

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до організації виконання та захисту кваліфікаційної роботи за першим
(бакалаврським) рівнем вищої освіти
для студентів всіх форм навчання
спеціальності 126 Інформаційні системи та технології
за освітньою програмою «Інформаційні технології інтернету речей»

Електронне видання

ЗАТВЕРДЖЕНО
кафедрою РТІКС
Протокол № 1 від 1.09.2025

Харків 2025

Методичні вказівки до організації виконання та захисту кваліфікаційної роботи за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти для студентів всіх форм навчання спеціальності 126 Інформаційні системи та технології за освітньою програмою «Інформаційні технології інтернету речей»/ Упоряд.: О.В. Чала, О.М. Бітченко, Л.Ф. Сайківська. – Харків.: ХНУРЕ, 2025. – 48 с.

Упорядники: доц. Оксана **ЧАЛА**
доц. Олександр **БІТЧЕНКО**
доц. Лілія **САЙКІВСЬКА**

Рецензент: Олександр **ЗАРУДНИЙ** к.т.н., доц. каф. РТІКС, ХНУРЕ

Чала О.В., 2025
Бітченко О.М., 2025
Сайківська Л.Ф., 2025
ХНУРЕ, 2025

ЗМІСТ

Вступ.....	5
1 Мета та завдання кваліфікаційної роботи бакалавра.....	7
1.1 Мета виконання кваліфікаційної роботи.....	7
1.2 Завдання кваліфікаційної роботи.....	8
2 Структура і зміст кваліфікаційної роботи	10
2.1 Структура пояснювальної записки	10
2.2 Зміст основної частини.....	10
3 Вимоги до оформлення кваліфікаційної роботи.....	12
3.1 Загальні вимоги до оформлення тексту.....	12
3.2 Оформлення ілюстрацій та таблиць.....	12
4. Академічна доброчесність та перевірка на плагіат.....	14
4.1 Принципи академічної доброчесності.....	14
4.2 Порядок перевірки на плагіат.....	15
5. Захист кваліфікаційної роботи.....	16
5.1 Підготовка до захисту.....	16
5.2 Процедура захисту кваліфікаційної роботи.....	16
6. Тематика кваліфікаційних робіт.....	18
6.1 Вимоги до тематики робіт.....	18
6.2 Джерела формування тематики.....	18
6.3 Приклади формулювання тем.....	20
7. Організація виконання кваліфікаційної роботи.....	23
7.1 Графік виконання роботи.....	23
7.2 Керівництво кваліфікаційною роботою.....	24
7.3 Обов'язки керівника.....	24
7.4 Обов'язки здобувача.....	25
8. Правила оформлення завдання на кваліфікаційну роботу.....	26
8.1 Структура завдання.....	26
8.2 Календарний план виконання.....	26
8.3 Зразки бланків завдання.....	27
8.4 Підготовка роботи для передачі до бібліотеки.....	27
Перелік джерел посилання.....	29
Додатки.....	30
Додаток А Зразок бланка титульного аркуша.....	31

Додаток Б Зразок бланка завдання кваліфікаційної роботи бакалавра.....	33
Додаток В Приклад оформлення реферату.....	36
Додаток Г Приклад оформлення переліку умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів.....	39
Додаток Д Відомість кваліфікаційної роботи.....	41
Додаток Ж Зразок відгуку керівника кваліфікаційної роботи бакалавра.....	43
Додаток З Зразок рецензії на кваліфікаційну роботу бакалавра.....	45

ВСТУП

Кваліфікаційна робота бакалавра є самостійною завершеною роботою здобувача вищої освіти, що виконується на завершальному етапі навчання за освітньо-професійною програмою з метою публічного захисту здобутих компетентностей і результатів навчання. Виконання кваліфікаційної роботи передбачає систематизацію, закріплення та розширення теоретичних і практичних знань здобувача, застосування їх для вирішення конкретних завдань у галузі інформаційних систем та технологій інтернету речей.

Ці методичні вказівки розроблено відповідно до Стандарту вищої освіти України для першого (бакалаврського) рівня, ступеня «бакалавр», галузі знань 12 «Інформаційні технології», спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології», затвердженого наказом Міністерства освіти і науки України від 12.12.2018 р. № 1380 та враховують вимоги освітньо-професійної програми «Інформаційні технології інтернету речей» та спрямовані на забезпечення єдиного підходу до організації виконання, оформлення та захисту кваліфікаційних робіт випускників.

Методичні вказівки містять інформацію про мету та завдання кваліфікаційної роботи, порядок вибору та затвердження тематики, організацію виконання роботи, вимоги до структури, змісту та оформлення пояснювальної записки, процедуру захисту та критерії оцінювання.

Підготовка та захист кваліфікаційної роботи здійснюються відповідно до вимог нормативних документів, що регламентують організацію освітнього процесу та атестацію здобувачів вищої освіти [1-3].

Особливу увагу при виконанні кваліфікаційної роботи приділяється дотриманню принципів академічної доброчесності, що регламентуються Положенням про академічну доброчесність здобувачів вищої освіти, педагогічних, науково-педагогічних та наукових працівників ХНУРЕ (зі змінами від 05.02.2025 р.) та Положенням про протидію академічному плагіату в ХНУРЕ, затвердженим наказом від 31.12.2024 р. № 386. Ці документи визначають процедури перевірки кваліфікаційних робіт на наявність академічного плагіату, встановлюють допустимі рівні подібності та передбачають відповідальність за порушення академічної доброчесності.

Оформлення пояснювальної записки кваліфікаційної роботи здійснюється відповідно до вимог ДСТУ 3008:2015 «Інформація та документація. Звіти у сфері

науки і техніки. Структура та правила оформлення» та ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання» [7,8].

1. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА

1.1 Мета виконання кваліфікаційної роботи

Завершальним етапом навчання здобувачів на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти за освітньою програмою «Інформаційні технології інтернету речей» спеціальності 126 «Інформаційні системи і технології» є атестація у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи з видачею документа встановленого зразка про присудження здобувачеві ступеня бакалавра та присвоєнням освітньої кваліфікації «бакалавр з інформаційних систем та технологій».

Метою підготовки та виконання кваліфікаційної роботи є систематизація, закріплення та поглиблення теоретичних знань здобувачів, набутих ними під час навчання, формування практичних умінь та навичок їх застосування у професійній діяльності, а також виявлення рівня професійної готовності майбутнього фахівця до самостійного розв'язання складних спеціалізованих завдань і практичних проблем у галузі інформаційних технологій.

Кваліфікаційна робота покликана продемонструвати рівень сформованості компетентностей випускника, визначених стандартом вищої освіти для спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології» для першого (бакалаврського) рівня, підтвердити досягнення здобувачем програмних результатів навчання, передбачених освітньою програмою, та засвідчити його готовність до самостійної професійної діяльності.

Кваліфікаційна робота має відповідати сучасним вимогам до наукових досліджень, демонструвати здатність випускника розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у сфері IoT, що супроводжуються проведенням досліджень та/або застосуванням інноваційних підходів за невизначених умов і вимог.

Виконання кваліфікаційної роботи сприяє розвитку навичок самостійної науково-дослідної роботи здобувача, формуванню вмінь критично аналізувати інформацію з різних джерел, приймати обґрунтовані рішення щодо вибору технологій, методів та інструментів розв'язання професійних завдань, а також застосовувати інноваційні підходи та сучасні досягнення науки і техніки у практичній діяльності.

У кваліфікаційній роботі здобувач узагальнює теоретичні знання, набуті ним під час вивчення дисциплін, передбачених навчальним планом підготовки фахівців

за освітньою програмою «Інформаційні технології інтернету речей», та поєднує їх з практичними навичками, отриманими під час виконання лабораторних та практичних робіт, проходження виробничої практики, участі у науково-дослідній роботі студентів, діяльності наукових гуртків та конференціях.

Кваліфікаційна робота виконується на основі вивчення відповідної законодавчої та нормативної бази, аналізу сучасної вітчизняної та зарубіжної наукової, навчальної і методичної літератури за визначеною проблематикою, використання матеріалів реальної організації або підприємства (бази практики здобувача), застосування сучасних комп'ютерних технологій, інструментальних засобів моделювання та програмування як інструментів дослідження та розробки.

Кваліфікаційна робота не повинна містити академічного плагіату, фабрикації чи фальсифікації та має бути оприлюднена на офіційному сайті закладу вищої освіти або його підрозділу, або у репозитарії закладу вищої освіти відповідно до вимог чинного законодавства України.

1.2 Завдання кваліфікаційної роботи

Кваліфікаційна робота передбачає розв'язання складного спеціалізованого завдання або практичної проблеми в області сучасних інформаційних систем та технологій, зокрема пов'язаних з використанням Інтернету речей, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов і потребує застосування теорій та методів інформаційних технологій.

Під час виконання кваліфікаційної роботи здобувач повинен провести глибокий аналіз предметної області, вивчити сучасний стан досліджуваної проблеми, здійснити огляд існуючих рішень та технологій, що застосовуються в аналогічних системах. На основі проведеного аналізу необхідно сформулювати завдання дослідження, обґрунтувати його актуальність та практичну значущість, визначити об'єкт і предмет дослідження.

Важливим завданням є обґрунтований вибір та застосування існуючих методів, алгоритмів, моделей та підходів до розробки інформаційних систем відповідно до специфіки поставленого завдання. Здобувач повинен продемонструвати здатність аналізувати та порівнювати існуючі технічні підходи, обирати найбільш доцільні рішення відповідно до поставленого завдання, а також адаптувати відомі методи та технології до специфічних вимог практичної задачі..

Наступним важливим завданням є практична реалізація розробленого

рішення у вигляді програмного та/або апаратного забезпечення з використанням сучасних технологій, інструментів та платформ. Залежно від специфіки завдання у рамках освітньої програми «Інформаційні технології інтернету речей» реалізація може передбачати програмування мікроконтролерів, розробку вбудованого програмного забезпечення, створення веб-інтерфейсів або мобільних додатків для моніторингу і керування IoT-пристроями, налаштування протоколів бездротової передачі даних, інтеграцію з хмарними обчислювальними платформами.

Обов'язковим етапом є проведення аналізу отриманих результатів, їх порівняння з існуючими аналогами (за наявності) та обґрунтування переваг використаних методів, моделей та технологій..

Завершальними завданнями є якісне оформлення результатів роботи у вигляді пояснювальної записки та графічних матеріалів відповідно до діючих стандартів, підготовка доповіді і презентаційних матеріалів для публічного захисту, демонстрація під час захисту здатності аргументовано викладати результати дослідження, відповідати на запитання та вести фахову дискусію.

2 СТРУКТУРА ТА ЗМІСТ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

2.1 Структура пояснювальної записки

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи бакалавра має чітку регламентовану структуру, що забезпечує логічну послідовність викладення матеріалу та повноту розкриття теми дослідження. До складу пояснювальної записки входять такі обов'язкові структурні елементи: титульний аркуш, завдання на кваліфікаційну роботу, реферат українською та англійською мовами, зміст, перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів (за необхідності), вступ, основна частина (три-чотири розділи), висновки, перелік джерел посилання, додатки (за необхідності).

Титульний аркуш оформляється за встановленою формою і містить найменування закладу вищої освіти, факультету, кафедри, назву кваліфікаційної роботи, відомості про здобувача та керівника, місце і рік виконання роботи (Додаток А). Завдання на кваліфікаційну роботу видається керівником, затверджується завідувачем кафедри і містить тему роботи, вихідні дані, перелік питань, які підлягають розробці, календарний план виконання (Додаток Б).

Реферат є стислою характеристикою роботи з точки зору змісту, призначення та форми. Він містить відомості про обсяг роботи (кількість сторінок, рисунків, таблиць, додатків, джерел), перелік ключових слів, об'єкт дослідження, мету роботи, методи дослідження, отримані результати, рекомендації щодо використання, ефективність, галузь застосування. Обсяг реферату не перевищує однієї сторінки.

Зміст розміщується після реферату і включає найменування та номери початкових сторінок усіх розділів, підрозділів, пунктів (якщо вони мають заголовки), а також вступу, висновків, переліку посилань та додатків. Перелік умовних позначень подається у випадку використання специфічної термінології, маловідомих скорочень, символів, позначень тощо.

2.2 Зміст основної частини

Основна частина пояснювальної записки складається зазвичай з трьох-чотирьох розділів, кожен з яких вирішує окреме завдання кваліфікаційної роботи та поділяється на підрозділи.

Перший розділ носить аналітичний характер і присвячується огляду та аналізу стану досліджуваної проблеми. У ньому здійснюється огляд літературних джерел за темою роботи, аналіз існуючих підходів, методів, систем та технологій, формулюється постановка завдання дослідження. Обсяг першого розділу становить приблизно 15-20% від загального обсягу основної частини.

Другий розділ присвячується теоретичній або проектній частині роботи та включає теоретичні основи дослідження, опис використаних математичних моделей, алгоритмів, методів розв'язання завдання, обґрунтовуються прийняті технічні рішення, проектується архітектура системи, здійснюється вибір технологій та інструментів реалізації. В цьому розділі обґрунтовується вибір мікроконтролерної платформи, протоколів передачі даних; міститься опис проектування схеми підключення сенсорів та актуаторів, структури бази даних, розробка архітектури програмного забезпечення. Обсяг другого розділу становить 30-35% основної частини.

Третій розділ описує практичну реалізацію розробленого рішення. Тут наводиться опис створеного програмного та/або апаратного забезпечення, особливостей реалізації ключових алгоритмів та компонентів системи, процесу інтеграції окремих модулів, результатів налагодження та тестування. Цей розділ може включати опис реалізації вбудованого програмного забезпечення для мікроконтролера, розробки серверної частини системи, створення клієнтського веб-інтерфейсу або мобільного додатку, налаштування взаємодії з хмарними сервісами. Обсяг третього розділу становить 30-35% основної частини.

Четвертий розділ (за необхідності) присвячується експериментальним дослідженням, тестуванню розробленої системи, аналізу та інтерпретації отриманих результатів. Тут описується методика проведення експериментів, наводяться результати вимірювань, виконується їх статистична обробка, здійснюється порівняння з аналогами, обґрунтовуються переваги розробленого рішення.

Вступ та висновки не входять до складу основної частини. Вступ містить обґрунтування актуальності обраної теми, формулювання мети та завдань дослідження, визначення об'єкта та предмета дослідження, характеристику використаних методів, наукову новизну та практичне значення отриманих результатів. Обсяг вступу становить 1-2 сторінки.

Висновки містять узагальнені підсумкові результати виконаної роботи, оцінку повноти вирішення поставлених завдань, рекомендації щодо практичного використання отриманих результатів. Обсяг висновків становить 2-3 сторінки.

3 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

3.1 Загальні вимоги до оформлення тексту

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи оформляється відповідно до вимог ДСТУ 3008:2015 [7]. Текст виконується на аркушах білого паперу формату А4 (210×297 мм) з використанням текстового редактора Microsoft Word або аналогічного. Рекомендований шрифт Times New Roman розміром 14 пунктів, міжрядковий інтервал - 1,5. Текст розташовується на одній стороні аркуша з дотриманням таких розмірів полів: ліве - 30 мм, праве - 15 мм, верхнє і нижнє - по 20 мм.

Абзацний відступ має становити 1,25 см і бути однаковим по всьому тексту. Вирівнювання основного тексту здійснюється за шириною сторінки з автоматичним переносом слів. Заголовки структурних частин роботи (ЗМІСТ, ВСТУП, РОЗДІЛ, ВИСНОВКИ, ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ, ДОДАТКИ) друкуються великими літерами симетрично до тексту (по центру) жирним шрифтом без крапки в кінці. Заголовки підрозділів друкуються малими літерами (крім першої великої) з абзацного відступу жирним шрифтом також без крапки в кінці.

Нумерація сторінок здійснюється арабськими цифрами у правому верхньому куті сторінки без крапки в кінці. Титульний аркуш та завдання включаються до загальної нумерації, але номер на них не проставляється. Таким чином, реферат українською мовою отримує номер 3. Розділи нумеруються послідовно арабськими цифрами (1, 2, 3, 4). Підрозділи мають подвійну нумерацію: номер розділу і порядковий номер підрозділу, розділені крапкою (наприклад, 1.1, 1.2, 2.1, 2.2).

3.2 Оформлення ілюстрацій та таблиць

Ілюстрації (креслення, графіки, схеми, діаграми, фотознімки) розміщуються в роботі безпосередньо після тексту, де вони згадуються вперше, або на наступній сторінці. Ілюстрації позначаються словом «Рисунок» і нумеруються послідовно арабськими цифрами в межах розділу. Номер ілюстрації складається з номера розділу і порядкового номера ілюстрації, розділених крапкою, наприклад: Рисунок 1.2 (другий рисунок першого розділу). Під ілюстрацією розміщується підпис, який включає номер і назву рисунка.

Таблиці застосовуються для кращої наочності та зручності порівняння

показників. Кожна таблиця має мати назву, яку розміщують над таблицею симетрично до тексту після слова «Таблиця» з її номером. Таблиці нумеруються послідовно в межах розділу арабськими цифрами. Номер таблиці складається з номера розділу і порядкового номера таблиці, розділених крапкою. Назва таблиці починається з великої літери без крапки в кінці.

Формули розміщуються симетрично до тексту, а пояснення символів і числових коефіцієнтів наводяться безпосередньо під формулою в тій послідовності, в якій вони наведені у формулі. Формули нумеруються в межах розділу арабськими цифрами. Номер формули складається з номера розділу і порядкового номера формули в розділі, розділених крапкою. Номер проставляється з правого боку сторінки на рівні відповідної формули в круглих дужках.

Програмний код оформляється машинописним шрифтом (Courier New або Consolas) розміром 10-12 пунктів з використанням рамки або затінення для відділення від основного тексту. Фрагменти коду повинні бути добре структуровані, прокоментовані та супроводжуватися поясненнями в основному тексті.

4 АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ ТА ПЕРЕВІРКА НА ПЛАГІАТ

4.1 Принципи академічної доброчесності

Академічна доброчесність є сукупністю етичних принципів та правил, якими керуються учасники освітнього процесу під час навчання, викладання та провадження наукової діяльності з метою забезпечення довіри до результатів навчання та наукових досягнень. Для здобувачів вищої освіти дотримання академічної доброчесності передбачає самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання, посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей.

Під час виконання кваліфікаційної роботи здобувач зобов'язаний дотримуватися принципів чесності, що передбачає самостійне виконання роботи та надання достовірної інформації про результати досліджень. Принцип справедливості вимагає об'єктивного оцінювання власного внеску та визнання внеску інших осіб у виконання роботи через коректне цитування та посилення на джерела. Принцип відповідальності означає усвідомлення здобувачем наслідків порушення академічної доброчесності, що може включати не допуск до захисту кваліфікаційної роботи або скасування результатів захисту.

Здобувач повинен утримуватися від академічного плагіату, що визначається як оприлюднення частково або повністю наукових результатів, отриманих іншими особами, як результатів власного дослідження, та/або відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства. Також неприпустимими є фабрикація (вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі), фальсифікація (свідома зміна чи модифікація вже існуючих даних), списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел без посилення на них).

Перед поданням кваліфікаційної роботи на захист здобувач підписує Декларацію про дотримання академічної доброчесності, у якій підтверджує, що робота виконана самостійно, всі запозичені з літературних та інших джерел теоретичні та методологічні положення і концепції супроводжуються посиленням на їх авторів, робота не містить елементів плагіату.

4.2 Порядок перевірки на плагіат

Усі кваліфікаційні роботи підлягають обов'язковій перевірці на академічний плагіат відповідно до Положення про протидію академічному плагіату в ХНУРЕ. Перевірка здійснюється за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення, що визначається університетом і забезпечує виявлення текстових збігів з опублікованими джерелами, включаючи наукові статті, монографії, підручники, інтернет-ресурси, попередні кваліфікаційні роботи.

Здобувач подає електронну версію пояснювальної записки кваліфікаційної роботи у форматі PDF для перевірки на плагіат не пізніше ніж за два тижні до захисту. Керівник кваліфікаційної роботи здійснює первинний аналіз звіту про перевірку, оцінює характер виявлених збігів, визначає, чи є вони результатом некоректного цитування або справді свідчать про академічний плагіат.

Для кваліфікаційних робіт встановлюється допустимий рівень оригінальності тексту більше 50%, тобто рівень подібності з іншими джерелами не повинен перевищувати 50%. При цьому враховується, що певний рівень подібності є природним для робіт через необхідність огляду літератури, цитування стандартів, використання загальноприйнятої термінології. Перевищення допустимого рівня подібності або виявлення значних фрагментів тексту без посилань на джерела є підставою для повернення автору на доопрацювання.

5 ЗАХИСТ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

5.1 Підготовка до захисту

Після завершення роботи та перевірки на академічний плагіат здобувач готує доповідь для захисту обсягом 7-10 хвилин, у якій стисло викладаються актуальність теми, мета і завдання дослідження, основні результати роботи та висновки. Доповідь супроводжується презентацією, підготовленою у форматі PowerPoint або аналогічному, що містить 15-20 слайдів з ілюстративним матеріалом: схемами, графіками, таблицями, фотографіями розробленої системи, скріншотами програмного забезпечення.

Керівник кваліфікаційної роботи готує письмовий відгук, у якому характеризує роботу здобувача, відзначає ступінь самостійності виконання, рівень теоретичної підготовки, якість оформлення роботи, дотримання графіка виконання, пропонує оцінку за національною шкалою та шкалою ECTS. Робота також направляється на рецензування до фахівця відповідної кваліфікації. Рецензент готує письмову рецензію з оцінкою актуальності теми, повноти та глибини розв'язання поставлених завдань, якості виконання роботи, можливості практичного використання результатів.

За 2-3 дні до захисту на кафедрі проводиться попередній захист кваліфікаційних робіт, на якому здобувач представляє основні результати роботи, демонструє презентацію, відповідає на запитання викладачів кафедри. За результатами попереднього захисту приймається рішення про допуск здобувача до захисту на засіданні екзаменаційної комісії або про необхідність доопрацювання роботи.

5.2 Процедура захисту кваліфікаційної роботи

Захист кваліфікаційних робіт проводиться на відкритому засіданні екзаменаційної комісії (ЕК), до складу якої входять голова (фахівець з підприємства або науково-педагогічний працівник іншого закладу вищої освіти), заступник голови, члени комісії з числа провідних викладачів випускової кафедри та представників роботодавців. Засідання ЕК проводяться за графіком, затвердженим деканатом факультету.

Процедура захисту включає такі етапи: оголошення теми роботи секретарем

ЕК, доповідь здобувача (7-10 хвилин), відповіді на запитання членів комісії, зачитування відгуку керівника та рецензії, відповіді здобувача на зауваження рецензента, дискусію. За результатами захисту ЕК на закритому засіданні приймає рішення про присвоєння здобувачу кваліфікації бакалавра за спеціальністю 126 «Інформаційні системи та технології» та виставляє оцінку за національною шкалою (відмінно, добре, задовільно, незадовільно) та шкалою ECTS (A, B, C, D, E, FX, F).

Критерії оцінювання включають: актуальність та практичну значущість теми, глибину теоретичного дослідження, якість практичної реалізації, науковий рівень роботи, ступінь самостійності виконання, якість оформлення пояснювальної записки та графічних матеріалів, якість доповіді та презентації, повноту та аргументованість відповідей на запитання. Оцінка «відмінно» виставляється за глибоке опрацювання теми, оригінальні рішення, бездоганне оформлення, впевнений захист. Оцінка «добре» - за повне розкриття теми з окремими недоліками в оформленні або захисті. Оцінка «задовільно» - за недостатню глибину дослідження при виконанні основних вимог.

6 ТЕМАТИКА КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ

6.1 Вимоги до тематики робіт

Тематика кваліфікаційних робіт бакалаврів формується на основі актуальних напрямів розвитку інформаційних систем та технологій інтернету речей з урахуванням наукових інтересів кафедри, потреб підприємств-партнерів та сучасних тенденцій галузі. Теми повинні відповідати змісту освітньо-професійної програми «Інформаційні технології інтернету речей» та забезпечувати можливість демонстрації здобувачем усіх необхідних компетентностей, визначених стандартом вищої освіти для спеціальності 126.

Кожна тема має бути актуальною, тобто відображати сучасні проблеми та напрями розвитку IoT-технологій, мати практичну значущість та передбачати можливість використання результатів у реальних проектах. Формулювання теми повинно бути чітким, конкретним, зрозумілим.

Важливою вимогою є забезпечення можливості виконання завдання власними силами здобувача під керівництвом керівника протягом відведеного терміну. Тема не повинна дублювати теми попередніх років або інших здобувачів поточного року. При формулюванні теми рекомендується вказувати конкретну технологічну базу або платформу реалізації (наприклад, «на базі ESP32», «з використанням протоколу MQTT», «на платформі Arduino»).

6.2 Джерела формування тематики

Тематика кваліфікаційних робіт формується з різних джерел, що забезпечує її актуальність та практичну спрямованість. Перше джерело - наукові дослідження кафедри та науково-дослідні проекти університету. Теми, пов'язані з актуальними науковими напрямами кафедри, дозволяють здобувачам долучитися до реальних досліджень та отримати результати, що можуть бути використані для подальших публікацій.

Друге важливе джерело - договори університету з підприємствами, організаціями та ІТ-компаніями на виконання науково-дослідних або дослідно-конструкторських робіт. Такі теми мають пряме практичне застосування і супроводжуються можливістю працевлаштування випускника. Замовлення від підприємств на розробку конкретних інформаційних систем або технологічних

рішень також є цінним джерелом тематики.

Проходження практики здобувачами на підприємствах, в ІТ-компаніях дає можливість виявити актуальні проблеми та сформулювати теми, що відповідають реальним потребам ІТ галузі. Здобувачі можуть запропонувати власні ідеї для формування теми кваліфікаційної роботи на основі аналізу сучасних тенденцій розвитку IoT-технологій, огляду провідних міжнародних публікацій.

Тематика кваліфікаційних робіт щорічно оновлюється, обговорюється та затверджується на засіданні кафедри з урахуванням змін у технологіях, появи нових платформ та інструментів, зміни пріоритетів ринку праці.

Відповідно до стандарту вищої освіти для спеціальності 126 бакалаврського рівня, об'єктами вивчення є: теоретичні та методологічні основи й інструментальні засоби створення і використання інформаційних систем та технологій; критерії оцінювання і методи забезпечення якості, надійності, відмовостійкості, живучості інформаційних систем та технологій, а також моделі, методи та засоби оптимізації та прийняття рішень при створенні й використанні інформаційних систем та технологій

Для освітньої програми «Інформаційні технології інтернету речей» ці об'єкти конкретизуються з урахуванням специфіки IoT-систем.

Вбудовані інформаційні системи на базі мікроконтролерів (Arduino, ESP8266, ESP32, STM32) та одноплатних комп'ютерів (Raspberry Pi, Orange Pi) становлять основний об'єкт розробки. Теми робіт можуть бути пов'язані з розробкою систем автоматизації, управління, моніторингу на базі цих платформ. Бездротові сенсорні мережі є важливим об'єктом для проектування розподілених систем збору даних з використанням різних топологій та протоколів зв'язку.

Системи збору, передачі та обробки даних від IoT-пристроїв охоплюють серверну частину IoT-рішень, включаючи MQTT-брокери, системи зберігання часових рядів, засоби візуалізації даних. Хмарні платформи для IoT-застосунків (AWS IoT Core, Azure IoT Hub, Google Cloud IoT, Firebase) є об'єктом для розробки масштабованих рішень з інтеграцією пристроїв та хмарних сервісів.

Протоколи та технології передачі даних (MQTT, CoAP, HTTP/HTTPS, WebSocket, LoRaWAN, Zigbee, Thread) становлять об'єкт для дослідницьких робіт, спрямованих на порівняння ефективності, аналіз продуктивності, оптимізацію параметрів. Системи розумного будинку та розумного міста є практико-орієнтованими об'єктами для комплексних проектів автоматизації. Промислові IoT-системи (IIoT) та системи аналітики даних IoT (Big Data, Machine Learning)

представляють більш складні об'єкти для робіт з елементами інтелектуального аналізу даних.

6.3 Приклади формулювання тем

Формулювання тем кваліфікаційних робіт мають бути конкретними, містити інформацію про об'єкт розробки та технологічну базу реалізації. Тематика робіт охоплює такі напрями:

- системи розумного будинку;
- системи моніторингу та автоматизації;
- бездротові мережі та протоколи;
- веб- та хмарні технології для IOT
- вбудовані системи та електроніка;
- аналітика даних та Machine Learning;
- безпека та надійність;
- промислові застосування.

Приклади формулювання тем кваліфікаційних робіт:

– розробка модуля керування освітленням у системі розумного будинку на базі ESP32

– проектування системи автоматизації мікроклімату приміщення з використанням Arduino Mega та DHT22

– розробка веб-інтерфейсу для керування системою розумного будинку на базі Node.js та протоколу MQTT

– створення мобільного додатку для моніторингу та управління розумним будинком на платформі Flutter

– розробка системи автоматичного поливу рослин з керуванням через Telegram-бот;

Розробка системи моніторингу якості повітря з передачею даних в хмару на базі ESP8266

7. Проектування системи автоматизації тепличного господарства з використанням сенсорів та актуаторів

8. Розробка системи моніторингу параметрів навколишнього середовища на базі технології LoRaWAN

9. Створення системи контролю доступу з використанням RFID та біометричних сенсорів

10. Розробка системи моніторингу споживання електроенергії з аналізом даних у реальному часі
11. Дослідження ефективності протоколу Thread для систем IoT з низьким енергоспоживанням
12. Порівняльний аналіз протоколів MQTT та CoAP для передачі даних у сенсорних мережах
13. Розробка шлюзу для інтеграції Zigbee-пристроїв з веб-платформою моніторингу
14. Проектування mesh-мережі на базі ESP-NOW для розподіленої системи сенсорів
15. Дослідження впливу параметрів QoS протоколу MQTT на надійність доставки даних у IoT-системах
16. Розробка веб-платформи для віддаленого моніторингу показників IoT-пристроїв на базі React та Firebase
17. Створення REST API для інтеграції IoT-пристроїв з хмарною платформою AWS IoT Core
18. Проектування системи візуалізації даних IoT-сенсорів в реальному часі на базі Node-RED
19. Розробка dashboard-застосунку для аналітики даних розумного будинку з використанням Grafana
20. Створення серверної частини IoT-системи на базі Node.js з підтримкою WebSocket для real-time комунікації
21. Розробка носимого пристрою для моніторингу фізичної активності на базі ESP32 та MPU6050
22. Проектування системи енергоменеджменту для автономних IoT-вузлів з сонячними панелями
23. Розробка модуля GPS-трекінгу з передачею координат через GPRS/LTE
24. Створення системи розпізнавання жестів для керування IoT-пристроями на базі камери ESP32-CAM
25. Розробка системи безконтактного вимірювання температури з використанням інфрачервоних сенсорів
26. Розробка системи прогнозування споживання електроенергії в розумному будинку на основі LSTM-мереж \
27. Проектування модуля виявлення аномалій у даних сенсорів IoT за допомогою алгоритмів машинного навчання

28. Розробка рекомендаційної системи для оптимізації енергоспоживання на базі аналізу даних користувачів

29. Створення системи класифікації станів обладнання за даними вібраційних сенсорів з використанням Random Forest 30. Розробка модуля прогнозування відмов IoT-пристроїв на основі аналізу телеметрії

31. Розробка системи аутентифікації та шифрування даних для IoT-пристроїв на базі протоколу TLS

32. Проектування системи виявлення вторгнень у мережу IoT-пристроїв методами машинного навчання 33. Дослідження вразливостей протоколу MQTT та розробка рекомендацій щодо їх усунення

34. Розробка захищеного каналу зв'язку між IoT-пристроями та хмарною платформою з використанням асиметричного шифрування

35. Створення системи моніторингу безпеки IoT-мережі з детектуванням підозрілої активності

36. Розробка системи предиктивного обслуговування промислового обладнання на базі аналізу вібрацій

37. Проектування системи моніторингу параметрів виробничої лінії з передачею даних на SCADA-систему

38. Розробка системи контролю якості продукції з використанням комп'ютерного зору на базі Raspberry Pi

39. Створення системи відстеження переміщення продукції на складі з використанням BLE-маяків

40. Розробка системи автоматизованого обліку робочого часу персоналу з використанням IoT-технологій

7 ОРГАНІЗАЦІЯ ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

7.1 Графік виконання роботи

Виконання кваліфікаційної роботи бакалавра здійснюється відповідно до навчального плану в останньому семестрі навчання і становить 9 кредитів ЄКТС, що еквівалентно приблизно 270 годинам самостійної роботи здобувача. Робота над кваліфікаційною роботою проводиться паралельно з проходженням передатестаційної практики, що забезпечує можливість збору практичних матеріалів та апробації розроблених рішень.

Орієнтовний розподіл часу на виконання основних етапів кваліфікаційної роботи виглядає наступним чином. Підготовчий етап (1-2 тижні) включає вибір та затвердження теми, одержання завдання від керівника, складання календарного плану виконання, підбір та вивчення літературних джерел за темою роботи. Аналітичний етап (2-3 тижні) передбачає глибокий аналіз предметної області, огляд існуючих рішень та технологій, формулювання постановки завдання, написання першого розділу пояснювальної записки.

Проектний етап (3-4 тижні) присвячується розробці теоретичних основ рішення, проектуванню архітектури системи, вибору технологій та платформ, розробці алгоритмів та моделей, написанню другого розділу. Етап реалізації (3-4 тижні) включає програмну та/або апаратну реалізацію розробленого рішення, інтеграцію компонентів, налагодження та тестування, написання третього розділу.

Експериментальний етап (1-2 тижні) передбачає проведення експериментальних досліджень або випробувань системи, збір та аналіз результатів, порівняння з аналогами, написання четвертого розділу (за наявності). Завершальний етап (1-2 тижні) включає написання вступу та висновків, оформлення переліку посилань та додатків, остаточне редагування тексту, підготовку презентації та доповіді для захисту.

Конкретні терміни виконання кожного етапу встановлюються керівником індивідуально для кожного здобувача у календарному плані, що є складовою завдання на кваліфікаційну роботу. Здобувач зобов'язаний дотримуватися встановленого графіка та регулярно інформувати керівника про хід виконання роботи.

7.2 Керівництво кваліфікаційною роботою

Керівництво кваліфікаційною роботою здійснює науково-педагогічний працівник кафедри. Призначення керівника оформляється наказом ректора на підставі рішення кафедри про розподіл тем кваліфікаційних робіт.

Керівник несе відповідальність за організацію виконання кваліфікаційної роботи, своєчасність виконання здобувачем окремих етапів роботи відповідно до календарного плану, якість та оригінальність представлених матеріалів. Керівник має право відмовитися від підписання роботи до захисту у разі невиконання здобувачем вимог щодо якості або обсягу виконаних робіт, порушення термінів або виявлення ознак академічного плагіату.

7.3 Обов'язки керівника

Керівник кваліфікаційної роботи виконує широкий спектр обов'язків, що охоплюють усі етапи підготовки та захисту роботи. На підготовчому етапі керівник допомагає здобувачу в остаточному формулюванні та уточненні теми роботи, видає завдання на кваліфікаційну роботу із зазначенням змісту пояснювальної записки та графічного матеріалу, складає разом зі здобувачем календарний план виконання роботи з визначенням термінів завершення окремих етапів.

Протягом виконання роботи керівник надає методичну допомогу в підборі літературних джерел та необхідних матеріалів, рекомендує здобувачу основні джерела інформації за темою роботи, консультує з питань змісту та послідовності виконання роботи, контролює хід виконання роботи відповідно до календарного плану, систематично (не рідше одного разу на два тижні) проводить консультації зі здобувачем.

Керівник перевіряє виконані здобувачем розділи роботи, дає зауваження та рекомендації щодо їх доопрацювання, контролює якість оформлення пояснювальної записки відповідно до діючих стандартів. Після завершення роботи керівник перевіряє повноту виконання завдання, відповідність змісту роботи затвердженій темі, рівень якості виконання дослідження та оформлення матеріалів.

Керівник готує письмовий відгук на кваліфікаційну роботу, у якому дає характеристику виконаної роботи, відзначає позитивні сторони та недоліки, оцінює ступінь самостійності виконання здобувачем роботи, рівень його теоретичної підготовки та практичних навичок, дотримання графіка виконання. У відгуку

керівник також пропонує оцінку роботи за національною шкалою та шкалою ECTS і дає висновок про можливість допуску здобувача до захисту кваліфікаційної роботи.

7.4 Обов'язки здобувача

Здобувач вищої освіти несе повну відповідальність за самостійне та якісне виконання кваліфікаційної роботи, дотримання принципів академічної доброчесності, своєчасність виконання окремих етапів відповідно до календарного плану. Здобувач зобов'язаний регулярно відвідувати консультації керівника (не рідше одного разу на два тижні), інформувати його про хід виконання роботи, представляти для перевірки виконані розділи у встановлені календарним планом терміни.

Здобувач повинен самостійно підбирати та вивчати літературні джерела за темою роботи, проводити аналіз предметної області, розробляти алгоритми та моделі, здійснювати програмну та/або апаратну реалізацію рішення, проводити експериментальні дослідження, аналізувати отримані результати. При використанні матеріалів, ідей, теорій, методів інших авторів здобувач зобов'язаний робити коректні посилання на джерела інформації, дотримуючись принципів академічної доброчесності.

Здобувач відповідає за оформлення пояснювальної записки відповідно до вимог діючих стандартів, якість ілюстративного матеріалу, правильність оформлення таблиць, рисунків, формул, переліку посилань. Після завершення роботи здобувач подає електронну версію пояснювальної записки для перевірки на плагіат, усуває виявлені зауваження рецензента та керівника, готує доповідь та презентаційні матеріали для захисту.

Здобувач зобов'язаний вчасно подати роботу разом з усіма супровідними документами (завдання, відгук керівника, рецензія, декларація про дотримання академічної доброчесності) на кафедру для допуску до захисту. На захисті здобувач повинен продемонструвати глибоке розуміння теми роботи, вміння чітко і логічно викладати результати дослідження, аргументовано відповідати на запитання членів екзаменаційної комісії та зауваження рецензента.

8 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

8.1 Структура завдання

Завдання на кваліфікаційну роботу є офіційним документом, що визначає зміст та обсяг роботи, яку повинен виконати здобувач. Завдання оформляється на типовому бланку встановленої форми і містить такі обов'язкові елементи: найменування закладу вищої освіти, факультету, кафедри; гриф затвердження завідувачем кафедри з датою; прізвище, ім'я та по батькові здобувача; повне формулювання теми кваліфікаційної роботи українською мовою; вихідні дані до роботи; перелік питань, які підлягають розробці (зміст пояснювальної записки); перелік графічного матеріалу (презентації); календарний план виконання роботи; підписи здобувача, керівника, консультантів (за наявності).

Вихідні дані до роботи містять короткий опис об'єкта дослідження або розробки, перелік основних джерел інформації, технічні характеристики системи, що розробляється, обмеження та вимоги. Для робіт за освітньою програмою «Інформаційні технології інтернету речей» вихідні дані можуть включати специфікацію апаратної платформи (наприклад, ESP32), протоколи зв'язку (MQTT, HTTP), вимоги до продуктивності, енергоспоживання, надійності системи.

Перелік питань, які підлягають розробці, деталізує структуру пояснювальної записки і формулюється для кожного розділу окремо. Типова структура включає: у першому розділі - огляд та аналіз предметної області, існуючих рішень та технологій, постановку завдання; у другому розділі - розробку теоретичних основ, алгоритмів, моделей, проектування архітектури системи; у третьому розділі - опис практичної реалізації, програмного та/або апаратного забезпечення; у четвертому розділі (за потреби) - експериментальні дослідження, аналіз результатів, техніко - економічне обґрунтування.

8.2 Календарний план виконання

Календарний план виконання кваліфікаційної роботи є важливою складовою завдання і містить перелік основних етапів роботи з зазначенням термінів їх виконання та відміток про фактичне виконання. План складається керівником разом зі здобувачем на початку роботи над кваліфікаційною роботою з урахуванням

тривалості періоду виконання, складності теми, необхідності проведення експериментів або апробації на підприємстві.

Типовий календарний план включає такі основні етапи: підбір та вивчення літературних джерел за темою роботи (1-2 тижні); аналіз предметної області, огляд існуючих рішень, постановка завдання (2-3 тижні); розробка теоретичних основ, алгоритмів, моделей, проектування архітектури (3-4 тижні); програмна та/або апаратна реалізація розробленого рішення (3 -4 тижні); експериментальні дослідження, тестування, аналіз результатів (1-2 тижні); оформлення пояснювальної записки, підготовка презентації (1-2 тижні).

Для кожного етапу вказується планова дата завершення, і після виконання етапу керівник ставить відмітку про виконання з датою та підписом. Це дозволяє контролювати дотримання графіка виконання роботи та своєчасно виявляти затримки. Календарний план є обов'язковим елементом завдання і враховується керівником при підготовці відгуку на кваліфікаційну роботу.

8.3 Зразки бланків завдання

Завдання на кваліфікаційну роботу оформляється на типовому бланку, затвердженому університетом. Зразок бланку завдання наведено в додатку Б до цих методичних вказівок. Завдання підписується здобувачем (що свідчить про ознайомлення та прийняття завдання до виконання), керівником роботи, консультантами (за наявності) з відміткою про перевірку відповідних розділів роботи, та затверджується завідувачем кафедри з проставленням дати затвердження.

Затверджене завдання є офіційним документом, що визначає обсяг та зміст роботи здобувача. Зміна змісту завдання після його затвердження можлива лише за згодою керівника та завідувача кафедри з оформленням нового завдання. Завдання розміщується в пояснювальній записці після титульного аркуша і не нумерується. Один примірник завдання залишається на кафедрі в особовій справі здобувача.

8.4 Підготовка роботи для передачі до бібліотеки

Після успішного захисту кваліфікаційна робота подається до бібліотеки університету в електронному вигляді для зберігання та включення до репозитарію університету. Електронна версія роботи має бути ідентичною паперовій версії, що

була захищена, і оформлюватися у форматі PDF/A, що забезпечує довготривале зберігання документів. Файл повинен містити повну пояснювальну записку, включаючи титульний аркуш, завдання, реферат, зміст, основну частину, висновки, перелік посилань та додатки.

Назва файлу формується за шаблоном: «Рік_Ступінь освіти_Кафедра_Група_Автор.pdf» (наприклад, «2025_Б_РТИКС_ІТІР-22-1_Шевченко_Т_Г.pdf»). Розмір файлу не повинен перевищувати 50 МБ; у разі перевищення необхідно оптимізувати якість зображень.

Репозитарій ХНУРЕ є електронним архівом для накопичення, зберігання та забезпечення довготривалого та надійного відкритого доступу до результатів наукової та освітньої діяльності університету. Розміщення кваліфікаційних робіт у репозитарії здійснюється відповідно до Положення про академічну доброчесність та забезпечує відкритий доступ до робіт через мережу Інтернет, що сприяє поширенню знань та підвищенню цитованості результатів досліджень.

Здобувач перед поданням роботи до репозитарію підписує ліцензійну угоду, що надає університету невиключне право на використання роботи шляхом її розміщення в репозитарії та надання відкритого доступу.

Роботи розміщуються в репозитарії в розділі «Кваліфікаційні роботи» з класифікацією за роками, факультетами, спеціальностями та освітніми програмами.

Розміщення кваліфікаційних робіт у відкритому доступі сприяє академічній доброчесності, оскільки забезпечує можливість перевірки на плагіат майбутніх робіт, підвищує рівень відповідальності здобувачів за якість та оригінальність результатів, забезпечує прозорість освітнього процесу. Водночас відкритий доступ сприяє поширенню кращих практик виконання кваліфікаційних робіт, дає можливість майбутнім здобувачам ознайомитися з прикладами якісних робіт, надає роботодавцям інформацію про рівень підготовки випускників.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Закон України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 № 1556 -VII (зі змінами). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556> -18. (дата звернення: 01.12.2024).
2. Стандарт вищої освіти України. Перший (бакалаврський) рівень. Галузь знань 12 Інформаційні технології. Спеціальність 126 Інформаційні системи та технології. Затверджено наказом МОН України від 12.12.2018 р. № 1380.
3. Положення про організацію освітнього процесу в Харківському національному університеті радіоелектроніки. Затверджено наказом від 05.02.2025 р. № 47. URL: https://nure.ua/wp-content/uploads/2025/47_05.02.2025.pdf. (дата звернення: 20.02.2025)
4. Положення про протидію академічному плагіату в Харківському національному університеті радіоелектроніки. Затверджено наказом від 31.12.2024 р. № 386. URL: https://nure.ua/wp-content/uploads/Main_Docs_NURE/386_31.12.2024.pdf. (дата звернення: 10.01.2025).
5. Положення про академічну доброчесність здобувачів вищої освіти, педагогічних, науково -педагогічних та наукових працівників Харківського національного університету радіоелектроніки (зі змінами від 05.02.2025 року). URL: https://nure.ua/wp-content/uploads/2025/polozhennia_z_akademichnoi_dobrochesnosti.pdf. (дата звернення: 07.03.2025).
6. Загальні методичні вказівки з дипломного проектування в університеті / Упоряд.: Ковтун П.С., Дудар З.В., Журавльов В.Я., Шкіль О.С. Харків: ХНУРЕ, 2003. 40 с.
7. ДСТУ 3008:2015. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлення. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2016. 26 с.
8. ДСТУ 8302:2015. Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2016. 17 с.

ДОДАТКИ

Додаток А

ЗРАЗОК БЛАНКА ТИТУЛЬНОГО АРКУША

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Інформаційних радіотехнологій та технічного захисту інформацій
Кафедра Радіотехнологій інформаційно-комунікаційних систем

АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА Пояснювальна записка

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

**Аналіз уразливості IoT-пристроїв як фактор кіберзагроз для
інформаційних систем та створення моделі захисту**
(тема)

Виконав:

здобувач IV року навчання, групи ІТІР -21-1
Убийкін М. І.
(прізвище, ініціали)

Спеціальність

126 Інформаційні системи та технології
(код і повна назва спеціальності)

Тип програми

освітньо-професійна

(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Освітня програма

Інформаційні технології інтернету речей
(повна назва освітньої програми)

Керівник

доцент Бітченко О.М.

(посада, прізвище, ініціали)

Допускається до захисту

Зав. кафедри РТІКС

(підпис)

Чала О. В.

(прізвище, ініціали)

2025 р.

Додаток Б

**ЗРАЗОК БЛАНКА ЗАВДАННЯ
НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА**

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Інформаційних радіотехнологій і технічного захисту інформації
 Кафедра Радіотехнологій інформаційно-комунікаційних систем
 Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)
 Спеціальність 126 Інформаційні системи та технології
 Тип програми Освітньо-професійна
 Освітня програма Інформаційні технології інтернету речей

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедри _____

(підпис)

«____» _____ 2025 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

здобувачеві **УБИЙКОНЮ МИКИТІ ІГОРОВИЧУ**
 (прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи **Аналіз уразливості IoT-пристроїв як фактор кіберзагроз для інформаційних систем та створення моделі захисту**

затверджена наказом по університету від **21 травня 2025 р. № 402 Ст**

2. Термін подання здобувачем роботи до екзаменаційної комісії **10 червня 2025 р.**

3. Вихідні дані до роботи _____

3.1 Провести аналіз факторів кіберзагроз для інформаційних систем

3.2 Обрати пристрій для тестування

3.3 Побудувати модель захисту

3.4 Провести перевірку безпеки пристрою

4. Перелік питань, що потрібно опрацювати в роботі _____

Вступ. 1 Аналіз факторів кіберзагроз для інформаційних систем. 2 Тестування IoT-пристрою. 3 Побудова моделі захисту. 4 Реалізація перевірки безпеки (скрипт). 5. Підсумки, рекомендації, прикладні висновки. Висновки. Перелік джерел посилання. Додатки

5. Перелік графічного матеріалу із зазначенням креслеників, схем, плакатів, комп'ютерних ілюстрацій (слайдів)

Комп'ютерна презентація

6. Консультанти розділів роботи (п.6 включається до завдання за наявності консультантів згідно з наказом, зазначеним у п.1)

Найменування розділу	Консультант (посада, прізвище, ім'я, по батькові)	Позначка консультанта про виконання розділу	
		підпис	дата

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів роботи	Терміни виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	05.05-06.05.2025	виконано
2	Аналіз факторів кіберзагроз для інформаційних систем	7.05-12.05.2025	виконано
3	Тестування IoT-пристрою	13.05-15.05.2025	виконано
4	Побудова моделі захисту	16.05-19.05.2025	виконано
5	Реалізація перевірки безпеки (скрипт).	20.05-25.05.2025	виконано
6	Підсумки, рекомендації, прикладні висновки	26.05-31.05.2025	виконано
7	Висновки	01.06.2025	виконано
8	Оформлення пояснювальної записки	02.06-07.06.2025	виконано
9	Оформлення ілюстрацій	8.06- 09.06.2025	виконано
10	Представлення роботи на кафедрі	10.06.2025	виконано

Дата видачі завдання **5 травня 2025 р.**

Здобувач _____
(підпис)

Убийкінь М. І.

Керівник роботи _____
(підпис)

доц. Бітченко О.М.
(посада, прізвище, ініціали)

Додаток В

ПРИКЛАД ОФОРМЛЕННЯ РЕФЕРАТУ

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи бакалавра містить 94 сторінок тексту, 21 рисуноків, 27 джерел посилання та 3 додатки.

УРАЗЛИВІСТЬ. ПРИСТРІЙ. КІБЕРЗАГРОЗА. МОДЕЛЬ.
СИСТЕМА. ЗАХИСТ. КРИТИЧНІСТЬ. ДОСТУП.

Об'єктом розробки є модель захисту пристроїв IoT від кіберзагроз

Метод дослідження - описово-аналітичний.

Метою даного дослідження є розробка моделі захисту пристроїв IoT від кіберзагроз.

В процесі виконання роботи було проведено огляд та аналіз факторів кіберзагроз для інформаційних систем, обрано пристрій для тестування IoT-пристрою, побудована модель захисту пристрою від кіберзагроз, наведено результати перевірки безпеки та дано рекомендації як користувачам так і розробникам IoT пристроїв для підвищення їх захисту від кіберзагроз.

Робота має практичне значення надаючи інструменти для підвищення захисту IoT пристроїв від кіберзагроз.

ABSTRACT

The explanatory note of the bachelor's qualification work contains 94 pages of text, 21 figures, 27 references and 3 appendices.

VULNERABILITY. DEVICE. CYBERTHREAT. MODEL.
SYSTEM. PROTECTION. CRITICALITY. ACCESS.

The object of development is a model for protecting IoT devices from cyber threats

The research method is descriptive-analytical.

The purpose of this study is to develop a model for protecting IoT devices from cyber threats.

In the process of performing the work, a review and analysis of cyberthreat factors for information systems was conducted, a device was selected for testing the IoT device, a model for protecting the device from cyber threats was built, the results of the security check were presented and recommendations were given to both users and developers of IoT devices to improve their protection against cyber threats.

The work has practical significance by providing tools to improve the protection of IoT devices from cyberthreats.

Додаток Г

ПРИКЛАД ОФОРМЛЕННЯ ПЕРЕЛІКУ УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ,
СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ,
ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

c – параметр, що визначає крутизну графіка порогової функції;

w – «вага» відповідного синапс;

x – вхідний сигнал;

API (Application Programming Interface) – інтерфейс прикладного програмування;

DMA (Direct Market Access) – прямий доступ до ринку;

EMA (Exponential Moving Average) – експоненційне ковзне середнє;

GEI (Global Equity Index) – глобальний індекс акцій;

HTTPS (HyperText Transfer Protocol Secure) – захищений протокол передачі гіпертексту;

ICU – незалежна фінансова група;

IoT (Internet of Things) – інтернет речей;

PDF (Portable Document Format) – портативний формат документів;

TLS (Transport Layer Security) – протокол захисту транспортного рівня;

WebSockets – спеціалізований протокол дуплексного зв'язку;

БД – база даних;

ОВДП – облігації внутрішніх державних позик;

ОС – операційна система;

ПДВ – податок на додаткову вартість;

ПЗ – програмне забезпечення;

СКБД – система керування базами даних.

Додаток Д

ВІДОМІСТЬ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

[illegible]

Додаток Ж

ЗРАЗОК ВІДГУКУ
КЕРІВНИКА КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА

ВІДГУК

на роботу здобувача групи гр. ІТІР-21-1

УБИЙКОНЯ МИКИТИ ІГОРОВИЧА

над кваліфікаційною роботою бакалавра на тему:

**" АНАЛІЗ УРАЗЛИВОСТІ ІОТ-ПРИСТРОЇВ ЯК ФАКТОР
КІБЕРЗАГРОЗ ДЛЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ТА СТВОРЕННЯ
МОДЕЛІ ЗАХИСТУ"**

Тема кваліфікаційної роботи присвячена питанням розробки програмних продуктів і є безсумнівно актуальною.

Під час роботи над проектом Убийкінь М.І. виявив уміння користуватися вітчизняною і зарубіжною літературою при аналізі сучасного стану питання, що говорить про його інженерну зрілість.

Текстова частина кваліфікаційної роботи виконана відповідно до вимог ДСТУ і з використанням сучасних комп'ютерних технологій.

Розроблені скрипти програмного забезпечення можуть бути використані в практичних застосуваннях.

Пропонована робота відповідає вимогам до бакалаврських робіт, виконана на високому науковому рівні і може бути допущена до захисту, а здобувач Убийкінь Микита Ігорович заслуговує присвоєння кваліфікації "Бакалавр з інформаційних систем та технологій".

Керівник роботи

канд. техн. наук, доц.

О.М. Бітченко

Додаток 3

ЗРАЗОК РЕЦЕНЗІЇ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА

РЕЦЕНЗІЯ

на кваліфікаційну роботу здобувача гр. ІТІР-21-1
першого (бакалаврського) освітньо-кваліфікаційного рівня

УБИЙКОНЯ МИКИТИ ІГОРОВИЧА

Спеціальності 126 Інформаційні системи та технології
освітньо-професійної програми "Інформаційні технології інтернету речей"

Тема кваліфікаційної роботи:

" АНАЛІЗ УРАЗЛИВОСТІ ІОТ-ПРИСТРОЇВ ЯК ФАКТОР КІБЕРЗАГРОЗ ДЛЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ТА СТВОРЕННЯ МОДЕЛІ ЗАХИСТУ"

Структура кваліфікаційної роботи:

- пояснювальна записка містить 84 сторінки тексту, 21 рисуноків, 27 джерел посилання і 3 додатка.

1. Актуальність теми не викликає сумнівів
2. Кваліфікаційна робота виконана на сучасному технічному рівні.
3. Зміст розділів відповідає поставленим завданням і вимогам, пропонуваним до виконання кваліфікаційної роботи.
4. Аналіз уразливості IoT-пристроїв як фактор кіберзагроз для інформаційних систем виконано у достатньому обсязі.

У пояснювальну записку включені вступ, реферат, п'ять розділів, висновки, перелік джерел посилань і додатки.

У вступі наведена доцільність розробки та сформульовані мета і задачі розробки.

В першому розділі роботи було проведено огляд та аналіз факторів кіберзагроз для інформаційних систем

В другому розділі обрано пристрій для тестування IoT-пристрою

Третій розділ присвячено побудові модель захисту пристрою від кіберзагроз.

В четвертому розділі наведено результати перевірки безпеки IoT-пристрою.

В п'ятому розділі сформульовані рекомендації як користувачам так і розробникам IoT пристроїв для підвищення їх захисту від кіберзагроз.

У цілому бакалаврська робота виконана із застосуванням сучасних комп'ютерних засобів та представляє як теоретичний так і практичний інтерес.

Як недолік хотілося б відзначити наступне:

1. У кваліфікаційній роботі детально сформульовано багаторівневу модель захисту IoT-системи, однак у практичній частині ця модель не була реалізована або протестована на реальному прикладі.

2. У роботі тестувався лише один пристрій – TP-Link TL-WR841N, що дійсно поширений, але не дозволяє зробити узагальнені висновки щодо уразливості IoT-пристроїв загалом. Для підвищення достовірності було б доцільно розширити тестову вибірку, наприклад, протестувати хоча б ще один пристрій з іншої категорії – камеру спостереження або сенсор температури.

Але, незважаючи на відзначені недоліки, вважаю, що робота відповідає вимогам до бакалаврських робіт і заслуговує оцінки відмінно, а здобувач Убийкін Микита Ігорович заслуговує присудження кваліфікації "Бакалавр з інформаційних систем та технологій"

Рецензент

Зарудний Олександр Андрійович
к.т.н., доцент кафедри
радіотехнологій інформаційно-
комунікаційних систем ХНУРЕ

Навчальне видання

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДО ВИКОНАННЯ ТА ЗАХИСТУ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ
РОБОТИ БАКАЛАВРА**

Упорядники: **ЧАЛА** Оксана Вікторівна
БІТЧЕНКО Олександр Миколайович
САЙКІВСЬКА Лілія Федорівна

Відповідальний за випуск **ЧАЛА** Оксана Вікторівна

Авторська редакція