

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет залізничного транспорту
Факультет інформаційно-керуючих систем та технологій
Кафедра інформаційних технологій

Затверджено
Завідувач кафедри ІТ,
д.т.н., проф., Каргін А.О.
Рекомендовано кафедрою
інформаційних технологій
Протокол № 10 від 19.06.2025

Методичні рекомендації та вказівки до порядку та змісту підготовки, оформлення і захисту звіту з переддипломної практики та пояснювальної записки магістранта

Освітній рівень другий (магістр)
Галузь знань 12 - Інформаційні технології
Спеціальність F7 - Комп'ютерна інженерія
Освітньо-професійна програма - Інтелектуальні інформаційні технології (ІІТ)

Авторка - к.т.н, доцент, доцент кафедри ІТ УкрДУЗТ Петренко Т.Г.

м. Харків – 2025 рік

УДК 378:004.8+004.9

Методичні рекомендації та вказівки до порядку та змісту підготовки, оформлення і захисту звіту з переддипломної практики та пояснювальної записки магістранта. Петренко Т.Г. - Харків: УкрДУЗТ, 2025. – 64 с.

Методичні рекомендації та вказівки містять навчальні матеріали до підготовки та захисту переддипломної практики та пояснювальної записки магістранта для студентів другого рівня освіти (магістр) спеціальності «F7 - Комп'ютерна інженерія» (раніше «123 - Комп'ютерна інженерія») освітньо-професійної програми «Інтелектуальні інформаційні технології» відповідно до особливостей використання штучного інтелекту в освітньому процесі в умовах трансформації штучним інтелектом інформаційних технологій завдяки автоматизації, аналізу даних та покращенню кібербезпеки та забезпечення інформаційними технологіями інфраструктури промислових систем для розробки та розгортання штучного інтелекту.

Методичні рекомендації та вказівки враховують властивості проведення практики та підготовки і обговорення матеріалів до захисту кваліфікаційної роботи за дистанційною формою навчання та включають опис всіх етапів проходження переддипломної практики та підготовки пояснювальної записки до кваліфікаційної роботи, забезпечуючи однозначне визначення вимог до порядку підготовки, оформленню та захисту робіт. Процес підготовки, захисту та оцінювання ілюстровано відповідними діаграмами та таблицями.

Наведено список посилань на джерела, які було використано для підготовки даних методичних рекомендацій та вказівок і які рекомендовані для студентів магістратури.

Автор: к.т.н., доц. Петренко Т.Г., кафедра інформаційних технологій, УкрДУЗТ.

Рецензент: д.т.н., проф. Філатов В.О., кафедра «Штучний інтелект», ХНУРЕ.

ЗМІСТ

ВСТУП	4
1 МЕТА ПЕРЕДДИПЛОМНОЇ ПРАКТИКИ МАГІСТРАНТА	10
2 ОПИС ЕТАПІВ ПРОХОДЖЕННЯ ПЕРЕДДИПЛОМНОЇ ПРАКТИКИ	13
2.1 Визначення теми та постановки завдання переддипломної практики студента	13
2.2 Вимоги до змісту розділів звіту з переддипломної практики	19
2.3 Вимоги до оформлення матеріалів до захисту звіту з переддипломної практики	23
2.4 Оцінювання обов'язкових матеріалів студента, що подаються на захист та процедура захисту	24
3 МЕТА КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ МАГІСТРАНТА	26
4 ОПИС ЕТАПІВ ПІДГОТОВКИ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ ТА ОBOB'ЯЗKOBИХ МАТЕРІАЛІВ ДО ЗАХИСТУ РОБОТИ	28
4.1 Уточнення теми та постановки завдання кваліфікаційної роботи	28
4.2 Вимоги до змісту розділів пояснювальної записки	30
4.3 Вимоги до оформлення матеріалів до захисту кваліфікаційної роботи	34
4.4 Оцінювання обов'язкових матеріалів студента, що подаються на захист кваліфікаційної роботи та процедура захисту	35
ВИСНОВКИ	38
СПИСОК ПОСИЛАНЬ	39
ДОДАТОК А ОBOB'ЯЗKOBІ СТОРІНКИ ПОЧАТКУ ЗВІТУ З ПЕРЕДДИПЛОМНОЇ ПРАКТИКИ	44
ДОДАТОК Б ВИМОГИ ЩОДО ОФОРМЛЕННЯ ТЕКСТУ ЗВІТУ З ПЕРЕДДИПЛОМНОЇ ПРАКТИКИ ТА ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ	50
ДОДАТОК В ОBOB'ЯЗKOBІ СТОРІНКИ ПОЧАТКУ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ	53
ДОДАТОК Г ВИМОГИ ЩОДО ПРЕЗЕНТАЦІЇ МАГІСТРАНТА	62
ДОДАТОК Г ВИМОГИ ЩОДО ДОПОВІДІ МАГІСТРАНТА	64

ВСТУП

Актуальність адаптації системи освіти до всебічного використання штучного інтелекту (Artificial Intelligence, AI) в повсякденному житті, галузях економіки та самої системи освіти є незаперечною.

Кафедра інформаційних технологій УкрДУЗТ з початку свого заснування в 2017 році орієнтована на підготовку студентів в напрямку штучний інтелект речей (Artificial Intelligence of Things, AIoT). Підготовка магістрантів в напрямку AIoT, означає втілення в учбовий процес відповідних професійних дисциплін - Обчислювальний Інтелект, Інтелектуальний аналіз даних, Машинне навчання, Інтелектуальні машини, Інтернет речей, Системи керування роботами, Системи керування дронами, Технології організації даних в системах хмарних обчислень. Перелічені дисципліни формують базові знання магістранта із спеціальності «F7 - Комп'ютерна інженерія».

Успішність магістранта в Комп'ютерній інженерії (Computer Engineering, CE) залежить від впевнених знань і умінь студента в електротехніці, електроніці та комп'ютерних науках. Розуміння взаємодії сучасного апаратного забезпечення та програмного забезпечення, що базується на використанні AI, є основою створення вбудованих систем, які інтегровані в складні системи AIoT.

Завершальними етапами підготовки магістранта є переддипломна практика та підготовка кваліфікаційної роботи. Використання AI є і метою, і засобом вирішення певного актуального завдання до кваліфікаційної роботи. Звіт з практики та пояснювальна записка магістранта має демонструвати вміння студента застосовувати різні інструменти AI, а також критично оцінювати можливості та обмеження моделей AI. Магістрант повинен відповідально застосовувати результати роботи моделей AI в своїй роботі.

Студенти магістратури кафедри інформаційних технологій УкрДУЗТ проходять переддипломну практику та виконують кваліфікаційну роботу на тему, яка запропонована студенту за вибором з певного переліку тем. Кожен рік теми робіт оновлюються. Теми робіт відповідають загальній тематиці освітньо-

професійної програми «Інтелектуальні інформаційні технології». Для вирішення завдання студент повинен мати підготовку, яка забезпечена знаннями та вміннями, що передбачені учбовим планом підготовки магістранта за спеціальністю «F7 - Комп'ютерна інженерія» на кафедрі інформаційних технологій УкрДУЗТ.

Студент може також самостійно запропонувати тему роботи, але тема має бути узгоджена з керівником практики та кваліфікаційної роботи конкретного студента. Керівник переддипломної практики та кваліфікаційної роботи студента виконує консультації з порядку та змісту підготовки, оформлення та захисту звіту з переддипломної практики та пояснювальної записки до кваліфікаційної роботи.

Під час проходження переддипломної практики та підготовки кваліфікаційної роботи магістрант продовжує формувати інтегральну компетентність згідно Освітньо-Професійної Програми (ОПП) «Інтелектуальні інформаційні технології» – «Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми в галузі комп'ютерної інженерії або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог».

Особливу увагу магістрант приділяє формуванню наступних компетентностей:

- 1) З переліку загальних компетентностей ОПП – здатність до аналітичного погляду на ситуацію, використовую сформовані навикі до пошуку, обробки та критичного відношення до результатів обробки інформації; здатність до адаптації та здатність до креативності та вміння знаходити обґрунтовані рішення.
- 2) З переліку фахових компетентностей ОПП – здатність використовувати та створювати нові моделі та технології на основі AI та AIoT з метою підвищення ефективності впровадження інформаційних технологій для вирішення складних задач в комп'ютерних системах різного рівня;

здатність до підвищення своєї кваліфікації як фахівця з комп'ютерної інженерії.

- 3) З переліку компетентностей у термінах результатів навчання ОПП - здатність та вміння впроваджувати отримані спеціалізовані знання з комп'ютерної інженерії для вирішення проблем на межі галузей знань, враховуючи етичні, соціальні, економічні, правові та інші аспекти; здатність інтегрувати розроблене програмне та апаратне забезпечення для вбудованих і розподілених систем, а також мобільних і гібридних систем, оцінюючи ризики та імовірні наслідки рішень.

Серед напрямків використання AIoT в роботі студента доцільно виділити основні:

- 1) Проектуєма магістрантом система може виявляти патерни в даних та діях об'єктів середовища, успішно виявляти аномалії, що призводить до покращеного аналізу даних у режимі майже реального часу - завдяки можливостям алгоритмів AI обробляти значні обсяги даних з пристроїв IoT.
- 2) В роботі магістранта можлива автоматизація виконання завдання на основі аналізу даних, яка зменшує потребу в ручному втручанні в процес керування людиною та забезпечує тим самим інтелектуальну автоматизацію - завдяки AIoT.
- 3) Робота магістранта може бути націлена на прогностичні висновки та рекомендації для покращення прийняття рішень у різних ситуаціях в оточенні, що покращує прийняття рішень - завдяки AI.
- 4) Проектуєма магістрантом система може надавати персоналізовані послуги - завдяки можливостям AI адаптувати послуги та взаємодію до індивідуальних уподобань користувачів на основі даних аналізу даних користувачів.

- 5) Робота магістранта може виконувати обчислення на периферії (поблизу пристроїв) для швидшого реагування та зменшення залежності від хмарного підключення, що втілює граничні обчислення - завдяки AіoT.

Актуальні проблеми комп'ютерної інженерії щодо створення розподілених систем реального часу можуть бути вирішені за допомогою зазначених вище можливостей AіoT:

- 1) Ефективне розгортання моделей AІ на пристроях з метою подолання розриву між потужним програмним забезпеченням AІ та обмеженнями апаратного забезпечення на рівні приладів ІoT. Для магістранта з СЕ вирішення проблеми в кваліфікаційній роботі забезпечується володінням методами машинного навчання та знаннями з архітектури вбудованих систем для створення AіoT систем на різних апаратних платформах.
- 2) Розробка надійних заходів безпеки, включаючи методи шифрування та протоколи безпечного зв'язку, для захисту конфіденційних даних на периферійних пристроях. Для магістранта з СЕ вирішення проблеми в кваліфікаційній роботі забезпечується володінням комунікаційними протоколами, що підтримують надійність захисту периферійних обчислень (Edge Computing), які обробляють та зберігають дані безпосередньо у місці походження даних.
- 3) Розробка Агентного AІ (Agentic AІ), іншими словами, AІ агентів (AІ Agents), що здатні до самостійного прийняття рішень та автономної поведінки. Системи на основі Agentic AІ можуть міркувати, планувати та виконувати дії, адаптуючись у режимі реального часу для досягнення конкретних цілей без втручання людини. Для магістранта з СЕ вирішення проблеми в кваліфікаційній роботі забезпечується можливістю моделювання автономних та адаптивних систем з використанням середовищ, таких як LangChain, AutoGPT, Microsoft's Autogen або Google Agentic AІ instruments.

Завершальні етапи підготовки магістранта з СЕ – проходження переддипломної практики та підготовка кваліфікаційної роботи представлені в даних методичних вказівках з уточненням послідовності та сенсу виконання завдань студентом задля забезпечення інтегрального погляду магістранта на вирішення отриманих завдань з таких напрямків застосування АІоТ, як розумний будинок, розумне місто, системи охорони здоров'я, робототехніка та системи транспорту.

Важливою властивістю підготовки магістранта з СЕ є всебічне використання інструментів АІ під час виконання практики та кваліфікаційної роботи, що передбачає розуміння обмежень сучасних моделей АІ та відповідальне відношення до результатів роботи асистентів АІ з дотриманням етичних норм.

Використання певних середовищ, таких як середовища підготовки UML діаграм, Mental Modeler (MM), MATLAB та Node-RED, є обов'язковою умовою виконання завдань магістранта. Передбачається можлива зміна в майбутньому обов'язкових для використання середовищ відповідно до зміни актуальності використання середовищ. На зараз, обрані для обов'язкового використання середовища є перевіреними, актуальними та дозволяють формувати сценарії за обраними схемами моделювання індивідуально, надаючи кожному магістранту простір для творчості.

Окрім MATLAB, всі пропонуємі середовища є безкоштовними. Використання MATLAB може бути як у формі trial-версії на 30 діб, так і шляхом придбання студентом ліцензії.

Методичні рекомендації та вказівки враховують властивості проведення практики та підготовки і обговорення матеріалів до захисту кваліфікаційної роботи за дистанційною формою навчання, а саме передбачають, що всі необхідні матеріали студент отримує в електронній формі та опис результатів виконання етапів проходження практики та підготовки кваліфікаційної роботи студент формує в електронній формі. Студент надсилає файли проміжних та остаточних звітів та додаткових матеріалів керівникові практики на електронну

пошту, в свою чергу керівник практики надсилає свої зауваження та пропозиції студенту на електронну пошту теж, а за результатами перевірки проміжних версій звіту керівник практики зустрічається із кожним студентом за індивідуальним графіком задля обговорення проблемних питань. Успішне завершення переддипломної практики та захист звіту, а також успішна підготовка пояснювальної записки до кваліфікаційної роботи та захист кваліфікаційної роботи можливі тільки у разі дотримання магістрантом графіку проходження практики та графіку підготовки кваліфікаційної роботи.

УкрДУЗТ_кафедра ІТ

1 МЕТА ПЕРЕДДИПЛОМНОЇ ПРАКТИКИ МАГІСТАНТА

Під час виконання переддипломної практики та кваліфікаційної роботи здобувач продовжує формувати компетентності згідно ОПП «Інтелектуальні інформаційні технології» [1], визначені Стандартом вищої освіти магістра за спеціальністю 123 Комп'ютерна інженерія галузі знань 12 Інформаційні технології, затвердженого та введеного в дію наказом Міністерства освіти і науки України від 18.03.2021 р. № 330 [2].

Загальною постановкою завдання на переддипломну практику та кваліфікаційну роботу є проектування інтелектуальної програмно-апаратної системи або інтелектуальної програмної системи, що включає модулі імітації роботи апаратної частини системи. Проектуєма система обов'язково повинна втілювати властивості інтелектуальної системи, а саме включати модулі аналізу даних та прийняття системою рішень за алгоритмами машинного навчання, нечіткої логіки або глибинного навчання. Нечітка логіка та нечіткі системи є профільним напрямком для кафедри інформаційних технологій УкрДУЗТ [3]. Більшість наукових публікацій викладачів кафедри виконано за напрямком нечітких систем керування в роботехніці. Профільність кафедри врахована і в матеріалах дисциплін, які опанував магістрант за перший рік навчання. Переддипломна практика поглиблює знання магістранта в гібридних моделях AI, що побудовані з втіленням різних напрямків AI. Переддипломна практика триває 5 тижнів.

Використання AIoT можливо для вирішення різноманітних задач (рис.1.1).

Результатом роботи студента за час переддипломної практики є перша версія проекту системи за індивідуальною темою студента. Процес проектування системи включає етапи – визначення проблеми, яку проектуєма система за темою роботи вирішує, збір відповідної інформації за темою, визначення можливих рішень проблеми, аналіз та обґрунтування рішення проблеми та тестування створеної моделі системи (рис.1.2).

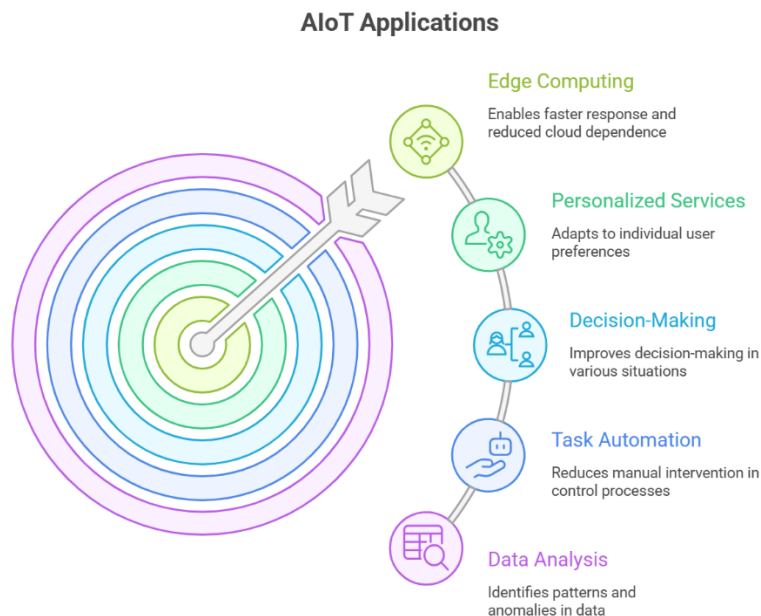


Рисунок 1.1 – Напрямки використання AIoT в проекті магістранта (рисунок підготовлено за допомогою [4])

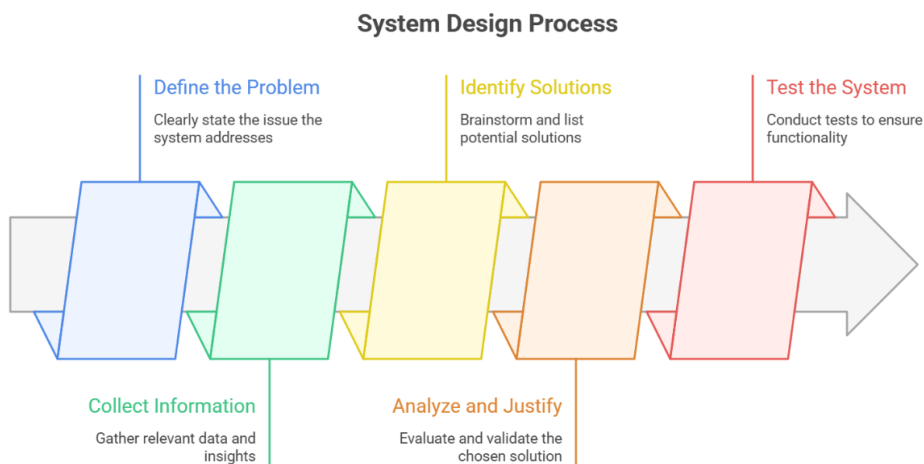


Рисунок 1.2 – Етапи створення системи за темою роботи магістранта (рисунок підготовлено за допомогою [4])

Відповідно спеціальності «F7 - Комп'ютерна інженерія» та освітньо-професійної програми «Інтелектуальні інформаційні технології» магістрант має продемонструвати вміння використовувати інструменти AI для процесу проектування. Так для проектування системи студенту пропонується використовувати середовище Mental Modeler [5], яке підтримує моделювання засобами нечіткої логіки. Нечітка логіка та нечіткі системи є одним із

напрямків AI, що дозволяє врахувати невизначеність в системах, але не підтримує процес навчання моделі.

Під час переддипломної практики студент має ознайомитись з існуючими прикладами системи, що пропонується студенту для розробки на наступному етапі навчання - в рамках підготовки кваліфікаційної роботи. Студент виконує аналіз джерел за допомогою засобів Генеративного AI (Generative AI, GenAI), наприклад, асистентів AI. Так, використання технології Генерації Розширеного Пошуку (Retrieval Augmented Generation, RAG) з метою вивчення словника базових термінів з теми кваліфікаційної роботи дозволяє магістранту охопити для обробки велику кількість джерел. Далі студент має сформулювати концептуальну модель системи за допомогою UML Use case Diagram, яка описує базові функції проектуємої системи, виконати моделювання системи як нечіткої когнитивної карти та сформулювати динамічну модель системи за допомогою UML діаграм.

Використання інструментів AI на всіх етапах виконання завдань формує у магістранта сучасний погляд на можливості AI та забезпечує формування практичних навиків, які є базовими для конкурентоспроможного фахівця. Рекомендується застосування додатків провідних технологічних компаній, які надають студентам безоплатний або пільговий доступ до сучасних цифрових інструментів і сервісів на базі AI (Microsoft Learn, GitHub Education for Students, Azure Free, Google Workspace, AWS Educate, AWS Academy та AWS Free Tier, Autodesk, JetBrains, Canva for Education, MathWorks, Grammarly for Education) [6]. Також рекомендується постійно оновлювати перелік інструментів AI, які магістрант обирає для себе [7].

2 ОПИС ЕТАПІВ ПРОХОДЖЕННЯ ПЕРЕДДИПЛОМНОЇ ПРАКТИКИ

2.1 Визначення теми та постановки завдання переддипломної практики студента

Тема переддипломної практики студента може відрізнятися від теми кваліфікаційної роботи наявністю слова «Проектування» та за змістом потребує створення проекту майбутньої системи без завершення формування остаточної версії програмно-апаратного або програмного прототипу системи. Однак, передбачається, що студент вже з моменту отримання завдання на переддипломну практику усвідомлює загальну постановку завдання на кваліфікаційну роботу.

Для визначення завдання на переддипломну практику магістранту пропонуються для розгляду приклади тем (табл.2.1).

Таблиця 2.1 – Приклади тем переддипломної практики для студента магістратури кафедри інформаційних технологій УкрДУЗТ

№	Варіант завдання
1	Проектування системи моніторингу та нечіткої класифікації стану освітлення в приміщенні
2	Проектування системи аналізу звукових ситуацій для системи розумного медичного дому на основі алгоритму дистилляції
3	Проектування системи прогнозування метеоумов за допомогою алгоритму регресійного випадкового лісу
4	Проектування системи моніторингу та аналізу якості повітря на основі рекурентної нейронної мережі
5	Проектування системи розумного додаткового освітлення світлодіодною стрічкою зони приміщення за алгоритмом навчання з підкріпленням
6	Проектування системи класифікації даних від датчиків присутності за допомогою графової нейронної мережі
7	Проектування системи контролю безпеки шляхом аналізу даних від відеокамери для розумного дому на основі алгоритму дифузії
8	Проектування системи розумного поливу для присадибного господарства з використанням регресійного дерева рішень
9	Проектування розумного сенсору обробки GPS сигналу на основі інтервальної нечіткої системи другого типу

10	Проектування системи управління парковкою мобільного роботу на основі гібридних даних від лідара, інфрачервоного та ультразвукового датчиків відображення
11	Проектування інтелектуальної, керований подіями, системи управління мобільним роботом для обслуговування пасажирів у вагоні поїзда
12	Проектування системи управління колісним роботом на основі когнітивної моделі емоції та потреби в умовах невизначеності
13	Проектування системи м'якого нечіткого управління колісним роботом
14	Проектування системи нечіткого управління колісним роботом на основі навчання з підкріпленням
15	Проектування системи на основі когнітивної моделі для автономного прийняття рішень дроном в умовах втрати зв'язку з оператором

Примітка. Теми за номерами 10-15 запропоновані д.т.н, професором, завідувачем кафедри ІТ УкрДУЗТ Каргіним А.О.

Для виконання завдання переддипломної практики студенту треба реалізувати кроки, що представлені на рис.2.1 та описані в табл.2.2.

Stages of completing pre-graduate internship



Рисунок 2.1 – Етапи виконання переддипломної практики магістранта (рисунок підготовлено за допомогою [4])

Таблиця 2.2 – Розширений опис етапів виконання переддипломної практики для студента магістратури кафедри інформаційних технологій УкрДУЗТ

Етап	Опис
Аналіз Internet-джерел	Виконати аналіз Internet-джерел за темою практики та кваліфікаційної роботи за допомогою асистентів AI. Студенту пропонується вивчення змісту посилань з списку посилань, рекомендованих методичними матеріалами з переддипломної практики та керівником практики, виконання самостійного пошуку додаткових матеріалів с теми роботи. Використовувати асистентів AI рекомендується після ознайомлення із статтею-оглядом предметної області, що пропонує керівник практики, та уявляти в загальному вигляді постановку завдання, а також ознайомитись з прикладом вже уснуюючої реалізації, подібної до проектуємої, системи. Знання прикладу реалізації подібної системи дозволить магістранту спілкуватися з асистентом AI з розумінням предметної області і формувати запити (prompts) з наведенням опису вже опанованих прикладів систем. Для подальшого вивчення матеріалів із теми роботи слід використовувати сайти www.ieee.org , www.en.wikipedia.org та www.google.com . Зручним додатком для структурування знань магістранта з предметної області є AI research assistant (NotebookLM) компанії Google [8]. Формування словника предметної області та виділення основних концептів майбутньої системи є важливим кроком до побудови проекту системи. Результати аналізу матеріалів з предметної області та огляд підходів к вирішенню завдання студент розміщує у звіті з практики, дотримуючись вимог щодо оформлення та правил використання інформації з Internet-джерел. Студент повинен дотримуватися правил доброчесності [9] при використанні матеріалів інших авторів, включно матеріалів, що пропонує AI. Розуміння обмежень щодо можливостей Великих Мовних Моделей (Large Language Model, LLMs) та Мультимодальних Моделей (Multimodal Models, MMs) формує у магістранта критичне мислення та відповідальне відношення до представлених результатів роботи в звіті з практики.
Побудова концептуальної моделі	Застосування в роботі магістранта Уніфікованої Мови Моделювання (Unified Modeling Language, UML) [10-12] або Мови Системного Моделювання (Systems Modeling Language, SysML) [13,14], з метою створення візуальних моделей проектуємої системи обґрунтовано наявністю стандартів мов. Концептуальну модель системи треба побудувати на основі UML діаграми варіантів використання (Use Case) [15,16]. Студенту пропонується вивчити властивості зразків апаратно-програмних або програмних прототипів системи, що рекомендовані керівником практики; виділити основні об'єкти предметної області (концепти) та функції проектуємої системи, оцінити обмеження щодо пропонуємої системи та сформулювати уявлення про користувачів майбутньої системи. На основі отриманих даних магістрант будує UML діаграму варіантів використання (прецедентів), яка графічно відображає визначених акторів системи (користувачів), рамки системи (чітко визначену назву системи) та функції системи (варіанти використання), які є важливими для користувачів системи. UML Use Case не можна розглядати як схему послідовності дій в системі. UML Use Case описує прецеденти, для яких визначається зв'язок двох основних типів «включення» (для прецедентів, наявність яких обов'язкова) та

	«розширення» (для прецедентів, наявність яких можлива) між прецедентами наступного та попереднього рівня. Формування прецедентів першого, другого та третього рівня (така глибина зв'язків для роботи магістранта є достатньою) та зв'язків між прецедентами, демонструє розуміння магістрантом домінуючих зв'язків між функціями системи та призводить до побудови логічної архітектури системи. Актори системи не включені в рамки проектуємої системи, а тому для зв'язків між різними акторами використовується тільки зв'язок «успадкування» (при наявності). Тип зв'язків акторів з варіантами використання першого рівня визначається як асоціативний (двонаправлений зв'язок). Для побудови UML діаграм пропонується використовувати trial-версію Enterprise Architect [17] та вільнопоширювані безкоштовні середовища [18-20].
Моделювання системи як нечіткої когнитивної карти	Побудувати модель проектуємої системи у вигляді нечіткої когнитивної карти (Fuzzy Cognitive Map, FCM) шляхом моделювання системи за допомогою середовища Mental Modeler (MM) та з метою обґрунтування компонентів майбутньої системи. Знання магістранта з можливостей FCM, що вже отримані при вивченні дисципліни «Обчислювальний інтелект», в межах переддипломної практики мають бути поглиблені [5, 21-24]. FCM є ланцюгом між Символічним (Symbolic) та Субсимволічним (Sub-symbolic) AI. Розуміння властивостей FCMs та систем, що побудовані на основі Штучної Нейронної Мережі (Artificial Neural Network, ANN), забезпечує у магістранта розуміння можливостей сучасних AI систем. Вже виділені студентом основні концепти предметної області стають компонентами FCM, яка є графовою структурою. Важливість причинно-наслідкових зв'язків між компонентами FCM, магістрант оцінює як умовний експерт з предметної області в діапазоні від -1 до +1, фактично формуючи значення відповідних точкових функцій належності першого типу. Компоненти FCM, які за сутністю є об'єктами, з певними властивостями та поведінкою, оцінюються MM автоматично за рекурентною схемою із заданою точністю. Користувач моделі MM може змінювати вагомість компонентів FCM, від -1 до +1, як значення точкових функцій належності першого типу, при використанні сценаріїв моделювання. Сценарії моделювання представлені в MM двома видами функції активації, що дозволяє врахувати динаміку змін вагомості компонентів. Моделювання складних систем виконується з певною метою. Серед компонентів системи треба виділити компонент (компоненти), зростання або зменшення значення якого (яких), втілює ціль або цілі системи (зростання прибутку, зменшення споживання електроенергії і таке далі). Аналіз прямих та опосередкованих впливів компонентів на цільову (цільові) компоненту (компоненти) є перевагою використання FCM. FCM забезпечує процес когнитивного усвідомлення складних зв'язків між компонентами системи, що запобігає проблем використання компонентів системи як нечітких змінних при подальшому моделюванні системи засобами MATLAB в період підготовки кваліфікаційної роботи магістрантом. Наприклад, нечіткі змінні першого типу мають бути незалежними, натомість нечіткі змінні другого типу дозволяють описати невизначеність можливої залежності.
Побудова фізичної моделі	Побудувати фізичну модель системи на основі UML діаграми розгортання (Deployment Diagram) [25]. Пропонується побудувати початкову версію апаратного прототипу системи за допомогою обраного середовища,

	описати можливу топологію та можливі складові апаратної частини прототипу системи. Якщо проектуєма системи не має наявного апаратного забезпечення, то виконується створення прототипу уявного апаратного забезпечення з використанням характеристик конкретного апаратного забезпечення на рівні моделювання.
Формування динамічної моделі системи	Уточнити структуру та алгоритми функціонування прототипа системи побудував динамічну модель системи, використовую UML діаграми: Діаграму Активності (Activity diagram) [26] або діаграму Стану (State diagram) [27], Діаграму Послідовності (Sequence diagram) [28] або Часову Діаграму (Timing diagram) [29].
Завершення формування звітності	Оформити звіт з практики, підготувати доклад та презентацію з відео-демонстрацією. Матеріали звіту з практики далі уточнюються і використовуються студентом як частина звіту з кваліфікаційної роботи (пояснювальної записки). Удосконалення моделей апаратно-програмної або програмної системи відповідно теми кваліфікаційної роботи виконується також під час підготовки кваліфікаційної роботи.

Наведена на рис.2.2 інтелект-карта (карта розуму), що побудована AI research assistant (NotebookLM) компанії Google [8], відображає складові даного документу «Петренко Т.Г. Методичні рекомендації та вказівки до порядку та змісту підготовки, оформлення і захисту звіту з переддипломної практики та пояснювальної записки магістранта».

Поняття інтелект-карти суттєво відрізняється від когнітивної карти за призначенням та структурою. Когнітивна карта є ментальним представленням просторового середовища або набору концепцій, які часто використовуються для навігації або розуміння складних систем. Наприклад, модель FCM для предметної області за темою магістранта має використовувати ментальне уявлення магістранта про основні концепти предметної області та зв'язки між такими концептами, а середовище MM дозволяє візуалізувати FCM як граф. Особливість FCM, як нечіткої когнітивної карти, є врахування неповноти та невизначеності інформації. Візуалізація інтелект-карти, на відміну від когнітивної карти, надається за допомогою ієрархічної діаграми, що демонструє зв'язки між ідеями, які відгалужені від центральної теми. Тому використання інтелект-карти є зручною формою візуалізації ідей, що закладені в структурованому описі методичних вказівок. Магістранту рекомендується створити свій NotebookLM [8], завантажити в середовище .pdf файл даних методичних вказівок, вказати мову документів для представлення результатів та

створити нові документи, які відображають різні погляди на сутність даних методичних вказівок:

- 1) Стисле викладення сутності методичних вказівок.
- 2) Детальне викладення сутності методичних вказівок та глосарій ключових термінів.
- 3) FAQ відповідно основних тем та ідей наданих методичних вказівок.
- 4) Послідовність подій та перелік людей, вказаних в тексті методичних вказівок.
- 5) Інтелект-карта методичних вказівок (рис.2.2)
- 6) Аудіо бесіда двох акторів відносно методичних вказівок.

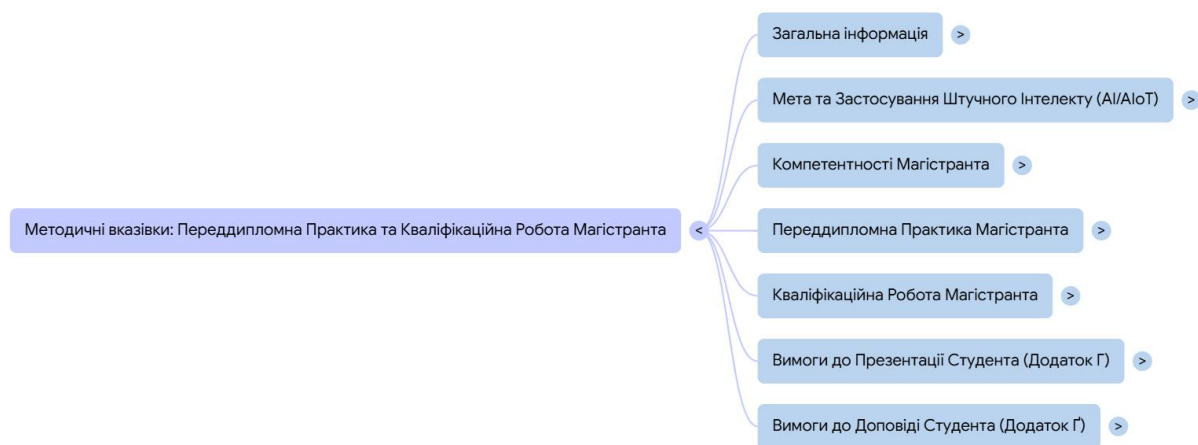


Рисунок 2.2 – Інтелект-карта документу «Петренко Т.Г. Методичні рекомендації та вказівки до порядку та змісту підготовки, оформлення і захисту звіту з переддипломної практики та пояснювальної записки магістранта»

Відповідно рис.2.2 можна побачити деяку незбалансованість структурування інформації в інтелект-карті, що побудована NotebookLM (перша та друга гілки карти другого рівня карти). Також, навіщо було вказувати (Додаток Г) та (Додаток Г), якщо інші додатки не згадуються? Цей приклад показує, що не зважаючи на фантастичні успіхи мовних моделей, результати LLMs треба ретельно аналізувати.

2.2 Вимоги до змісту розділів звіту з переддипломної практики

Розділи звіту з переддипломної практики є типовими для звітів з курсових робіт, що студенти виконували протягом навчання в магістратурі. В табл. 2.3 представлена структура звіту з переддипломної практики та рекомендована кількість сторінок звіту.

Таблиця 2.3 - Структура звіту та рекомендована кількість сторінок звіту

Обов'язкові елементи звіту	Рекомендована кількість сторінок звіту (не менше 30 і не більше 35)
ТИТУЛЬНИЙ ЛИСТ ЗВІТУ	1
ЛИСТ ОЦІНОК	1
ЛИСТ ЗАВДАННЯ	1
ДЕКЛАРАЦІЯ	1
РЕФЕРАТ (2 примірника - укр., англ.)	2
ЛИСТ ЗМІСТ	1
ВСТУП	1
1 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ	1
2 ОПИС ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ І ОГЛЯД ПІДХОДІВ ДО ВИРІШЕННЯ ЗАВДАННЯ	4
3 ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМИ <ТЕМА РОБОТИ>	5
ВИСНОВКИ	1
СПИСОК ПОСИЛАНЬ	1
ДОДАТОК А СТАТИЧНА МОДЕЛЬ СИСТЕМИ. UML ДІАГРАМИ (Use case, Deployment)	2
ДОДАТОК Б МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМИ ЯК FCM	4
ДОДАТОК В ДИНАМІЧНА МОДЕЛЬ СИСТЕМИ. UML ДІАГРАМИ (Activity diagram або State diagram, Sequence diagram або Timing diagram прототипа системи)	3
Кількість сторінок разом	30

ТИТУЛЬНИЙ ЛИСТ ЗВІТУ, ЛИСТ ОЦІНОК, ЛИСТ ЗАВДАННЯ, ДЕКЛАРАЦІЯ, РЕФЕРАТ та ABSTRACT, які представлені в [Додатку А](#) даних методичних вказівок та ЛИСТ ЗМІСТ, є стандартизованими елементами шаблону структури звіту (.docx файл), що надається студенту. Студент повинен обов'язково використовувати наданий шаблон структури звіту з переддипломної

практики та заповнювати відповідні частини шаблону, не змінюючи форматування.

Робота студента під час підготовки та захисту звіту з переддипломної практики або пояснювальної записки до кваліфікаційної роботи оцінюється за допомогою ЛИСТА ОЦІНОК. Порядок оцінювання результатів переддипломної практики описано в підрозділі 2.4 даних методичних вказівок.

ЛИСТ ЗАВДАННЯ на переддипломну практику (кваліфікаційну роботу) містить стислу постановку завдання та посилання на джерела, матеріал яких на думку керівника роботи, є важливим для виконання роботи. В ЛИСТІ ЗАВДАННЯ наведено графік виконання проміжних етапів проходження практики (підготовки кваліфікаційної роботи) та підготовки проміжних версій звіту (пояснювальної записки) для оцінювання керівником.

Звіт роботи студента обов'язково включає ЛИСТ ДЕКЛАРАЦІЯ, який затверджує відповідальність автора роботи щодо унікальності текстів роботи, невикористання матеріалів інших авторів без посилань, включно з матеріалами, що отримані від GenAI додатків. Звіт з практики або кваліфікаційної роботи не може бути сформований AI асистентом. Звіт є авторською роботою магістранта. Звіти, які сформовані AI асистентом, не можуть бути допущені до захисту.

Студенту надається в шаблоні приклад наповнення елементу РЕФЕРАТ (автор реферату в прикладі – уявний). Розділ РЕФЕРАТ включає пояснення мети роботи, предмету дослідження, використаних методів обробки інформації, стислий опис виконаної роботи та її властивостей. Після заголовку РЕФЕРАТ, на сторінці реферату вказується прізвище та ініціали студента (завершується крапкою), а далі вказується тема звіту з переддипломної практики (назва записується з великої літери, завершується крапкою). Далі йде уточнення стану матеріалів «- На правах рукопису». Далі розміщується текст реферату (з нового абзацу). Реферат завершується 7-9 ключовими словами (великими літерами), які описують сутність роботи. Звіт з переддипломної практики повинен включати 2 примірника елементу РЕФЕРАТ (українською та англійською мовами). В елементі звіту ABSTRACT англійською мовою вказується першим ім'ям студента

(First name), а потім вказується прізвище студента (Last name); по батькові не вказується.

Лист ЗМІСТ містить план роботи, розділи за іменуванням співпадають з розділами у табл. 2.3 та представляють обов'язкові елементи звіту. Номера сторінок початку розділів та підрозділів звіту мають бути розміщені вручну у відповідних стрічках (справа) на листі ЗМІСТ. Треба звернути уваги на вагомість змісту різних розділів та підрозділів під час оцінювання роботи керівником. Інформацію щодо вагомості можна отримати з ЛИСТА ОЦІНОК ([Додаток А](#) даних методичних вказівок).

Вимоги до змісту розділів звіту представлені у табл. 2.4.

Таблиця 2.4 – Вимоги до змісту основних розділів звіту з переддипломної практики

Розділ звіту	Вимоги до змісту розділу
ВСТУП	Опис актуальності проектування апаратно-програмного прототипу системи або програмного прототипу системи за конкретною темою роботи. Якщо переддипломна практика студента є частиною командної роботи над проектом, в розділі ВСТУП стисло описується мета проекту, та місце задачі конкретного студента в розробці проекту. Переважна частина звіту має бути присвячена безпосередньо частині проекту, яка виконувалася студентом-автором звіту
1 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ	Опис розвинутого формулювання задачі згідно з темою роботи. Після наведення стислого визначення загального завдання, треба описати завдання, що мають бути вирішені для досягнення кінцевої мети виконання практики. Кінцева мета практики – це формування моделей проектуємої системи, обґрунтування компонентів системи та уточнення моделей створенням та тестуванням FCM
2 ОПИС ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ І ОГЛЯД ПІДХОДІВ ДО ВИРІШЕННЯ ЗАВДАННЯ	Опис основних концептів предметної області проектуємої системи. На роль основних концептів рекомендується обирати об'єкти та процеси предметної області, що впливають на отримання проектуємою системою результатів її місії. Наприклад, для системи визначення комфортного за метеоумовами середовища для людини, треба виділити такі основні концепти як температура, вологість, режим життєдіяльності користувача та визначити індивідуальний індекс комфортності метеоумов для людини. При виявленні основних концептів треба обов'язково використовувати джерела інформації, що надані керівником. За темою визначення індивідуального індексу комфортності метеоумов для людини в системі інтелектуального клімат-контролю приміщення,

	наприклад, треба ознайомитись з datasheets існуючих сенсорів температури та вологості та відповідними бібліотеками підтримки за рекомендацією керівника, що допоможе зрозуміти сенс результатів моніторингу показників метеоумов, які далі будуть використані системою для прийняття рішення про стан метеоумов, комфортних для конкретної людини. Також треба ознайомитись з прикладами моделей та технологій, що використовуються для створення вбудованих розумних або інтелектуальних систем клімат-контроля. Треба дотримуватися рекомендацій керівника та критично до рекомендацій інструментів GenAI. Опис існуючих апаратно-програмних прототипів системи треба навести на основі вивчення Internet-джерел, що запропоновані керівником та підібрані студентом самостійно з використанням асистентів AI. Посилання на джерела, що наведені в СПИСКУ ПОСИЛАНЬ звіту з визначенням частини досліджень, які зроблені за допомогою асистентів AI (ChatGPT, Gemini, Copilot та інші), є обов'язковими. Наприклад, використання Gemini для визначення термінів предметної області та пошуку прикладів систем, має бути відмічено. Після використання інструментів GenAI, автор звіту повинен проаналізувати та виконати редагування отриманої інформації. Автор звіту несе повну відповідальність за наведену інформацію.
3 ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМИ	Третій розділ є основним розділом звіту з переддипломної практики. Розділ має містити, по перше, опис концептуальної моделі системи за темою роботи з використанням UML Use case diagram, що забезпечує розуміння вимог користувачів проектуємої системи щодо функцій майбутньої системи. Пояснення до діаграми Use case у вигляді таблиці з описом варіантів використання різних рівнів англійською мовою стисло, а українською мовою детальніше, розміщується в підрозділі 3.1, а сама діаграма прецедентів має бути наведена в додатку А звіту. Такий підхід треба використовувати і для інших діаграм – опис в підрозділі, а розміщення діаграми – в додатках. По друге, розділ 3 вміщує опис моделювання системи за допомогою створення FCM та аналізу системи за обраними сценаріями FCM в online середовищі MM. Підхід до проектування системи за допомогою FCM дозволяє зменшити розмірність моделі системи та обґрунтувати виділення найбільш суттєвих компонентів системи та зв'язків між компонентами. По третє, розділ 3 вміщує опис можливого апаратного забезпечення за допомогою UML Deployment Diagram. Нарешті, в четверте, треба сформувати UML діаграми, які дозволяють описати динамічну модель системи - Activity diagram або State diagram, Sequence diagram або Timing diagram. Розділ 3 повинен включати посилання на додатки А, Б, В. За результатами досліджень, наведених в розділі 3, магістрант має сформувати відео, яке демонструє моделювання системи в MM. UML діаграми магістрант має також розміщувати в презентації до роботи. Для проектування слід використовувати вільно поширювані online середовища формування UML діаграм [18-20] та online середовище MM [5]
ВИСНОВКИ	Стислий опис виконаної роботи та перспектив подальшої розробки системи. Не треба перераховувати, чому магістрант навчився під

	час практики, а слід стисло описати результати та перспективи розвитку проектуємої системи
СПИСОК ПОСИЛАНЬ	Має включати не менше 15 посилань для звіту з переддипломної практики. 70% посилань мають бути датовані не пізніше останніх трьох років. Посилання на дані методичні рекомендації та вказівки є обов'язковими.
ДОДАТОК А	Представляє статичну модель системи засобами UML діаграм Use case та Deployment Diagram
ДОДАТОК Б	Представляє Screenshots уявлення FCM в середовищі ММ у вигляді графа та у вигляді таблиці, а також результатів моделювання системи за декількома сценаріями
ДОДАТОК В	Представляє динамічну модель системи засобами UML діаграм - Activity diagram або State diagram, Sequence diagram або Timing diagram

2.3 Вимоги до оформлення матеріалів до захисту звіту з переддипломної практики

Загальні вимоги до оформлення звіту з переддипломної практики визначені відповідними стандартами України [30,31], але уточнення вимог безпосередньо для магістранта кафедри інформаційних технологій має свої властивості і представлено в [табл.Б.1](#). Формування звітів студентів та супроводжувальних документів в печатному вигляді є застарілим. Всі матеріали формуються та зберігаються в електронній формі. Але використання Web-стилю для оформлення документів заборонено. Також, магістрант не може використовувати стилі оформлення учбових матеріалів, які використовуються в інших країнах, видавництвах інших країн, і навіть в інших учбових закладах України. Дотримання зазначених в [табл.Б.1](#), [табл.Г.1](#) та [табл.Г.1](#) правил оформлення документів є обов'язковим для магістранта кафедри інформаційних технологій УкрДУЗТ. Недотримання призводить до недопущення роботи до захисту.

Назви файлів, які студент надсилає керівнику на перевірку під час проходження переддипломної практики (підготовки кваліфікаційної роботи), обов'язково мають відповідати наступному шаблону:

<Прізвище_студента_англ.мов.>_<Назва_етапу_навчання_скорочено англ.мов.> <Уточнення_сенсу_документа_скорочено англ.мов.>,

де

< Назва_етапу_навчання_скорочено англ.мов.>:

- 1) PDP (Pre-Diploma Practice) – Переддипломна практика;
- 2) ENQWM (Explanatory Note to the Qualification Work of a Master's degree applicant) – Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи магістранта.

<Уточнення_сенсу_документа> - уточнення стосується файлів, які створені одним і тим ж додатком (мають однакові розширення). Наприклад, для файла доповіді студента додається пояснення report.

2.4 Оцінювання обов'язкових матеріалів студента, що подаються на захист та процедура захисту

За закінченням переддипломної практики, остаточна версія сформованих магістрантом електронних документів – звіт з практики (.docx), презентація (.pptx), текст доповіді (.docx), файл відеодемонстрації (.mp4) та файл моделі системи в MM (.mmp) студентом відправляється як .zip файл керівникові поштою (email). Керівник перевіряє роботу та відповідність матеріалів студента вимогам щодо суті та оформлення та заповнює ЛИСТ ОЦІНОК. Ітогова оцінка формується керівником на основі повноти опису студентом обов'язкових розділів звіту та дотриманням вимог щодо оформлення та сутності документів.

ЛИСТ ОЦІНОК відображає сенс чотирьох оцінок, які сумарно формують ітогову оцінку за роботу магістранта:

- 1) Оцінка за своєчасність та якість етапів підготовки магістранта до захисту звіту з переддипломної практики.
- 2) Оцінка за звіт (відповідність звіту із переддипломної практики до структури, змісту та оформлення звіту).
- 3) Оцінка за доповідь студента під час захисту звіту. До захисту роботи керівник виставляє очікувану оцінку за доповідь на основі тексту доповіді (.docx) та співбесіди із студентом при обговоренні остаточних версій матеріалів до захисту.

- 4) Оцінка за проектування першої версії системи та наочність процесу відео демонстрації моделювання проектуємої системи як FCM в середовищі MM. До захисту роботи керівник виставляє очікувану оцінку за виконану студентом роботу на основі відео демонстрації (.mp4) та аналізу моделі системи як FCM в середовищі MM за допомогою .mmp файла.

Ітогова оцінка за переддипломну роботу магістранта формується при наявності результатів за чотирма обов'язковими складовими – сумлінність студента при виконанні роботи, формування звіту відповідно вимогам, проведення презентації до роботи, обґрунтованість практичних результатів роботи, та, нарешті, вміння продемонструвати результати роботи та компетентність відповідно спеціальності.

Для допуску до захисту звіту з переддипломної практики магістрант має отримати дозвіл від керівника. Дозвіл надається при наявності у керівника всіх необхідних електронних документів, які підготовлені своєчасно відповідно графіку та з дотриманням вимог щодо сутності виконаної роботи та вимог до оформлення роботи. Захист звітів проходить перед комісією з викладачів кафедри інформаційних технологій. На захисті можуть бути присутні студенти кафедри. Після завершення виступу з демонстрацією слайдів та відео результатів моделювання системи за темою практики, студент відповідає на питання комісії та можливо присутніх на захисті студентів. Після завершення всіх виступів студентів, в засіданні робиться перерва; під час перерви комісія обговоріє результати виконаних та презентованих робіт. Після завершення перерви комісія оголошує результати захисту.

При дистанційній формі навчання, захист звітів з переддипломної практики проводиться в Zoom.

3 МЕТА КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ МАГІСТРАНТА

Виконання кваліфікаційної роботи та підготовка пояснювальної записки є важливою частиною формування компетентності здобувача згідно ОПП «Інтелектуальні інформаційні технології» [1], що визначено Стандартом вищої освіти магістра за спеціальністю 123 Комп'ютерна інженерія галузі знань 12 Інформаційні технології, затвердженого та введеного в дію наказом Міністерства освіти і науки України від 18.03.2021 р. № 330 [2]. Згідно стандарту встановлюються «вимоги до кваліфікаційної роботи:

- 1) Кваліфікаційна робота має передбачати розв'язання складної задачі комп'ютерної інженерії, що потребує проведення експериментального чи емпіричного дослідження або здійснення інновацій.
- 2) Кваліфікаційна робота не повинна містити академічного плагіату, фабрикації, фальсифікації.
- 3) Кваліфікаційна робота має бути оприлюднена на офіційному сайті закладу вищої освіти або його підрозділу, або у репозитарії закладу вищої освіти. Оприлюднення кваліфікаційних робіт з обмеженим доступом здійснюється відповідно до вимог законодавства» [2].

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи розглядається як дисертація (Thesis), тому представлення результатів роботи здобувача має особливості за розміром звіту, оформленням та сутністю окремих розділів.

Кваліфікаційна робота здобувача передбачає вирішення завдання, яке має не тільки практичну, але і наукову цінність.

Практична цінність роботи здобувача означає закінченість моделі актуальної програмно-апаратної реалізації. Результати реалізації повинні бути аргументовані тестами, статистичною обробкою вхідних та вихідних даних, аналізом отриманих як вірних, так і помилкових результатів.

Master's Thesis Preparation Stages



Рисунок 3.1 – Етапи виконання кваліфікаційної роботи магістранта (рисунок підготовлено за допомогою [4])

Наукова складова роботи здобувача є суттєвою і передбачає наявність аналітичного огляду підходів до вирішення завдання, опису формальних моделей, як предметної області, так і самого процесу розробки програмного рішення. Обґрунтована модифікація існуючих моделей і створення власних, можливо гібридних, моделей - основа уявлення наукової складової роботи здобувача. Процес проектування програмно-апаратної системи має бути виконаний засобами певних обов'язкових середовищ та засобами додаткових середовищ, відповідно теми та рекомендацій керівника. Опис процесу проектування та результатів роботи прототипу системи має бути описано в пояснювальній записці до кваліфікаційної роботи.

4 ОПИС ЕТАПІВ ПІДГОТОВКИ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ ТА ОБОВ'ЯЗКОВИХ МАТЕРІАЛІВ ДО ЗАХИСТУ РОБОТИ

4.1 Уточнення завдання до кваліфікаційної роботи

По перше, треба уточнити конкретну мету кваліфікаційної роботи. Мета роботи, після виконання завдання переддипломної практики, може змінитися. Ітераційний підхід до підготовки звіту з практики може призвести до розуміння додаткових обмежень, які на останньому етапі виконання практики виявилися більш суттєвими, ніж на початку практики. Неочікуваний результат досліджень за період практики є причиною зміни мети кваліфікаційної роботи. Уточнення мети роботи має бути керованим керівником кваліфікаційної роботи і передбачає обговорення сценарієв використання проектованої системи із розумінням обмежень відносно часу виконання роботи та можливостей середовищ, обраних для моделювання системи.

По друге, виконання кваліфікаційної роботи, як і переддипломної практики, передбачає етапність виконання, яка вимагає від студента не тільки виконання певних завдань за сутністю роботи, але і оформлення певної частини пояснювальної записки відповідно шаблону, що пропонується магістранту. Документування послідовних етапів виконання роботи призводить до більш якісної та своєчасно оформленої пояснювальної записки до кваліфікаційної роботи.

По третє, за період переддипломної практики, магістрант вже сформував своє бачення предметної області і побудував FCM, а також, усвідомлюючи причинно-наслідкові зв'язки між основними об'єктами проектуємої системи, магістрант вже виділив найбільш суттєві компоненти як апаратного, так і програмного забезпечення майбутньої системи.

Але обов'язове використання середовищ MATLAB та Node-RED вимагає від магістранта подивитись на систему, яка проектується із інших точок зору, які виявляють більш детально динамічні властивості проектуємої системи.

Під час виконання кваліфікаційної роботи магістранту треба:

- 1) Уточнити аналіз предметної області та вже сформовані моделі системи за темою роботи.
- 2) Сформувати топологію наявної або уявної апаратної складової проєктованої системи в середовищах Tinkercad, Fritzing або Circuitlab [32-34].
- 3) Виконати моделювання системи в середовищі MATLAB [35,36] та Fuzzy Logic Toolbox [37].
- 4) Сформувати програмні модулі спроектованої системи та інтегрувати в середовище Node-RED [38-40].
- 5) Забезпечити дані для вводу в Node-RED з апаратного прототипу в систему (при наявності апаратного забезпечення) або вводу синтетичних даних з наявної бази даних ззовні Node-RED або шляхом імітації даних окремими вузлами Node-RED. База даних може бути створена безпосередньо в процесі обробки даних в Node-RED за допомогою відповідних бібліотек Node-RED.
- 6) Сформувати функціональні вузли системи в Node-RED з метою виконання обчислень за алгоритмами відповідно теми роботи або виконати інтеграцію з іншими середовищами для виконання обчислень.
- 7) Результати роботи системи представити в панелі Dashboard Node-RED або на мобільному приладі шляхом інтеграції з іншими середовищами для візуалізації результатів.
- 8) Протестувати систему.

Певні проблеми, з якими може стикатися магістрант при моделюванні системи в MATLAB та інтеграції частин системи в Node-RED вирішуються шляхом консультацій з асистентами AI та обговорення з керівником роботи. Вміння використовувати середовище MATLAB вважається обов'язковим для СЕ професіонала, а магістрант вже оволодів засобами моделювання в MATLAB за перший рік навчання в магістратурі. Середовище Node-RED вивчалоя

фрагментарно і передбачається, що за період підготовки кваліфікаційної роботи магістрант опанує інтеграційні можливості Node-RED на достатньому рівні.

4.2 Вимоги до змісту розділів пояснювальної записки

Пояснювальна записка здобувача є структурованим описом результатів досліджень студента. Дотримання вимог до порядку та змісту підготовки, оформлення та захисту пояснювальної записки до кваліфікаційної роботи дозволяє здобувачу послідовно виконати всі необхідні етапи для захисту роботи. Студент отримує шаблон для формування пояснювальної записки та заповнює цей шаблон відповідно вимог щодо суті роботи та оформлення звіту. До складу шаблону пояснювальної записки, як і до складу шаблону звіту з переддипломної практики, введені шаблони потрібних супроводжувальних листів, таких як ТИТУЛЬНИЙ ЛИСТ, ЛИСТ ОЦІНОК, ЛИСТ ЗАВДАННЯ, ЛИСТ ДЕКЛАРАЦІЯ, СПИСОК СКОРОЧЕНЬ, ПРИКЛАДИ РЕФЕРАТИВ, СТРУКТУРА РОЗДІЛУ ВСТУП ([Додаток В](#) даних методичних вказівок).

До шаблону пояснювальної записки додано СПИСОК СКОРОЧЕНЬ, який вміщує опис акронімів, актуальних до відповідної теми кваліфікаційної роботи. В шаблоні наведено стислий приклад.

Особливістю пояснювальної записки є розширена форма розділу ВСТУП. До шаблону додано опис структури розділу ВСТУП, який здобувач доповнює актуальною для певної кваліфікаційної роботи, інформацією.

Здобувач отримує від керівника завдання на кваліфікаційну роботу. Кваліфікаційна робота є логічним продовженням опанування теми, яку здобувач розпочав вивчати під час переддипломної практики. Кваліфікаційна робота виконується за певними етапами, результатом кожного етапу має бути сформована частина пояснювальної записки з описом теоретичних та практичних досліджень студента.

Структуру пояснювальної записки та рекомендовану кількість сторінок звіту наведено в табл.4.1.

Вимоги до змісту розділів пояснювальної записки представлені у табл.4.2, без повторювання опису етапів, що виконані під час переддипломної практики.

Таблиця 4.1 - Структура пояснювальної записки та рекомендована кількість сторінок звіту

Обов'язкові елементи звіту	Рекомендована кількість сторінок звіту (Взагалі не менше 60 і не більше 80)
ТИТУЛЬНИЙ ЛИСТ ЗВІТУ	1
ЛИСТ ОЦІНОК	1
ЗАВДАННЯ	1
ДЕКЛАРАЦІЯ	1
ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ	1
РЕФЕРАТ (2 примірника - укр., англ.)	2
ЗМІСТ	1
ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ	1
РОЗДІЛ 2 ОПИС ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ І ОГЛЯД ПІДХОДІВ ДО ВИРІШЕННЯ ЗАВДАННЯ	6
РОЗДІЛ 3 ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМИ <ТЕМА РОБОТИ>	8
РОЗДІЛ 4 ПРОГРАМНО-АПАРАТНИЙ ПРОТОТИП СИСТЕМИ	9
ВИСНОВКИ	1
СПИСОК ПОСИЛАНЬ	2
ДОДАТОК А ДІАГРАМИ UML	4
ДОДАТОК Б МОДЕЛЮВАННЯ В MENTAL MODELER	4
ДОДАТОК В МОДЕЛЮВАННЯ В MATLAB	4
ДОДАТОК Г МОДЕЛЮВАННЯ В TINKERCAD/FRITZING/CIRCUITLAB	1
ДОДАТОК І МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМИ В NODE-RED	4
ДОДАТОК Д ТЕКСТИ ПРОГРАМ	3
ДОДАТОК Е РЕЗУЛЬТАТИ ТЕСТУВАННЯ	2
Кількість сторінок разом	60

Таблиця 4.2 – Вимоги до змісту основних розділів пояснювальної записки

Розділ звіту	Вимоги до змісту розділу
ВСТУП	Наповнення розділу ВСТУП за формою та змістом відрізняється від розділу ВСТУП в звіті із переддипломної практики. Шаблон розділу ВСТУП наведено в шаблоні пояснювальної записки та в Додатку В даних методичних вказівок. Використання шаблону є

	обов'язковим. Особливістю розділу ВСТУП є, окрім стислого опису актуальності роботи здобувача, наявність в розділі ВСТУП інформації щодо зв'язку роботи з науковими програмами, планами, темами, участі магістранта в конференціях та наявність публікацій магістранта за темою роботи, а також стислий опис основних розділів пояснювальної записки. Кожен розділ пояснювальної записки повинен завершуватися висновками щодо результатів, представлених в розділі.
РОЗДІЛ 1 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ	Опис розвинутого формулювання задачі згідно з темою кваліфікаційної роботи. Після наведення стислого визначення загального завдання, треба описати завдання, що мають бути вирішені для досягнення кінцевої мети виконання роботи. Кінцева мета роботи – це формування динамічної моделі проектуємої системи в Node-RED. Обґрунтування складових динамічної моделі треба зробити шляхом моделювання системи за допомогою UML діаграм, формування моделі системи як FCM, моделювання системи засобами MATLAB, і, нарешті забезпечити формування динамічної моделі в Node-RED, з метою інтеграції апаратного забезпечення або засобів симуляції вхідних даних системи разом з засобами обробки даних алгоритмами AI, тестуванням процесу обробки та візуалізацією результатів роботи системи в самому середовищі Node-RED або віддалено на мобільному пристрої користувача
РОЗДІЛ 2 ОПИС ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ І ОГЛЯД ПІДХОДІВ ДО ВИРІШЕННЯ ЗАВДАННЯ	Опис основних концептів предметної області проектуємої системи здобувач вже зробив за час переддипломної практики. Виконання кваліфікаційної роботи передбачає можливе уточнення опису предметної області та огляду підходів до вирішення завдання. Автор звіту несе повну відповідальність за наведену інформацію.
РОЗДІЛ 3 ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМИ	Метою третього розділу є опис моделювання системи засобами UML діаграм, MM та MATLAB. UML діаграми, що створені під час переддипломної практики, магістрант має уточнити та стисло описати. Опис моделювання системи як FCM теж має бути оновлено. Моделювання системи в MATLAB виконується за допомогою уявлення системи як системи нечіткого висновку першого або другого типу за алгоритмами Мамдані або Сугено та передбачає використання модулю Fuzzy Logic Toolbox. Вибір типу та алгоритму відповідає меті роботи та обговорюється з керівником роботи. Формування кількості та визначення сенсу вхідних та результуючих нечітких змінних передбачає розуміння незалежності нечітких змінних першого типу та можливої залежності між нечіткими змінними другого типу. Формування повної бази правил може бути автоматизовано в останніх версіях MATLAB, але дозволяється редагування бази правил із обґрунтуванням зменшення кількості правил за сенсом відповідної теми роботи. Студент має розуміти різницю між нечіткими системами першого та другого типу. Результати моделювання в MATLAB дозволяють уточнити функціональність проектуємої системи та за бажанням моделювання в MATLAB може бути інтегроване в Node-RED.

	Але інтеграція моделі в MATLAB в середовище Node-RED не є обов'язковою для кваліфікаційної роботи магістранта. MATLAB може бути встановлено на комп'ютері користувача. Можливе online використання MATLAB в хмарі. Незалежно від міста розміщення MATLAB та Fuzzy Logic Toolbox наявність ліцензії є обов'язковою. Пропонується ознайомитись з документацією, а потім реалізувати моделювання, використовуючи trial версію MATLAB та Fuzzy Logic Toolbox.
РОЗДІЛ 4 РЕАЛІЗАЦІЯ СИСТЕМИ	Четвертий розділ пояснювальної записки є основним. Проект системи за темою роботи втілюється в середовищі Node-RED і має бути використаний як діюча система. Node-RED може бути встановлено як на комп'ютері (включаючи одноплатний комп'ютер Raspberry Pi) користувача, так і в хмарі. Зручна візуальна організація середовища Node-RED, палітра сгрупованих за сенсом вузлів, можливість формувати потоки, налаштування властивостей вузлів за допомогою діалогових вікон, полегшене програмування, наявність тисячів спеціалізованих бібліотек та використання мови JavaScript зробили Node-RED базовою платформою для IoT проектів. Опис системи за темою роботи в розділі 4 треба виконати за планом, який представлено в шаблоні пояснювальної записки в листах ЛИСТ ОЦІНОК та ЛИСТ ЗМІСТ. Описи в підрозділах розділу 4, «Архітектура програмної частини прототипу системи, Компоненти програмної частини прототипу системи в Node-RED, Опис динамічної моделі в Node-RED засобами UML діаграм, Опис даних та бібліотек підтримки компонентів системи, Опис контрольних прикладів і результатів тестування та Опис інструкцій користувачеві» повинні відображати сутність виконаної магістрантом роботи.
ВИСНОВКИ	Стислий опис виконаної роботи та перспектив подальшої розробки системи. Слід стисло описати результати та перспективи розвитку сформованої версії системи
СПИСОК ПОСИЛАНЬ	Має включати не менше 20 посилань для пояснювальної записки, включно з посиланнями на публікації здобувача за темою кваліфікаційної роботи. 70% посилань мають бути датовані не пізніше останніх трьох років. Посилання на дані методичні рекомендації та вказівки є обов'язковими
ДОДАТОК А ДІАГРАМИ UML	Представляє UML діаграми Use case та Deployment Diagram
ДОДАТОК Б МОДЕЛЮВАННЯ В MENTAL MODELER	Представляє Screenshots уявлення FCM в середовищі MM у вигляді графа та у вигляді таблиці, а також результатів моделювання системи за двома сценаріями
ДОДАТОК В МОДЕЛЮВАННЯ В MATLAB	Представляє Screenshots уявлення системи в середовищі MATLAB (система як чорна скринька, нечіткі вхідні та вихідні змінні, база правил, приклад моделювання)
ДОДАТОК Г МОДЕЛЮВАННЯ В TINKERCAD/FRITZING	Представляє екранну форму проекту системи в додатку Tinkercad, Fritzing або Circuitlab
ДОДАТОК Г МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМИ В NODE- RED	Представляє динамічну модель системи засобами UML діаграм - Activity diagram або State diagram, Sequence diagram або Timing diagram відповідно реалізації в Node-RED, а також Screenshots відображення потоків в Node-RED, вікна debug, вікна Dashboard

	та діалогових вікон налаштування важливіших вузлів за певним сценарієм
ДОДАТОК Д ТЕКСТИ ПРОГРАМ	Представляє текст програми в Node-RED, тексти програм, створених для обробки даних в додатках, результати яких інтегровані до Node-RED
ДОДАТОК Е РЕЗУЛЬТАТИ ТЕСТУВАННЯ	Представляє фотографію разом вікна в Node-RED, апаратного прототипа фрагмента системи при наявності та мобільного прилада при наявності.

4.3 Вимоги до оформлення матеріалів до захисту кваліфікаційної роботи

Матеріалами до захисту кваліфікаційної роботи є електронні документи, які магістрант має надіслати керівнику для перевірки. Вимоги до оформлення пояснювальної записки, доповіді та презентації співпадають з вимогами для оформлення звіту, доповіді та презентації з переддипломної практики. Магістранту надається .docx файл шаблону пояснювальної записки, дотримання цього шаблону є обов'язковою умовою. Опрацювання частини кваліфікаційної роботи ще під час виконання переддипломної практики, дозволяє прискорити процес підготовки пояснювальної записки. Магістрант формує частину пояснювальної записки, використовую уточнений опис деяких розділів із звіту з переддипломної практики. Незважаючи на необхідність використання певних середовищ (MM, MATLAB, Node-RED) магістрант при виконанні кваліфікаційної роботи може використовувати і інші середовища та інструменти для вирішення завдання за темою. В табл.4.1 наведено перелік розділів пояснювальної записки, а також мінімальна та максимальна кількість сторінок звіту для кожного розділу. 20 додаткових сторінок студент може використати для опису досліджень за допомогою інших, не обов'язкових для використання середовищ.

Особливістю пояснювальної записки є обов'язкова наявність текстів програм (Arduino C++, Python, JavaScript), які магістрант сформував самостійно або за допомогою певних інструментів AI (наявність посилання є обов'язковою), а потім інтегрував результати роботи таких програм із різних середовищ до Node-RED. Вимоги до оформлення текстів програм наведені в [табл.Б.1](#).

4.4 Оцінювання обов'язкових матеріалів студента, що подаються на захист кваліфікаційної роботи та процедура захисту

За завершенням часу підготовки кваліфікаційної роботи, сформовані електронні документи - пояснювальну записку (.docx), презентацію (.pptx), текст доповіді (.docx), файли результатів моделювання в MM, MATLAB, Node-RED та додатково створених програм, студент відправляє як .zip файл керівникові поштою (email). Керівник перевіряє роботу та відповідність матеріалів студента вимогам щодо суті та оформлення та заповнює ЛИСТ ОЦІНОК; оцінка формується керівником на основі повноти опису студентом обов'язкових розділів звіту та дотриманням вимог щодо оформлення та сутності документів.

Треба звернути уваги на вагомість змісту різних розділів та підрозділів під час оцінювання роботи керівником. Інформацію щодо вагомості можна отримати з ЛИСТА ОЦІНОК ([Додаток В](#) даних методичних вказівок).

Керівник надсилає файл пояснювальної записки (.docx) відповідальному по кафедрі інформаційних технологій за перевірку роботи відносно дотримання вимог щодо оформлення роботи. Якщо пояснювальна записка оформлена незадовільно, то звіт студента повертається студенту для доопрацювання.

Далі відповідальний по кафедрі інформаційних технологій за перевірку роботи на плагіат виконує процедуру перевірки. Згідно «Положення про систему запобігання та виявлення академічного плагіату у наукових та навчальних працях працівників і здобувачів вищої освіти Українського державного університету залізничного транспорту» електронна версія пояснювальної записки буде перевірена на наявність ознак академічного плагіату [41]. Перевірка роботи виконується засобами відповідних сервісів, наприклад, StrikePlagiarism [42]. При наявності не припустимого рівню плагіата, іншими словами, якщо процент авторського тексту в роботі здобувача оцінено сервісом нижче, ніж 85%, пояснювальна записка повертається до студента та керівника, з висновками сервісу, для редагування. У разі наявності плагіату при повторній перевірці, робота відхиляється від захисту.

Остаточне оцінювання роботи здобувача виконується спочатку керівником роботи. Керівник формує документ ВІДГУК, в якому надаються висновки керівника щодо виконаної кваліфікаційної роботи, відмічаються переваги та, при наявності, недоліки в процесі виконання роботи або в представленні результатів роботи.

Потім пояснювальна записка оцінюється рецензентами роботи. Передбачається наявність внутрішньої рецензії від рецензента (к.т.н або д.т.н), який є викладачем УкрДУЗТ, але не є викладачем або співробітником кафедри інформаційних технологій УкрДУЗТ. Також передбачається наявність зовнішньої рецензії від рецензента (к.т.н або д.т.н), який не є викладачем УкрДУЗТ.

Здобувач захищає роботу в вигляді усного доповіді із презентацією перед Державною Екзаменаційною Комісією (ДЕК), використовуючи самостійно сформовану презентацію та текст доповіді, дотримуючись вимог щодо часу, відведеного на доклад (до 7 хвилин) та процедури обговорення роботи (до 15 хвилин на студента). Члени ДЕК пропонують здобувачу відповісти на питання відносно суті та результатів виконаної роботи. Поважне ставлення здобувача до питань та стисла, але повна відповідь на питання членів комісії, є дуже важливою складовою захисту з позитивним результатом. Процедура захисту передбачає також ознайомлення ДЕК з відгуком та рецензіями на роботу здобувача. Інформацію щодо висновків відгуку та рецензій надає секретар ДЕК. Здобувач має стисло відповісти на наявні зауваження від керівника та рецензентів або погодитися із зауваженнями.

У разі дистанційного захисту роботи, захист виконується в Zoom із обов'язковим забезпеченням відеозапису процедури захисту. Студент має обов'язково підключити мікрофон, навушники та камеру на період захисту, та забезпечити надійний online зв'язок з ДЕК. На початку захисту студент розгортає та демонструє свій паспорт, розміщуючи паспорт на рівні обличчя (зліва або справа від своєї голови) або нижче своєї голови.

Під час захисту, ДЕК може як покращити оцінку за кваліфікаційну роботу в певних межах, враховуючи попередні висновки щодо якості роботи, які керівник та рецензенти надали, так і понизити оцінку. Тому підготовка до захисту дуже важлива для впевненої доповіді здобувача та готовності здобувача стисло відповідати на питання комісії.

Певна обмежена частина пояснювальної записки до захищеної кваліфікаційної роботи магістра, який успішно завершив навчання на кафедрі інформаційних технологій, розміщується в репозитарії УкрДУЗТ та може бути переглянута у вільному доступі [43]. УкрДУЗТ має невиключне майнове право на опубліковану частину пояснювальної записки магістранта, а магістрант отримує особисті немайнові права на публікацію [44]. Відео презентацій до найкращих кваліфікаційних робіт розміщуються на YouTube каналі кафедри інформаційних технологій УкрДУЗТ [45].

ВИСНОВКИ

Як і всі методичні матеріали, методичні рекомендації та вказівки мають обмежений час використання. Наявність великої кількості різноманітних інструментів AI і стрімке зростання більш якісних інструментів AI змінює можливості процесу навчання та робить актуальними інструменти, що не тільки корисні для навчання людини, але і сприяють навчанню моделей AI.

Знання теоретичних основ AI та вміння практично реалізувати моделі AI в граничних обчисленнях формує затребуваного професіонала в комп'ютерної інженерії. Складність підготовки якісного інженера в області AIoT обумовлена необхідністю володіння магістрантом знаннями із апаратного та програмного забезпечення складних систем.

Методичні рекомендації та вказівки до порядку та змісту підготовки, оформлення і захисту звіту з переддипломної практики та пояснювальної записки для магістранта кафедри інформаційних технологій пропонують збалансований підхід до двох останніх важливіших етапів навчання магістранта із спеціальності «F7 - Комп'ютерна інженерія» і передбачають використання інструментів AI на всіх проміжних етапах виконання переддипломної практики та підготовки кваліфікаційної роботи.

СПИСОК ПОСИЛАНЬ

- 1) Освітньо-професійна програма «Інтелектуальні інформаційні технології» другого (магістерського) рівня освіти за спеціальністю F7 - Комп'ютерна інженерія, галузі знань 12 Інформаційні технології.
URL: https://kart.edu.ua/wp-content/uploads/2020/07/opp_mag_123_iit_24-25_pidpisi.pdf (Дата звернення: 1.06.2025)
- 2) Стандарт вищої освіти магістра за спеціальністю 123 Комп'ютерна інженерія галузі знань 12 Інформаційні технології, затверджений та введений в дію наказом Міністерства освіти і науки України від 18.03.2021 р. № 330, 15 с. URL: <https://kbpz.kntu.kr.ua/file/content/5077/standart-vyshchoi-osvity-za-spetsialnistyu-123-komp-yuterna-inzheneriia-dlia-druhoho-mahisterskoho-rivnia-vyshchoi-osvity-.pdf> (Дата звернення: 01.06.2025)
- 3) Кафедра «Інформаційні технології» (ІТ) УкрДУЗТ. URL: <https://kart.edu.ua/department/it> (Дата звернення: 1.06.2025)
- 4) Get visuals from your text. URL: <https://app.napkin.ai/> (Last accessed: 1.06.2025)
- 5) Fuzzy Cognitive Map. Mental Modeler. URL: <https://www.mentalmodeler.com> (Last accessed: 1.06.2025)
- 6) Рекомендації щодо відповідального впровадження та використання технологій штучного інтелекту в закладах вищої освіти. Міністерство Цифрової Трансформації України, 2025, 56 с.
- 7) There's an AI for that. URL: <https://theresanaiforthat.com/> (Last accessed: 1.06.2025)
- 8) Understand Anything. URL: <https://notebooklm.google/> (Last accessed: 1.06.2025)
- 9) Кодекс академічної доброчесності Українського державного університету залізничного транспорту. Харків, УкрДУЗТ, 2017, 8 с. URL: <https://kart.edu.ua/wp-content/uploads/2020/06/kodex.pdf> (Дата звернення: 1.06.25)

- 10) Unified Modeling Language. URL: <https://www.uml.org/> (Last accessed: 1.06.2025)
- 11) About the Unified Modeling Language Specification Version 2.5.1. URL: <https://www.omg.org/spec/UML> (Last accessed: 1.06.2025)
- 12) The Unified Modeling Language. URL: <http://www.uml-diagrams.org/> (Last accessed: 1.06.2025)
- 13) About the OMG Systems Modeling Language Specification Version 1.6. URL: <https://www.omg.org/spec/SysML/1.6/About-SysML> (Last accessed: 1.06.2025)
- 14) Rosenberg D. Embedded Systems Development using SysML Systems. Sparx Systems. 2010, 68 p. URL: https://www.sparxsystems.com.au/downloads/ebooks/Embedded_Systems_Development_using_SysML.pdf (Last accessed: 1.06.2025)
- 15) UML Use Case Diagrams. URL: <https://www.uml-diagrams.org/use-case-diagrams.html> (Last accessed: 1.06.2025)
- 16) How to Draw UML Use Case Diagram with Free Online Software? URL: <https://online.visual-paradigm.com/knowledge/use-case-diagram/free-use-case-diagram-software/> (Last accessed: 1.06.2025)
- 17) Enterprise Architect. Free 30 day unlimited use. URL: <https://www.sparxsystems.com.au/products/ea/trial/request.html> (Last accessed: 1.06.2025)
- 18) Draw.io. URL: <https://www.drawio.com/> (Last accessed: 01.06.2025)
- 19) PlantUML at a Glance. URL: <https://plantuml.com/> (Last accessed: 1.06.2025)
- 20) Visual Paradigm Online Diagrams. URL: <https://online.visual-paradigm.com/drive/#proj=0&dashboard> (Last accessed: 01.06.2025)
- 21) Kosko B. Fuzzy cognitive map. Int. J. Man-Machine Studies. 1986, 24, pp.65-75
- 22) Gray S., Metzger A., Scyphers S., and Jetter A. Mental Modeler. V.0.2. URL: https://modeling.engage.msu.edu/upload/2015/4_Gray-Mental%20ModelerWorkshop.pdf (Last accessed: 1.06.2025)

- 23) Gray S., Cox L. An Introduction to Mental Modeler: A tool for environmental planning and research. URL:
<http://www.mentalmodeler.org/articles/Mental%20Modeler%20Manual%20for%20Workshop.pdf> (Last accessed: 1.06.2025)
- 24) Mental Modeler: A Fuzzy-Logic Cognitive Mapping Modeling Tool for Adaptive Environmental Management. URL:
https://www.researchgate.net/publication/237076423_Mental_Modeler_A_Fuzzy-Logic_Cognitive_Mapping_Modeling_Tool_for_Adaptive_Environmental_Management (Last accessed: 1.06.2025)
- 25) What is a Deployment Diagram? URL: <https://www.visual-paradigm.com/guide/uml-unified-modeling-language/what-is-deployment-diagram/> (Last accessed: 1.06.2025)
- 26) What is Activity Diagram? URL: <https://www.visual-paradigm.com/guide/uml-unified-modeling-language/what-is-activity-diagram/> (Last accessed: 1.06.2025)
- 27) All You Need to Know about State Diagrams. URL: <https://www.visual-paradigm.com/guide/uml-unified-modeling-language/about-state-diagrams/> (Last accessed: 1.06.2025)
- 28) What is Sequence Diagram? URL: <https://www.visual-paradigm.com/guide/uml-unified-modeling-language/what-is-sequence-diagram/> (Last accessed: 1.06.2025)
- 29) What is Timing Diagram? URL: <https://www.visual-paradigm.com/guide/uml-unified-modeling-language/what-is-timing-diagram/> (Last accessed: 1.06.2025)
- 30) ДСТУ 3008:2015. Національний Стандарт України. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2016, 31 с.
- 31) ДСТУ 8302:2015. Національний Стандарт України. Інформація та документація. Бібліографічне Посилання. Загальні положення та правила складання. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2016, 16 с.

- 32) Tinkercad. URL: <https://www.tinkercad.com/learn/circuits> (Last accessed: 1.06.2025)
- 33) Fritzing. URL: <https://fritzing.org/> (Last accessed: 1.06.2025)
- 34) Circuit simulation and schematics. URL: <https://www.circuitlab.com/> (Last accessed: 1.06.2025)
- 35) Welcome to MATLAB. URL: <https://matlab.mathworks.com/> (Last accessed: 1.06.2025)
- 36) Get Started with MATLAB. URL: <https://www.mathworks.com/help/matlab/getting-started-with-matlab.html> (Last accessed: 1.06.2025)
- 37) Fuzzy Logic Toolbox. URL: <https://www.mathworks.com/help/fuzzy/index.html> (Last accessed: 1.06.2025)
- 38) Node-RED. Documentation. URL: <https://nodered.org/docs/> (Last accessed: 1.06.2025)
- 39) Lea R. Node-RED Programming Guide. URL: <https://noderedguide.com/> (Last accessed: 1.06.2025)
- 40) Node-RED Learning Resources. URL: <https://flowfuse.com/node-red/learn/> (Last accessed: 1.06.2025)
- 41) Український державний університет залізничного транспорту. Положення про систему запобігання та виявлення академічного плагіату у наукових та навчальних працях працівників і здобувачів вищої освіти. Харків, УкрДУЗТ, 2018, 13 с. URL: https://kart.edu.ua/wp-content/uploads/2020/03/poloz_zap_plagiat.pdf (Дата звернення: 1.06.25)
- 42) StrikePlagiarism. Об'єднаємо сили проти плагіату. URL: <https://www.strikeplagiarism.com/uk/> (Дата звернення: 1.06.25)
- 43) Repository of academic texts of the Ukrainian State University of Railway Transport. URL: <http://lib.kart.edu.ua/> (Дата звернення: 1.06.25)
- 44) Авторський договір. URL: <http://lib.kart.edu.ua/doc/dogovir.pdf> (Дата звернення: 1.06.25)

- 45) YouTube канал кафедри «Інформаційні технології» УкрДУЗТ. URL: https://www.youtube.com/channel/UCxCCUJvQwUBn9WEpaUh_fGg ((Дата звернення: 01.06.2025)
- 46) Paris S. Best free screen recorder of 2025. URL: <https://www.techradar.com/news/the-best-free-screen-recorder> (Last accessed: 01.06.2025)

УкрДУЗТ_кафедра_ІТ

ДОДАТОК А ПОЧАТКОВІ СТОРІНКИ ЗВІТУ З ПЕРЕДДИПЛОМНОЇ ПРАКТИКИ.

ТИТУЛЬНИЙ ЛИСТ

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет залізничного транспорту
Факультет інформаційно-керуючих систем та технологій
Кафедра інформаційних технологій

Затверджую
Завідувач кафедри ІТ,
д.т.н., проф., Кургін А.О.

XX.XX.202X

ЗВІТ З ПЕРЕДДИПЛОМНОЇ ПРАКТИКИ

на тему: _____

Студент (ка) 1 курсу
_____ групи

Освітній рівень - другий (магістр)
Галузь знань 12 - Інформаційні технології
Спеціальність F7 – Комп'ютерна інженерія
Освітньо-професійна програма - Інтелектуальні інформаційні технології (ІІТ)

(ПІБ)

Керівник _____
(ПІБ)

(науковий ступінь, вчене звання, посада)

Національна шкала _____
Кількість балів: _____
Оцінка (ECTS) _____

м. Харків – 202X рік

ДОДАТОК А ПОЧАТКОВІ СТОРІНКИ ЗВІТУ З ПЕРЕДДИПЛОМНОЇ ПРАКТИКИ. ЛИСТ ОЦІНОК

Лист оцінок переддипломної практики студента (ки) 1-го курсу

Освітній рівень другий (магістр)

(прізвище в родовому відмінку та ініціали)

Галузь знань - 12 Інформаційні технології

Спеціальність – F7 Комп'ютерна інженерія

Освітньо-професійна програма - Інтелектуальні інформаційні технології (ІІТ)

КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ	макс. оцінка	оцінка керівн.	оцінка комісії
ОЦІНКА ЕТАПУ ПІДГОТОВКИ РОБОТИ	8 б.		
дотримання графіка консультацій з керівником (+ пошта)	2 б.		
дотримання термінів підготовки звіту	2 б.		
дотримання термінів практичної реалізації	2 б.		
самостійність і ініціативність	2 б.		
ОЦІНКА ЗА ЗВІТ - ВІДПОВІДНІСТЬ ВИМОГАМ ДО ЗВІТУ:	62 б.:		
структура звіту (наявність обов'язкових розділів і підрозділів):	50 б.		
ТИТУЛЬНИЙ ЛИСТ ЗВІТУ	1		
ЛИСТ ОЦІНОК	1		
ЛИСТ ЗАВДАННЯ	1		
ДЕКЛАРАЦІЯ	1		
РЕФЕРАТ (2 примірника - укр., англ.)	2		
ЛИСТ ЗМІСТ	1		
ВСТУП	2		
1 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ	2		
2 ОПИС ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ І ОГЛЯД ПІДХОДІВ ДО ВИРІШЕННЯ ЗАВДАННЯ			
2.1 Опис предметної області	4		
2.2 Огляд підходів до вирішення завдання	4		
3 ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМИ (за темою роботи)			
3.1 Концептуальна модель системи (Use case diagram)	5		
3.2 Фізична модель системи (Deployment diagram)	5		
3.3 Моделювання системи як FCM	10		
3.4 Динамічна модель системи (UML діаграми)	5		
ВИСНОВКИ	2		
СПИСОК ПОСИЛАНЬ	2		
ДОДАТКИ	2		
обсяг роботи (не менше 30 і не більше 35)	3 б.		
оформлення (тексту, рисунків, таблиць, формул, додатків, посилань)	9 б.		
ОЦІНКА ЗА ДОПОВІДЬ:	15 б.		
структура доповіді, оформлення слайдів	5 б.		
знання матеріалу роботи і рівень відповіді на питання	5 б.		
дотримання регламенту, активність	5 б.		
ОЦІНКА ЗА ПРОЕКТУВАННЯ	15 б.		
UML діаграми та FCM для системи за темою роботи	5 б.		
відповідність проектування сенсу постановки завдання	5 б.		
наочність процесу демонстрації (+відео)	5 б.		
ІТОГОВА ОЦІНКА	100 б.		
Кер. (П.І.Б. підпис)	(П.І.Б. підпис)		
(П.І.Б. підпис)	(П.І.Б. підпис)		
(П.І.Б. підпис)	(П.І.Б. підпис)		

ДОДАТОК А ПОЧАТКОВІ СТОРІНКИ ЗВІТУ З ПЕРЕДДИПЛОМНОЇ ПРАКТИКИ. ЛИСТ
ЗАВДАННЯ

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет залізничного транспорту
Факультет інформаційно-керуючих систем та технологій
Кафедра інформаційних технологій

Затверджую
Завідувач кафедри ІТ,
д.т.н., проф., Каргін А.О.

XX.XX.202X р.

Завдання

На переддипломну практику студента (ки) 1 курсу магістратури	(прізвище ім'я по батькові в родовому відмінку)
Тема переддипломної практики	
Постановка завдання в стислій формі	Виконати аналіз предметної області та аналіз існуючих підходів до вирішення завдання, аналіз функцій та складу проектуємої системи відповідно до теми роботи; за результатами аналізу сформувані моделі програмно-апаратної системи або програмної системи, яка включає модулі взаємодії з уявним апаратним забезпеченням та передачі інформації мобільному приладу
Джерела, які рекомендує керівник переддипломної практики	Заповнює керівник

Календарний план роботи

Дата отримання версії матеріалів звіту керівником	Етап виконання роботи	Виконання (визначає керівник)
XX.XX.202X	Огляд підходів та формування Use case. Формування версії звіту (включно підрозділ 3.1)	
XX.XX.202X	Моделювання системи як FCM. Формування версії звіту (включно підрозділ 3.3)	
XX.XX.202X	Опис динамічної моделі системи засобами UML. Формування повної версії звіту	
XX.XX.202X	Редагування звіту за зауваженнями керівника за змістом та оформленням; формування презентації (включно відео) та доповіді	

Дата видачі завдання XX.XX.202X

Керівник (П.І.Б) _____

ДОДАТОК А ПОЧАТКОВІ СТОРІНКИ ЗВІТУ З ПЕРЕДДИПЛОМНОЇ ПРАКТИКИ. ЛИСТ
ДЕКЛАРАЦІЯ

Декларація щодо унікальності роботи
та невикористанні матеріалів інших авторів, включно асистентів AI, без посилань

ДЕКЛАРАЦІЯ

Усвідомлюючи свою відповідальність за надання неправдивої інформації стверджую, що поданий звіт з переддипломної практики на тему «Тема переддипломної практики» написаний мною особисто.

Ця робота подається до захисту вперше та не передавалася іншим особам; не порушує авторських та суміжних прав, що закріплені статтями 21-25 Закону України «Про авторське право та суміжні права»; дані та інформація які використані в роботі не отримані в недозволений спосіб.

Я усвідомлюю, що у разі порушення перелічених вимог моя робота може бути відхилена без права її захисту, або під час захисту робота буде оцінена як незадовільна.

Студент (ка) 1 курсу
_____ групи

Освітній рівень - другий (магістр)
Галузь знань 12 - Інформаційні технології
Спеціальність F7 – Комп'ютерна інженерія
Освітньо-професійна програма - Інтелектуальні інформаційні технології (ІІТ)

_____ (ПІБ)

Дата _____

Підпис _____

м. Харків – 202X рік

ДОДАТОК А ПОЧАТКОВІ СТОРІНКИ ЗВІТУ З ПЕРЕДДИПЛОМНОЇ ПРАКТИКИ.
ПРИКЛАД ЛИСТА РЕФЕРАТ
РЕФЕРАТ

Шевченко О.А. Проектування системи моніторингу та визначення стану якості повітря в розумному приміщенні. – На правах рукопису.

Звіт з переддипломної практики: 30 сторінок, 8 рисунків, 3 таблиці, 15 джерел, 3 додатка.

Метою роботи є створення програмного прототипу системи моніторингу, аналізу, визначенню стану якості повітря в приміщенні та формуванню сповіщень користувачу. Пропонується використання уявного обладнання (ESP32, Adafruit CCS811 Air Quality Sensor Breakout та Adafruit PMSA003I Air Quality Breakout) для імітації показників якості повітря (розмірів частинок речовин в повітрі, значення розрахованого еквівалента вуглекислого газу та значення загальної летючої органічної сполуки).

Предметом дослідження є система визначення стану якості повітря в приміщенні для системи розумного будинку. В роботі наведено аналіз сучасних публікацій за темою роботи.

Методами дослідження в роботі є синтез моделей визначення стану якості повітря в приміщенні засобами UML діаграм (концептуальної, логічної, динамічної та фізичної) та нечіткої доики в середовищі Mental Modeler шляхом побудови моделі як нечіткої когнітивної карти (Fuzzy Cognitive Map, FCM). Визначено основні об'єкти та функції проектованої системи.

Результатом роботи є перша версія проекту системи моніторингу та визначення стану якості повітря в розумному приміщенні, яка буде уточнена в MATLAB. Реалізацію системи, шляхом інтеграції модулів системи, планується виконати в Node-RED.

ЯКІСТЬ ПОВІТРЯ, РОЗУМНИЙ БУДИНОК, МОНІТОРИНГ, UML ДІАГРАМИ, НЕЧІТКА КОГНІТИВНА КАРТА

ДОДАТОК А ПОЧАТКОВІ СТОРІНКИ ЗВІТУ З ПЕРЕДДИПЛОМНОЇ ПРАКТИКИ.
ПРИКЛАД ЛИСТА ABSTRACT

ABSTRACT

Alexander Shevchenko. Designing a monitoring system and determining the state of air quality in a smart room.. - Manuscript rights.

Report on pre-diploma practice: 30 pages, 8 figures, 3 tables, 15 sources, 3 appendices.

The purpose of the work is to design a software prototype of a system for monitoring, analyzing, determining the state of indoor air quality and generating notifications to the user. It is proposed to use imaginary equipment (ESP32, Adafruit CCS811 Air Quality Sensor Breakout and Adafruit PMSA003I Air Quality Breakout) to simulate air quality indicators (particle sizes in the air, the value of the calculated carbon dioxide equivalent and the value of total volatile organic compounds).

The subject of the study is a system for determining the state of indoor air quality for a smart home system. The paper provides an analysis of modern publications on the topic of the work.

The research methods in the paper are the synthesis of models for determining the state of indoor air quality using UML diagrams (conceptual, logical, dynamic and physical) and fuzzy logic in the Mental Modeler environment by building a model as a fuzzy cognitive map (Fuzzy Cognitive Map, FCM). The main objects and functions of the designed system are determined.

The result of the work is the first version of the project of the system for monitoring and determining the state of air quality in a smart home, which will be specified in MATLAB. The implementation of the system, by integrating the system modules, is planned to be performed in Node-RED.

AIR QUALITY, SMART HOME, MONITORING, UML DIAGRAMS,
FUZZY COGNITIVE MAP

ДОДАТОК Б ВИМОГИ ЩОДО ОФОРМЛЕННЯ ТЕКСТУ ЗВІТУ З ПЕРЕДДИПЛОМНОЇ ПРАКТИКИ ТА ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ

Звіт з переддипломної практики та пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи повинні відповідати наступним вимогам до оформлення (табл.Б.1).

Таблиця Б.1 – Вимоги до оформлення звітів

Основні положення	Вимоги
Використання шаблону звіту	Надається студенту як .docx файл і є обов'язковим для використання
Додаток створення звіту	Microsoft Word
Мова звіту	Українська мова (пояснення в діаграмах та моделях виконуються англійською мовою). За бажанням студента мовою звіту може бути англійська мова, що означає формування матеріалів презентації та усної доповіді при захисті теж англійською мовою
Стиль викладення	Згідно з правилами формування проектної документації та звітів з науково-дослідних робіт, стилем викладання матеріалів в звіті з практики (кваліфікаційної роботи) повинен бути деперсоналізований стиль з використанням безособових конструкцій, наприклад, «в роботі розглянуто».
Обсяг звіту та нумерація сторінок	Не менше 30 та не більше 35 сторінок. Сторінки звіту мають бути пронумеровані справа знизу сторінки, починаючи з титульного листа (номер сторінки на титульному листі не ставиться)
Структура звіту	Звіт складається з розділів. Кожен розділ починається с нової сторінки. Заголовок розділу записується великими літерами. Заголовок підрозділу формується малими літерами, починаючи з великої літери
Вирівнювання тексту	Основний текст звіту вирівнюється по ширині; рисунки, таблиці, підписи до рисунків та таблиць, заголовки розділів – по центру. Відступ у першій стрічці абзацу використовується тільки для основного тексту звіту та заголовків підрозділів; для рисунків, таблиць, підписів до рисунків та таблиць, заголовків розділів відступ не використовується. Заголовки підрозділів формуються з абзацного відступу
Форматування тексту	Відступи полів сторінок (зверху та знизу 2 см, лівий відступ – 3 см, відступ справа – 1 см)
Форматування абзаців	Відступи для абзаців нульові, крім першої строки - 1.27 см. Міжстроковий інтервал для тексту звіту – 1.5, а для рисунків, таблиць, змісту файлів тестування – 1. Використання пустих стрічок (окрім розміщення пустої стрічки між заголовком розділа та заголовком підрозділа; між заголовком розділа або заголовком підрозділа та текстом; після наведення

	нумерованого списку в тексті; до і після назви таблиці або рисунку) в тексті звіту забороняється
Форматування шрифтів	Шрифт – Times New Roman (звичайний стиль), розмір шрифту 14 - для тексту звіту та 12 - для рисунків, таблиць, 10 - для представлення текстів програм та змісту файлів тестування. Використання стилів bold та italic забороняється.
Нумерація рисунків та таблиць	Виконується в межах розділів звіту (номер розділу. номер рисунку); підпис для таблиці розміщується до таблиці, а підпис для рисунка розміщується після рисунка; вирівнювання підписів виконується по центру. Розмір окремого рисунка не має перебільшувати 1/3 сторінки, виняток може бути зроблено тільки для деяких діаграм у випадку насиченої за змістом, багаторівневої діаграми. На кожен рисунок або таблицю в тексті має бути посилання.
Формули в тексті звіту	Виконуються за допомогою сервісу Equation редактора Microsoft Office Word, розміщуються по центру стрічки та мають нумерацію в межах розділів звіту (номер розділу. номер формули). Номер формули вказується в тій самій стрічці, де формула розміщується, але з вирівнюванням по правому краю
Оформлення списків	Має бути не більш ніж двоохріневим. Перший рівень списку має бути нумерованим цифрами, а другий, вкладений рівень, - нумерованим буквами. Маркировані списки використовувати забороняється. Рекомендується використовувати обмежену кількість простих однорівневих списків, а потенційно складний список представляти у формі таблиці
Оформлення текстів програм	Тексти програм наводяться в додатку до основної частини пояснювальної записки. Зазвичай текст програми супроводжується коментарями англійською мовою в перших стрічках програми (автор програми; стисла постановка задачі або назва програми, що відображає сутність програми; посилання на середовище виконання програми, та додаткові опції транслятору). Коментарі далі по тексту програми є бажаними. Коментарі надаються англійською мовою. Для текстів програм треба використовувати шрифт Cascadio Code або Cascadio Mono, розмір шрифту -10, вирівнювання тексту – зліва. Після текста програми треба наводити підпис, як для рисунка, але розміщувати Screenshots вікна редактора програми неможна. Текст програми має бути саме текстом. Підпис до тексту програми повинен пояснювати на українській мові мету програми. Якщо передбачаються посилання в розділах пояснювальної записки на певні частини програми, то рекомендується використовувати нумеровані стрічки тексту програми.
Посилання в тексті звіту	Посилатися треба на рисунки, таблиці, формули, включно ті, що розміщені в додатках, та на джерела у розділі СПИСОК ПОСИЛАНЬ. В тексті звіту посилання на номери елементів списку посилань записуються в квадратних дужках. Наприклад, в даних методичних вказівках в списку посилань першим елементом записано джерело щодо Освітньо-професійної програми «Інтелектуальні інформаційні технології (ІТ)» [1]. Посилання в тексті зазвичай

	розміщуються наприкінці речення до крапки. Посилання на джерела в тексті звіту розміщуються, починаючи з розділу 2. Посилання на рисунки та таблиці в звіті записуються в скороченому вигляді, наприклад, рис.2.1 та табл.2.1 (посилання на перший рисунок та першу таблицю розділу 2) або рис.А.1 та табл.А.1 (посилання на перший рисунок та першу таблицю додатку А). Кожного разу при використанні не авторського матеріалу (включно рисунки та таблиці з Internet) слід посилатися на джерело інформації. При використанні Screenshots середовищ слід послатися на сайти середовищ
Список посилань	Має містити нумерований перелік посилань, матеріали яких були використані в звіті. Джерела посилань вказуються в списку посилань в тій послідовності, в якій ці посилання вперше розміщені в тексті звіту. Оформлення списку посилань виконується відповідно [31]
Використання результатів роботи AI інструментів при формуванні тексту звіту	Дозволяється в обмеженій кількості і за умовами ретельної перевірки результатів та розумінням обмежень. Текст звіту має бути авторським.

УкрДУЗТ_кафедра ІТ

ДОДАТОК В ПОЧАТКОВІ СТОРІНКИ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ ДО
КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ. ТИТУЛЬНИЙ ЛИСТ

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет залізничного транспорту
Факультет інформаційно-керуючих систем та технологій
Кафедра інформаційних технологій

До захисту допустити
Завідувач кафедри ІТ,
д.т.н., проф., Каргін А.О.

XX.XX.202X р.

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
до кваліфікаційної роботи

на тему: _____

Здобувач (ка) ступеня магістра
Студент (ка) 2-го курсу,
_____ групи
Освітній рівень другий (магістр)
Галузь знань 12 - Інформаційні технології
Спеціальність F7 – Комп'ютерна інженерія
Освітньо-професійна програма - Інтелектуальні інформаційні технології (ІТ)

(ПІБ)

Керівник _____
(ПІБ)

(науковий ступінь, вчене звання, посада)

Рецензент _____
(ПІБ)

(науковий ступінь, вчене звання, посада)

Рецензент _____
(ПІБ)

(науковий ступінь, вчене звання, посада)

Національна шкала _____
Кількість балів: _____
Оцінка (ECTS) _____

м. Харків – 202X рік

ДОДАТОК В ПОЧАТКОВІ СТОРІНКИ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ. ЛИСТ ОЦІНОК

Лист оцінок кваліфікаційної роботи здобувача (ки)

Освітній рівень другий (магістр)

(прізвище в родовому відмінку та ініціали)

Галузь знань - 12 Інформаційні технології

Спеціальність – F7 Комп'ютерна інженерія

Освітньо-професійна програма - Інтелектуальні інформаційні технології (ІІТ)

КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ	макс. оцінка	оцінка керівн.	оцінка комісії
ОЦІНКА ЕТАПУ ПІДГОТОВКИ РОБОТИ	8 б.		
дотримання графіка консультацій з керівником кваліфікаційної роботи	2 б.		
дотримання термінів підготовки документів до захисту	2 б.		
дотримання термінів створення динамічної моделі системи в Node-RED	2 б.		
самостійність і ініціативність	2 б.		
ОЦІНКА ЗА ЗВІТ - ВІДПОВІДНІСТЬ ВИМОГАМ ДО ЗВІТУ	62 б.:		
(структура звіту - наявність обов'язкових розділів і підрозділів):	50 б.		
ТИТУЛЬНИЙ ЛИСТ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ	1		
ЛИСТ ОЦІНОК	1		
ЛИСТ ЗАВДАННЯ	1		
ДЕКЛАРАЦІЯ	1		
ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ	1		
РЕФЕРАТ (2 примірника - укр., англ.)	2		
ЗМІСТ	1		
ВСТУП	2		
1 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ	2		
2 ОПИС ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ І ОГЛЯД ПІДХОДІВ ДО ВИРІШЕННЯ ЗАВДАННЯ	5		
3 ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМИ <ТЕМА РОБОТИ>			
3.1 Концептуальна модель системи. UML Use case	3		
3.2 Моделювання в Mental Modeler	4		
3.3 Моделювання в MATLAB	5		
3.4 Фізична модель системи. Топологія апаратного прототипу системи	3		
4 ПРОГРАМНО-АПАРАТНИЙ ПРОТОТИП СИСТЕМИ			
4.1 Архітектура програмної частини прототипу системи	2		
4.2 Компоненти програмної частини прототипу системи в Node-RED	2		
4.3 Опис динамічної моделі для Node-RED засобами UML діаграм	2		
4.4 Опис даних та бібліотек підтримки компонентів системи	2		
4.5 Опис контрольних прикладів і результатів тестування	2		
4.6 Опис інструкцій користувачеві	2		
ВИСНОВКИ	2		
СПИСОК ПОСИЛАНЬ	2		
ДОДАТКИ	2		
обсяг роботи (не менше 60 і не більше 80)	3 б.		
оформлення (тексту, малюнків, таблиць, формул, додатків, посилань)	9 б.		
ОЦІНКА ЗА ДОПОВІДЬ:	15 б.		
структура доповіді, оформлення слайдів	5 б.		
знання матеріалу роботи і рівень відповіді на питання	5 б.		
дотримання регламенту, активність	5 б.		
ОЦІНКА ЗА ПРАКТИЧНУ РЕАЛІЗАЦІЮ	15 б.		
прототип системи за темою роботи із результатами тестування	5 б.		
відповідність практичної реалізації постановці завдання	5 б.		
наочність процесу демонстрації (+відео)	5 б.		
ІТОГОВА ОЦІНКА	100 б.		
Кер. (П.І.Б. підпис)	(П.І.Б. підпис)		
(П.І.Б. підпис)	(П.І.Б. підпис)		
(П.І.Б. підпис)	(П.І.Б. підпис)		

**ДОДАТОК В ПОЧАТКОВІ СТОРІНКИ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ ДО
КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ. ЛИСТ ЗАВДАННЯ**
Міністерство освіти і науки України
Український державний університет залізничного транспорту
Факультет інформаційно-керуючих систем та технологій
Кафедра інформаційних технологій

Затверджую
Завідувач кафедри ІТ,
д.т.н., проф., Каргін А.О.

XX.XX.202X р.

Завдання

На кваліфікаційну роботу здобувача ступеня магістра	(прізвище ім'я по батькові в родовому відмінку)
Тема кваліфікаційної роботи	
Постановка завдання в стислій формі	Уточнити моделі системи. Виконати моделювання системи в середовищі MATLAB та Fuzzy Logic Toolbox. Сформулювати модулі системи та інтегрувати в Node-RED. Забезпечити дані для вводу в Node-RED. Сформулювати функціональні вузли системи в Node-RED. Результати роботи системи представити в Node-RED або на мобільному приладі. Протестувати систему
Джерела, які рекомендує керівник переддипломної практики	

Календарний план роботи

Дата отримання версії звіту керівником	Етап виконання роботи	Виконання (зазначає керівник)
XX.XX.202X	Проектування системи (включно в MATLAB). Формування версії звіту (включно підрозділ 3.3)	
XX.XX.202X	Визначення топології апаратного прототипу. Формування версії звіту (включно підрозділ 3.4)	
XX.XX.202X	Динамічна модель програмно-апаратного прототипу системи в Node-RED. Формування повної версії звіту	
XX.XX.202X	Редагування пояснювальної записки до кваліфікаційної роботи за зауваженнями керівника за змістом та оформленням; Формування презентації (включно відео) та докладу	

Дата видачі завдання XX.XX.202X

Керівник (П.І.Б) _____

ДОДАТОК В ПОЧАТКОВІ СТОРІНКИ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ. ЛИСТ ДЕКЛАРАЦІЯ

Декларація щодо унікальності роботи
та невикористанні матеріалів інших авторів, включно асистентів AI, без посилань

ДЕКЛАРАЦІЯ

Усвідомлюючи свою відповідальність за надання неправдивої інформації стверджую, що подана пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи на тему «Тема кваліфікаційної роботи» написана мною особисто.

Ця робота подається до захисту вперше та не передавалася іншим особам; не порушує авторських та суміжних прав, що закріплені статтями 21-25 Закону України «Про авторське право та суміжні права»; дані та інформація які використані в роботі не отримані в недозволений спосіб.

Я усвідомлюю, що у разі порушення перелічених вимог моя робота може бути відхилена без права її захисту, або під час захисту робота буде оцінена як незадовільна.

Здобувач (ка) ступеня магістра
Студент (ка) 2-го курсу,
_____групи
Освітній рівень другий (магістр)
Галузь знань 12 - Інформаційні технології
Спеціальність F7 – Комп'ютерна інженерія
Освітньо-професійна програма - Інтелектуальні інформаційні технології (ІІТ)

_____ (ПІБ)

Дата _____

Підпис _____

м. Харків – 202X рік

ДОДАТОК В ПОЧАТКОВІ СТОРІНКИ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ ДО
КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ. ПРИКЛАД ЛИСТУ ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ

IoT – Інтернет речей (Internet of Things)

AI – Штучний інтелект (Artificial Intelligence)

AIoT - Штучний інтелект речей (Artificial Intelligence of Things)

УкрДУЗТ_кафедра_ІТ

ДОДАТОК В ПОЧАТКОВІ СТОРІНКИ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ. ПРИКЛАД ЛИСТУ РЕФЕРАТ РЕФЕРАТ

Шевченко С.Г. Система обробки даних вологості та температури від розподіленої мережі розумних сенсорів для інтелектуального вагону. – На правах рукопису.

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи здобувача ступеня магістра: 61 сторінка, 22 рисунка, 5 таблиць, 20 джерел, 7 додатків.

Метою роботи є створення динамічної моделі програмно-апаратної системи моніторингу та аналізу даних вологості та температури для забезпечення комфортності в інтелектуальному вагоні. Предметом дослідження є система обробки даних вологості та температури від розподіленої мережі розумних сенсорів. Методами дослідження є аналіз джерел за темою роботи та синтез системи обробки даних від розподіленої мережі розумних сенсорів.

В роботі виконано проектування системи з використанням UML діаграм, моделі нечіткої когнітивної карти та моделі нечіткого виводу першого типу. В середовищі Node-RED сформована динамічна модель системи, що втілює інтелектуальну інформаційну технологію, в якій первинний аналіз даних виконується на рівні окремих розумних сенсорів, а вторинний виконується на рівні більш потужного вузла системи, але також на рівні граничних обчислень. Результати обробки даних відповідно динамічній моделі візуалізуються віддалено за допомогою спеціальних сервісів на мобільному пристрої.

Подальше розгортання моделі планується для розумних сенсорів на базі ESP32 та основному вузлі на базі Raspberry Pi 5.

ДИНАМІЧНА МОДЕЛЬ РОЗПОДІЛЕНОЇ МЕРЕЖІ РОЗУМНИХ
СЕНСОРІВ, АНАЛІЗ ТЕМПЕРАТУРИ ТА ВОЛОГОСТІ, КОМФОРТНОСТЬ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО ВАГОНУ

ДОДАТОК В ПОЧАТКОВІ СТОРІНКИ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ. ПРИКЛАД ЛИСТУ ABSTRACT ABSTRACT

Sergey Shevchenko. Humidity and temperature data processing system from a distributed network of smart sensors for an intelligent traincar. - Manuscript rights.

Explanatory note to the qualification work of a master's degree applicant: 61 pages, 22 figures, 5 tables, 20 sources, 7 appendices.

The purpose of the work is to create a dynamic model of a software and hardware system for monitoring and analyzing humidity and temperature data to ensure comfort in an intelligent train car. The subject of the study is a humidity and temperature data processing system from a distributed smart sensors network. The research methods are an analysis of sources on the topic of the work and the synthesis of a data processing system from a distributed smart sensors network.

The work includes the design of a system using UML diagrams, a fuzzy cognitive map model and a fuzzy inference model of the first type. In the Node-RED environment, a dynamic model of the system is formed, embodying intelligent information technology, in which primary data analysis is performed at the level of individual smart sensors, and secondary data analysis is performed at the level of a more powerful system node, but also at the level of edge computing. The results of data processing in accordance with the dynamic model are visualized remotely using special services on a mobile device.

Further deployment of the model is planned for smart sensors based on ESP32 and the main node based on Raspberry Pi 5.

DYNAMIC MODEL OF A DISTRIBUTED SMART SENSORS NETWORK,
TEMPERATURE AND HUMIDITY ANALYSIS, COMFORT OF AN
INTELLIGENT TRAIN CAR

ДОДАТОК В ПОЧАТКОВІ СТОРІНКИ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ. СТРУКТУРА РОЗДІЛУ ВСТУП ВСТУП

Актуальність теми пов'язана...

Метою кваліфікаційної роботи є ... Для досягнення мети сформульовані наступні завдання: ...

Об'єктом дослідження в роботі є ...наприклад, проектування системи АІоТ...

Предметом дослідження є ... наприклад, проектування системи АІоТ для розумного дому...

Для вирішення поставлених завдань були використані методи: ...

Рішення поставлених завдань дозволило отримати автору наступні результати ...

Практичне значення отриманих результатів: ...

Наукова новизна отриманих результатів...

Особистий внесок здобувача

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами ...

Основні положення і результати кваліфікаційної роботи були представлені і обговорювалися на конференціях ...

По темі кваліфікаційної роботи виконано X науково-технічних публікацій; X публікацій у збірниках матеріалів і тез конференцій ...

Звіт по кваліфікаційній роботі складається зі вступу, X розділів, висновків, списку посилань з X найменувань і X додатків. Звіт містить X малюнків, X таблиць. Повний обсяг звіту становить X сторінок, в тому числі X сторінок основного тексту.

У вступі обґрунтовано актуальність теми, сформульовано мету і завдання дослідження, а також охарактеризовано особистий внесок здобувача, практичне значення і наукова новизна отриманих результатів.

У першому розділі сформульована загальна постановка задачі та стисло описані етапи вирішення... Висновки за розділом підтверджують виділення основних етапів створення системи ...

У другому розділі виконано огляд і аналіз підходів до За результатами огляду та аналізу зроблені висновки: ... Висновки за розділом підтверджують виділення найбільш суттєвих характеристик системи що потребують втілення в прототипі...

У третьому розділі побудований проект та виконано моделювання системи засобами UML, а також в середовищах Mental Modeler та MATLAB. Висновки за розділом підтверджують формування моделей системи, які описують функціональність системи з точки зору користувача системи та з точки зору розробника прототипу системи ...

У четвертому розділі описана реалізація системи у вигляді динамічної моделі в Node-RED... Висновки за розділом підтверджують позитивні результати синтезу програмно-апаратної системи в середовищі Node-RED та результати тестування системи ...

У висновках роботи представлені теоретичні та практичні результати роботи ...

...

Примітка.

- 1) Багатокрапка в описі структури розділу ВСТУП відображає подальшу деталізацію відповідного положення (елемента звіта)
- 2) Буква X в описі структури розділу ВСТУП відображає певне число
- 3) При відсутності даних по елементу розділа ВСТУП (наприклад, при відсутності публікацій), у відповідному елементі в тексті розділа ВСТУП записується факт відсутності певного результату.

ДОДАТОК Г ВИМОГИ ЩОДО ПРЕЗЕНТАЦІЇ МАГІСТРАНТА

Таблиця Г.1 - Вимоги до оформлення презентації

Основні положення	Вимоги
Додаток створення презентації	Microsoft PowerPoint Presentation
Стиль слайдів	Стиль слайдів для захисту кваліфікаційної роботи повинен буди академічним, вишуканим, лаконічним та відображати сутність виконаної роботи
Титульний слайд презентації	Стисла версія титульного листа звіту
Обсяг презентації	не менше 15 та не більш 30 слайдів
Сутність	Презентація включає наглядний матеріал - обмежену кількість тексту у вигляді заголовків слайдів, плану презентації та переліку задач, функцій, властивостей, компонентів як нумерованих списків; рисунки, таблиці, діаграми, відео-файл демонстрації певного сценарію моделювання пропонуємої системи
Мова тексту презентації	В основному має бути українською, але для тексту в UML діаграмах, FCM, MATLAB, Node-RED слід використовувати англійську мову. Якщо мовою звіту є англійська мова, то формування матеріалів презентації та усної доповіді при захисті виконується теж англійською мовою
Вид слайдів	Дозволяється використовувати тільки один вид слайдів "Blank". Забороняється використання тем, варіантів та спеціальних ефектів оформлення. Використання рисунків з Internet, включно тих рисунків, що створені AI (з обов'язковим посиланням на джерела), які пояснюють тему та сенс роботи в слайдах можливо в обмеженій кількості. Фон слайдів – білий
Шрифт	Обов'язковим для тексту презентації є використання чорного шрифту Arial, розмір шрифту який більше або дорівнює 28 пунктів (для таблиць та рисунків – 20 пунктів).
Нумерація слайдів	Слайди мають бути пронумеровані, починаючи з титульного слайду (номер слайду на титульному слайді не ставиться). Розмір шрифту номеру слайду має бути 28 пунктів.
Використання інструментів AI	Дозволяється використання асистентів AI (посилання обов'язкові) для створення презентації за умовою дотримання вимог табл. Г.1
Наглядні елементи презентації	Треба використовувати таблиці та рисунки, що відображають сутність виконаної роботи. До відео слід долучити матеріали, які показують самостійність та послідовність виконання завдання студентом, але не є зайвими за сенсом та часом демонстрації. Відеодемонстрація обмежена 30 с. Відеодемонстрацію системи, що включає демонстрацію апаратного прототипу системи (при наявності), рекомендується формувати за допомогою мобільного телефону, а для створення відеодемонстрації системи, яка симулює вхідні дані в середовищі Node-RED, рекомендується використовувати вільно поширювані безкоштовні додатки запису екрану [46].

Використання при захисті	Для захисту переддипломної практики на презентацію роботи магістранта виділяється 5 хвилин, а для захисту кваліфікаційної роботи -7 хвилин. Перевершувати цей час не рекомендується, бо затягування призводить до можливого зниження ітогової оцінки за презентацію.
Презентація командної роботи	Якщо переддипломна (кваліфікаційна) робота виконувалася як частина командної роботи, презентація такої роботи формується відповідно до логіки висвітлення проекту, але кожен окремий звіт, як частина звіту з проекту, презентується виконавцем частини самостійно
Структура презентації	Представлена у табл. Г.2 та табл. Г.3

Таблиця Г.2 - Структура презентації до захисту звіту з переддипломної практики та рекомендована кількість слайдів

Обов'язкові елементи презентації	Кількість слайдів
ТИТУЛЬНИЙ слайд	1
слайд ПЛАН ПРЕЗЕНТАЦІЇ	1
слайд ВСТУП (стислий опис предметної області та опис актуальної проблеми, вирішення якої планується в роботі, яка презентується)	1-5
слайд ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ	1-4
слайди ПРОЕКТУВАННЯ <ТЕМА РОБОТИ> (діаграми UML, Screenshots результатів моделювання системи)	9-17
слайд ВИСНОВКИ	1
слайд ДЕМОНСТРАЦІЯ (відео процесу моделювання системи в ММ, не більше 30 с)	1
Кількість слайдів разом	15-30

Таблиця Г.3 - Структура презентації до захисту кваліфікаційної роботи та рекомендована кількість слайдів

Обов'язкові елементи презентації	Кількість слайдів
ТИТУЛЬНИЙ слайд	1
слайд ПЛАН ПРЕЗЕНТАЦІЇ	1
слайд ВСТУП (стислий опис предметної області та опис актуальної проблеми, вирішення якої планується в роботі, яка презентується)	1-4
слайд ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ	1-2
слайди ПРОЕКТУВАННЯ <ТЕМА РОБОТИ> (діаграми UML, Screenshots результатів моделювання системи в ММ та MATLAB)	5-10
слайди РЕАЛІЗАЦІЯ СИСТЕМИ в Node-RED (відповідно підрозділам Розділа 4 пояснювальної записки, включно Screenshots результатів моделювання системи в Node-RED)	4-10
слайд ВИСНОВКИ	1
слайд ДЕМОНСТРАЦІЯ (відео функціонування динамічної моделі в Node-RED за певним сценарієм, не більше 30 с)	1
Кількість слайдів разом	15-30

ДОДАТОК Г ВИМОГИ ЩОДО ДОПОВІДІ МАГІСТРАНТА

Таблиця Г.1 - Вимоги до оформлення доповіді

Основні положення	Вимоги
Додаток створення тексту доповіді	Microsoft Microsoft Word
Титульний лист тексту доповіді	Стисла версія титульного листа пояснювальної записки
Обсяг	1-3 сторінки текстової інформації
Сутність	Текст доповіді є стислим викладенням сутності роботи, що магістрант планує доповідати, демонструя свою презентацію роботи при захисті. Зазвичай включає текст з визначеними номерами відповідних слайдів.
Мова тексту доповіді	В основному має бути українською мовою. Якщо мовою звіту є англійська мова, то формування доповіді при захисті виконується теж англійською мовою.
Початок та завершення доповіді	Доповідь магістранта починається із слів «Поважна комісія, Вашій увазі представляється презентація до захисту звіту з переддипломної практики (до захисту кваліфікаційної роботи) магістранта (здобувача) кафедри ІТ...» та далі. Доповідь завершується словами «Дякую за увагу».
Використання інструментів АІ	Дозволяється використання асистентів АІ (посилання обов'язкові) для створення презентації за умовою дотримання вимог табл.Г.1
Використання при захисті	Читати текст доповіді при захисті забороняється. Магістранту рекомендується підготуватися до усної доповіді, вільно орієнтуватися в матеріалах роботи та провести самостійно декілька презентацій, враховуючи розподілення часу між окремими частинами презентації та фіксуючи час, що відведено на презентацію роботи студента. Для захисту переддипломної практики на презентацію роботи магістранта виділяється 5 хвилин, а для захисту кваліфікаційної роботи -7 хвилин.