтекст. Білий текст на чорному фоні читається погано (інверсія погано читається).

Зона комфортності: синій на білому; чорний на жовтому; зелений на білому; чорний на білому; жовтий на чорному; білий на чорному; зелений на червоному; червоний на жовтому.

Нейтральне сприймання: білий на синьому; червоний на білому; синій на жовтому; оранжевий на чорному; жовтий на синьому; оранжевий на білому; білий на зеленому.

Зона дискомфорту (не рекомендується використовувати): червоний на зеленому; коричневий на білому; білий на коричневому; коричневий на жовтому; жовтий на коричневому; білий на червоному; жовтий на червоному.

3.10.2 Вимоги до графічних елементів

Малюнки, фотографії, діаграми покликані доповнити текстову інформацію або передати її в наочному виді.

Зображення мають відповідати суті. Бажано уникати в презентації малюнків, що не несуть смислового навантаження, якщо вони не є частиною стильового оформлення.

Колір графічних зображень не повинен різко контрастувати із загальним стильовим оформленням слайду.

Ілюстрації рекомендується супроводжувати пояснювальним текстом.

Якщо графічне зображення використовується в якості фону, то текст на цьому фоні має бути добре читатись.

3.10.3 Вимоги до стильового оформлення

Усі слайди мають бути витримані в єдиному стилі. Має бути відповідність стилю оформлення презентації (графічного, звукового, анімаційного) змісту презентації.

Не застосовуйте яскравих і строкатих допоміжних об'єктів.

Уникайте використання червоного кольору.

Не застосовуйте багато ефектів анімації. Обережно використовуйте ефект анімації “виповзання” – він надто повільний. Обережно використовуйте ефект “поява тексту по літерах” – він також суттєво зупинить вашу презентацію. Обережно використовуйте анімаційні ефекти для “останніх” об'єктів, інакше вони почнуть пересікати попередні і мерехтіти в очах. Не варто без особливої необхідності застосовувати ефекти до заголовків слайда.

Дотримуйте єдиного стилю розміщення об'єктів. Виберіть певні (однакові) типи ефектів для однакових за суттю об'єктів. Дотримуйтесь прийнятих правил орфографії, пунктуації, скорочень і правил оформлення тексту.

Обов'язкові відсутність фактичних помилок, достовірність представленої інформації, лаконічність тексту на слайді, завершеність (зміст кожної частини

текстової інформації логічно завершений), об'єднання семантично пов'язаних інформаційних елементів в групи, що сприймаються цілісно.

Наявність не більше за один логічний наголос: червоність, яскравість, обрамлення, мигання, рух.

Стиль може включати: певний шрифт (гарнітура і колір), колір фону або фоновий малюнок, декоративний елемент невеликого розміру та ін..

Не рекомендується використовувати в стильовому оформленні презентації більше 3 кольорів і більше 3 типів шрифту.

Оформлення слайду не повинне відволікати увагу слухачів від його змістовної частини. Використання для фону слайду психологічно комфортного тону.

Фон має бути елементом заднього (другого) плану: виділяти, відтінити, підкреслювати інформацію, що знаходиться на слайді, але не затуляти її.

Кожен слайд повинен відбивати одну думку. Час дієслів має бути скрізь однаковим.

Заголовки повинні привертати увагу аудиторії і містити узагальнюючі ключові положення слайду. У всій презентації різні рівні заголовків, гіперпосилання, кнопки, що управляють, списки повинні виглядати однаково.

Уникайте різної анімації переходу слайдів і різної анімації об'єктів. Використання навігації має бути доцільним і раціональним.

Інформаційних блоків не повинно бути надто багато (3-6). Рекомендований розмір одного інформаційного блоку - не більше 1/2 розміру слайду. Інформаційні блоки краще розташовувати горизонтально, пов'язані по сенсу блоки - зліва направо. Ключові слова в інформаційному блоці необхідно виділити.

Бажана присутність на сторінці блоків з різнотипною інформацією (текст, графіки, діаграми, таблиці, малюнки), що доповнюють один одного.

Найбільш важливу інформацію слід помістити в центр слайду.

Логіка пред'явлення інформації на слайдах і в презентації повинна відповідати логіці її викладу.

Після створення презентації і її оформлення, необхідно відрепетирувати її показ і свій виступ, перевірити, як виглядатиме презентація в цілому (на екрані

комп'ютера або проекційному екрані), наскільки швидко і адекватно вона сприймається з різних місць аудиторії, при різному освітленні, шумовому супроводі, в обстановці, максимально наближеній до реальних умов виступу.

Для наочності рекомендовано записати відеодемонстрацію роботи програми.

3.11 Посилання

Посилання на пункти, розділи і підрозділи вказують, використовуючи порядковий номер розділу або пункту, наприклад, «в розд. 4», «в п. 3.3.4».

При посиланнях на рисунки слід писати «... відповідно до рис. 2.3.» або «див. рис. 1.2.».

Посилання на таблиці в тексті пояснювальної записки вказують у вигляді слова «табл.» і номера таблиці. Наприклад: Результати тестів наведені в табл. 4.

Посилання на формулу приводять у вигляді порядкового номера в круглих дужках, наприклад, «... у формулі (2.3) ...».

В тексті записки по мірі необхідності повинні бути розміщені посилання на використані джерела. Вони вставляються в текст у вигляді цифри – порядкового номеру джерела в списку використаних джерел, вміщеного в квадратні дужки (наприклад, [12]). Якщо необхідно зробити посилання відразу на декілька джерел, то вони вказуються в порядку зростання номерів, розділених комою (наприклад, [23, 27, 28]). Необхідно робити посилання і на додатки.

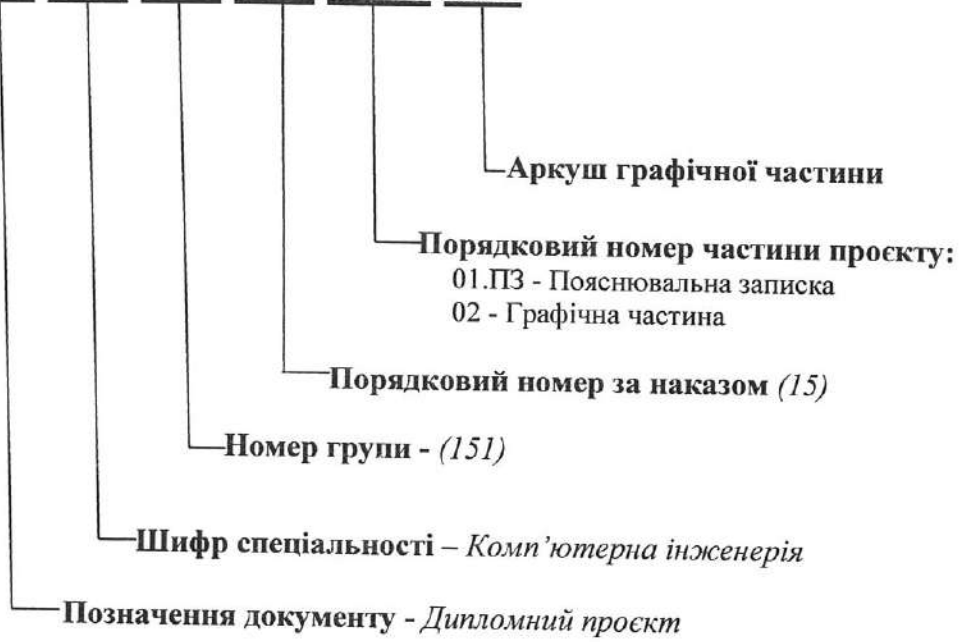
3.12 Оформлення документів для подання дипломного проєкту до захисту

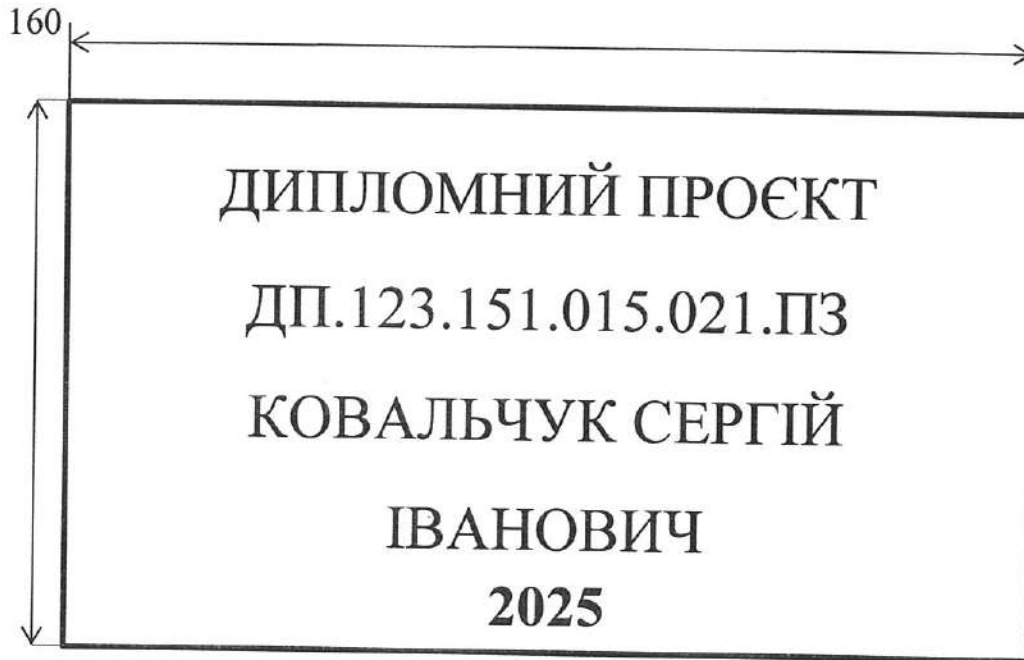
Пояснювальна записка переплітається у тверду палітурку і комплектується в стандартній папці. З внутрішньої сторони палітурки повинні бути конверти для подання, рецензії та диску з електронними матеріалами.

На папку друкується етикетка дипломного проєкту (Додаток А).

Оформлення етикетки ДП робиться відповідно до орієнтовного загального шифру позначення документів:

ДП.123.151.015.0XX.XX





**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ІНЖЕНЕРІЇ, УПРАВЛІННЯ ТА
ЗЕМЛЕВПОРЯДКУВАННЯ
ДЕРЖАВНОГО НЕКОМЕРЦІЙНОГО ПІДПРИЄМСТВА
«ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «КИЇВСЬКИЙ
АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ»**

ДОПУСТИТИ ДО ЗАХИСТУ

Голова циклової комісії
комп'ютерної інженерії та
електронних комунікацій

_____ Євгенія КРАСОВСЬКА
«__» _____ 2025 р.

ДО ЗАХИСТУ

Заступник директора
з виробничої роботи

_____ Олег ЛЕЩИНСЬКИЙ
«__» _____ 2025 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

здобувача освіти за освітньо-професійним ступенем
фахового молодшого бакалавра

на тему: Система управління доступом та реєстрації відвідувань на основі
Arduino

Виконав: здобувач освіти 4 курсу,
групи 414-КІ

ОПП Комп'ютерна інженерія
(назва ОПП, спеціальності)

Тимофій БАРАНОВ
(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Керівник Євгенія КРАСОВСЬКА
(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Рецензент _____
(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Фаховий коледж інженерії, управління та
землевпорядкування
Державного некомерційного підприємства «Державний
університет «Київський авіаційний інститут»

Циклова комісія комп'ютерної інженерії та електронних комунікацій
Освітньо-професійний ступінь фаховий молодший бакалавр
Спеціальність 123 «Комп'ютерна інженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова циклової комісії комп'ютерної
інженерії та електронних комунікацій
_____ Євгенія КРАСОВСЬКА

«__» _____ 2025 р.

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ ОСВІТИ

гр. 414-КІ _____ Баранову Тимофію Дмитровичу

1. Тема роботи _____ Система управління доступом та реєстрації відвідувань на
основі Arduino

керівник роботи _____ Красовська Євгенія Вікторівна

затверджені наказом «КІУТЗ КАІ» № 102-Ст від 19 березня 2024 р. _____

2. Строк подання здобувачем освіти роботи 10.06.2024 р.

3. Вихідні дані до роботи _____ контроль відвідувачів до приміщення, можливість
ведення обліку відвідуваності, застосування контролера Arduino та зчитувача
карток RC522.

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

Вступ

I Загальна частина. Висвітлити загальні відомості про системи контролю та управління доступом, призначення системи та її функції. Навести класифікацію та способи реалізації СКУД. Проаналізувати відомі рішення.

II Спеціальна частина. Розробити структурну схему системи контролю та управління доступом, обґрунтувати вибір компонентної бази, розробити принципіальну схему системи, програмне забезпечення для мікроконтролера та для ПК. Реалізувати прототип системи та протестувати її роботу.

III Охорона праці та навколишнього середовища. У розділі повинні міститись наступні питання: характеристика умов праці інженера з комп'ютерної інженерії; заходи щодо зменшення рівня впливу небезпечних і шкідливих виробничих чинників; вимоги до виробничих приміщень; розрахунок освітленості і рівня шуму; заходи та засоби протипожежного захисту.

Висновки

ДОДАТКИ

У додатки включити код програми для мікроконтролера

Презентація. Слайди презентації.

5. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1	Красовська Є.В., викладач		
2	Красовська Є.В., викладач		
3	Проценко С.М., викладач		
Нормо-контроль	Клименко В.А., викладач		

6. Дата видачі завдання 28 травня 2024 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Складання завдання на кваліфікаційну роботу	24.05.2024- 27.05.2024	
2.	Розробка загальної частини ПЗ	28.05.2024- 31.05.2024	
3.	Розробка спеціальної частини ПЗ	03.06.2024- 07.06.2024	
4.	Розробка пристрою	10.06.2024- 11.06.2024	
5.	Розробка розділу «Охорона праці та навколишнього середовища»	12.06.2024- 13.06.2024	
6.	Попередній захист роботи	14.06.2024	

Завдання на кваліфікаційну роботу розглянуто і схвалено на засіданні випускової циклової комісії комп'ютерної інженерії та електронних комунікацій. Пр. № 10 від «28» травня 2024 р.

Керівник роботи

Здобувач освіти

АНОТАЦІЯ

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи «Система управління доступом та реєстрації відвідувань на основі Arduino», 99 сторінок, 29 рисунків, 2 таблиці, 27 використаних джерел.

Об'єктом проектування є технологія обліку відвідуваності та заміни відкриття дверей ключами на відкриття дверей з використанням радіочастотної ідентифікації, яка вже істотно поширена в сучасному суспільстві.

Предметом проектування є реалізація технології радіочастотної ідентифікації за допомогою контролера фірми Arduino та зчитувача карток RC522.

В першому розділі розглянуто види систем управління та контролю доступом, а також досліджено найвідоміші пристрої на ринку, наведено класифікацію систем автоматизованого контролю доступу за різними критеріями.

У другому розділі відповідно до поставлених вимог була створена первинна структурна схема пристрою, після чого підбрані компоненти, що мають необхідний для пристрою функціонал. Досліджено існуючі необхідні елементи з найменшою вартістю і необхідним функціоналом для реалізації системи. Проаналізовано можливості і особливості досліджених елементів та сформульовані вимоги до розроблюваної системи. Здійснено вибір найбільш підходящих елементів з базовими функціональними можливостями для розробки системи контролю та управління доступом. На основі обраних компонентів було розроблено повну структурну схему пристрою, проаналізовано способи підключення обраних модулів. В результаті було створено принципову схему пристрою, яка забезпечує можливість подальшої розробки алгоритму роботи пристрою та реалізації програмного забезпечення.

Розроблена система управління доступом та реєстрації відвідувань відповідає всім висунутим вимогам, а також має ряд переваг, таких як низька вартість, в порівнянні з аналогами, компактність і простота використання.

МІКРОКОНТРОЛЕР, ARDUINO UNO, WI-FI, СКУД, НЕЗАКОННИЙ ДОСТУП, RFID, БАЗА ДАНИХ, ІДЕНТИФІКАЦІЯ

Зміст

Вступ.....	6
1 Системи контролю та управління доступом.....	9
1.1 Загальні відомості про системи контролю та управління доступом...	10
1.2 Класифікація та способи реалізації СКУД.....	15
1.3 Аналіз відомих рішень.....	27
2 Розроблення дистанційної системи контролю та керування доступом.....	31
2.1 Формулювання мети та завдань проєкту.....	31
2.2 Структурна схема контролю та керування доступом.....	31
2.3 Вибір компонентної бази пристрою.....	33
2.4 Удосконалена структурна схема.....	46
2.5 Розробка принципіальної схеми пристрою.....	46
2.6 Розробка моделі дистанційної системи контролю.....	51
2.7 Програмне забезпечення дистанційної системи управління доступом.....	53
2.8 Діаграма роботи пристрою.....	62
2.9 Виготовлення прототипу пристрою та тестування його роботи.....	63
3 Охорона праці та навколишнього середовища.....	65
3.1 Шкідливі та небезпечні виробничі чинники.....	66
3.2 Технічні, гігієнічні та організаційні заходи щодо зменшення рівня впливу небезпечних і шкідливих виробничих чинників.....	75
3.3 Забезпечення пожежної й вибухової безпеки.....	80
3.4 Основні вимоги безпеки при проєктуванні комп'ютерної мережі. Інструкції з охорони праці.....	82
Висновки.....	86
Перелік використаних джерел.....	89
Додаток А Програма для мікроконтролера.....	92
Додаток Б Програма для ПК.....	94

Перелік умовних скорочень, позначень, термінів

- ПК – Персональний комп'ютер
- КМ – Корпоративна (комп'ютерна) мережа
- ЛМ – Локальна мережа
- ОС – Операційна система
- ПЗ – Програмне забезпечення
- LAN – Local Area Network*
- IEEE – Institute of Electrical and Electronics Engineers*
- PCI – Peripheral component interconnect*
- OSI – Open Systems Interconnection*
- IP – Internet Protocol*
- NAT – Network address translation – перетворення мережевої адреси*
- ARP – Address Resolution Protocol*
- SPI – Stateful Packet Inspection*
- VPN – Virtual Private Network*
- WAN – Wide Area Network*
- SAS – Serial Attached SCSI*
- DDR – Double Data Rate*
- USB – Universal Serial Bus*
- MAC – Media Access Control*
- CSMA/CD – Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection*
- RJ – Registered jack*
- TCP/IP – Transmission Control Protocol/Internet Protocol*
- IPX/SPX – Internetwork Packet eXchange/Sequenced Packet eXchange*
- NETBIOS – Network Basic Input/Output System*
- NETBEUI – NetBIOS Extended User Interface*
- MJPEG – Motion JPEG (Joint Photographic Experts Group)*

Перелік використаних джерел

1. Ворона В.А., Тихонов В.А. Системи контролю та управління доступом. – К.: Телеком, 2010. – 272 с.
2. Системи контролю доступу. – URL: http://studopedia.com.ua/1_30311_sistema-kontrolyudostupu.html
3. Васильєв Ю. Класифікація та аналіз загроз інформаційній безпеці в ключових системах інформаційної інфраструктури / ДержНДІ Спецзв'язку, 2015. – С. 58–60.
4. Дурденко В.А. Розробка класифікації та архітектури побудови інтегрованих систем безпеки / Дурденко В.А. Рогожин А.А. – К.: Інформаційно-обчислювальні керуючі та мережеві системи, 2012. – 336 с.
5. Юдін О.К. Інформаційна безпека держави / О.К. Юдін. – К. : Консум. – 2005. – 576 с.
6. RFID-МОДУЛЬ RC522: ПОВНИЙ ПОСІБНИК З ОПИСУ, ПІДКЛЮЧЕННЯ ТА ПЕРШИХ КРОКІВ У РОЗРОБЦІ [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://idcard.com.ua/ua/blog/rfid-modul-rc522-polnoe-rukovodstvo-po-opisaniyu-podklyucheniyu-i-pervym-shagam-v-razrobotke/>
7. Технічний захист інформації. Навчальний посібник / Богуш В.М., Бровко В.Д., Кобус О.С., Козюра В.Д. – Київ: Ліра-К, 2022. – 508 с.
8. Остапов С.Е. Технології захисту інформації / Остапов С.Е., Євсєєв С.П., Король О.Г.. – Київ: Новий світ-2000, 2024. – 678 с.
9. Whitman M. E. Principles of information security. Cengage Learning. / M. E. Whitman. – Boston: Course Technology, 2012. – 658 p.
10. Що таке СКУД?. Ohrana.ua. [Електронний ресурс] — URL: <https://ohrana.ua/uk/stati-i-obzory/chto-takoe-skud.html>
11. Роговий М. Дослідження особливостей використання охоронних СКУД / М. Роговий. // Харківський національний університет радіоелектроніки. –

2019. – С. 23–40.

12. Пластикові картки зі штрих-кодом та номером. [Електронний ресурс] // Друкарня «50 КОПІОК» – Режим доступу до ресурсу: <https://www.50koreek.kiev.ua/ua/uslugi/kartochki-numeraciya-shtrih-kodom/>.

13. An Overview of Home Automation Systems [Електронний ресурс]. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <https://ieeexplore.ieee.org/document/7791223/>.

14. Система контролю доступу. URL: <https://leater.com/ua/services/sistemakontrolyu-dostupu.html>

15. Системи контролю доступу. – URL: http://studopedia.com.ua/1_30311_sistema-kontrolyudostupu.html

16. Vysoven D. “Intelligent agent of access management and control system”, International Competition of Student Scientific Works Black Sea Science 2020, Odessa, ONAFT 2020

17. Arduino Nano V3.0 AVR ATmega328P [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://arduino.ua/prod166-arduino-nano-v3-0-avr-atmega328p-s-raspayannimi-razemami>.

18. Плата розробника Arduino UNO+WiFi R3 [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://arduino.ua/prod2014-plata-razrabotchika-arduino-unowifi-r3>.

19. MySQL. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.mysql.com>

20. Arduino Reference [Електронний ресурс]. URL: <https://www.arduino.cc/reference/en/>

21. Getting Started with MySQL // Documentation, symbols 720. URL: <https://dev.mysql.com/doc/mysql-getting-started/en/>

22. Акумулятор 18650 Sony/Murata US18650 VTC5 2600 mAh [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://bestbattery.com.ua/ua/li_ion_1850_ua/sony_vtc5_2600_30a_ua.

23. HW-357 КОНТРОЛЕР ЗАРЯДЖАННЯ З ПІДВИЩУЮЧИМ ПЕРЕТВОРЮВАЧЕМ [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [https://klmaster.com.ua/catalog/hw-357-kontroller-zaryadki-s-povyshayushchim-](https://klmaster.com.ua/catalog/hw-357-kontroller-zaryadki-s-povyshayushchim)

preobrazovatelem-1028/.

24. Модуль зарядки MicroUSB для літій-іонних акумуляторів TP4056 (TC4056) з захистом [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://bms.com.ua/uk/module/90-li-ion-charger-tp4056-tc4056-with-protection-microusb.html>.

25. Модуль твердотілого реле G3MB-202P-5VDC A03B Arduino [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://beegreen.com.ua/module-tverdot%D1%96lnogo-rele-g3mb-202p-5vdc-a03b-arduino-14190>.

26. 1-канальний модуль реле 5В без оптоізоляції [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://uamper.com/index.php?route=product/product&path=185&product_id=113&gad_source=1&gclid=CjwKCAjwmYCzBhA6EiwAxFwfgHI4f9oQfba5AciUj6mCf_3q9MhvJV06SXUgzM8kKCA4mL6J_X-k-xoCxvsQAvD_BwE.

27. Красовська Є. В. Методичні рекомендації до виконання дипломного проекту: Методичні рекомендації для студентів освітньо-професійного ступеня «Фаховий молодший бакалавр» спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія. / Є.В. Красовська. – Київ: «КІУТЗ КАІ», 25. – 36 с.