

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ І ЗВ'ЯЗКУ

Факультет Інформаційних технологій та кібербезпеки  
Кафедра Інформаційних та комп'ютерних систем

**Методичні рекомендації з підготовки та захисту  
кваліфікаційної (бакалаврської) роботи**

<b>Освітня програма</b>	Комп'ютерні науки
<b>Спеціальність</b>	F3 Комп'ютерні науки
<b>Галузь знань</b>	F Інформаційні технології
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський)

**Методичні рекомендації з підготовки та захисту кваліфікаційної (бакалаврської) роботи** [для здобувачів освіти, які опановують ОПП «Комп'ютерні науки» за спеціальністю F3 Комп'ютерні науки] / Уклад.: К. Шулакова, Р. Царьов, Д. Багачук, А. Макогонюк, І. Гуркліс, . Одеса: ДУІТЗ (Електр. вид. <https://metod.suitt.edu.ua>), 2025. 70 с.

**Укладачі:**

*Шулакова Катерина Сергіївна*, ст. викладач кафедри інформаційних та комп'ютерних систем;

*Царьов Роман Юрійович*, к.т.н., доцент, зав. кафедри інформаційних та комп'ютерних систем;

*Багачук Денис Геннадійович*, к.т.н., доцент, зав. кафедри інформаційних та комп'ютерних систем;

*Макогонюк Анастасія Олегівна*, к.т.н., доцент, кафедри інформаційних та комп'ютерних систем;

*Гуркліс Ірина Володимірівна*, ст. викладач кафедри інформаційних та комп'ютерних систем.

Методичні рекомендації з підготовки та захисту кваліфікаційної (бакалаврської) роботи для здобувачів освіти, які опановують ОПП «Комп'ютерні науки» за спеціальністю F3 Комп'ютерні науки розглянуто на засіданні кафедри інформаційних та комп'ютерних систем (протокол від «4» грудня 2025 р. № 5).

В.о. зав. кафедри



Роман ЦАРЬОВ

Погоджено з гарантом освітньо-професійної програми



Денис БАГАЧУК

Ухвалено рішенням Навчально-методичної ради Державного університету інтелектуальних технологій і зв'язку (протокол від «25» грудня 2025 р. № 11).

Голова навчально-методичної ради



Світлана ХАДЖИРАДСВА

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	5
1. ВИМОГИ ДО НАПИСАННЯ БАКАЛАВРСЬКОЇ РОБОТИ .....	11
1.1. Загальні поняття .....	11
1.2. Вибір теми бакалаврської роботи .....	13
1.3. Складові бакалаврської роботи .....	14
2. ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ БАКАЛАВРСЬКОЇ РОБОТИ .....	28
2.1 Загальні положення .....	28
2.2. Оформлення математичних формул .....	31
2.3. Оформлення графічних матеріалів .....	32
2.4. Оформлення таблиць .....	34
2.5 Оформлення лістингу .....	35
2.6 Оформлення переліку .....	36
2.7 Техніко-економічне обґрунтування .....	37
2.8 Демонстраційний матеріалу .....	38
2.9 Правила оформлення бакалаврської роботи англійською .....	40
3. ПОРЯДОК ПІДГОТОВКИ ТА ЗАХИСТ БАКАЛАВРСЬКОЇ РОБОТИ .....	41
3.1 Підготовка бакалаврської роботи до захисту .....	41
3.2. Попередній захист бакалаврської роботи .....	44
3.3. Захист бакалаврської роботи .....	45
3.4. Критерії оцінювання бакалаврської роботи .....	46
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕД ПОСИЛАННЯ .....	50
Додаток А БЛАНКИ ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА, ДОДАТОКУ ТА ЗАВДАННЯ .....	51
Додаток Б ПРИКЛАД ЗАПОВНЕННЯ ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА, ДОДАТОКУ ТА ЗАВДАННЯ ДЛЯ ДЕННОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ .....	55
Додаток В ПРИКЛАД АНОТАЦІЇ .....	59
Додаток Г ПРИКЛАД ЗМІСТУ .....	61
Додаток Д ПРИКЛАД ПЕРЕЛІКУ СКОРОЧЕНЬ ТА УМОВНИХ ПОЗНАК ..	62

Додаток Е ПРИКЛАД ПЕРЕЛІКУ ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ.....	63
Додаток Ж ПРИКЛАД ДОДАТКУ А.....	65
Додаток И ПРИКЛАД ВІДГУКУ КЕРІВНИКА .....	67
Додаток К ПРИКЛАД РЕЦЕНЗІЇ .....	68
Додаток Л ПРИКЛАД КАРТКИ ДЛЯ РЕПРОЗИТОРІЮ .....	69
Додаток М ПРИКЛАД АКТУ ПРО ПРИЙНЯТТЯ ДО ВПРОВАДЖЕННЯ.....	70

## ВСТУП

Кваліфікаційна робота бакалавра є закінчена самостійна та оригінальна робота, яка містить сукупність результатів дослідження та наукових положень, що автор захищає публічно. Така робота повинна мати внутрішню єдність, що свідчить про особистий внесок та здібності автора проводити самостійні наукові дослідження, використовуючи при цьому отримані теоретичні знання та практичні навички.

Кваліфікаційна робота бакалавра (надалі бакалаврська робота) є звітною документацією здобувача вищої освіти (надалі здобувач) у сфері науки і техніки та має мати структуру і правила оформлення згідно з ДСТУ 3008:2015 («Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлення»). Чинний від 2017-07-01. – К.: ДП «УкрНДНЦ». 2016. Стандарт розроблено в УкрІНТЕІ за Програмою робіт з національної стандартизації на заміну ДСТУ 3008-95 Наказом національного органу стандартизації України ДП «УкрНДНЦ» від 22.06.2015 р. N 61), ДСТУ 3582:2013 (Інформація та документація. Бібліографічний опис. Скорочення слів і словосполучень українською мовою. Загальні вимоги та правила (ISO 4:1984, NEQ; ISO 832:1994, NEQ)) та ДСТУ 8302:2015 (Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання).

У бакалаврській роботі неприпустимі порушення етики дослідження, серед яких: фальсифікація наукових даних, некоректні запозичення, порушення правил цитування, привласнення чужих ідей, спотворення фактів та ідей інших дослідників та результатів власного дослідження, використання ненаукових та сумнівних, з академічної точки зору, джерел інформації та ін.

Зміст роботи може складатися з результатів теоретичних та експериментальних досліджень, розробки нових технологій, методичних прийомів та методик вирішення наукових задач в галузі інформаційних технологій, а також їх теоретичне обґрунтування.

Бакалаврська робота повинна свідчити про здатність автора самостійно вести пошук, використовуючи теоретичні знання та практичні навички, бачити профе-

сійні проблеми, вмiти формулювати завдання дослідження, підбирати методи їх вирішення, планувати, організувати і проводити дослідження, інтерпретувати його результати та формулювати висновки.

За результатами досліджень, отриманих в результаті бакалаврської роботи, під керівництвом викладачів або самостійно, здобувачи можуть публікувати тези доповідей у наукових виданнях, брати участь у держних та міжнародних конференціях та семінарах, опробувати результати шляхом впровадження (Додаток М). Також здобувачам рекомендується обговорювати поточні результати бакалаврських досліджень на міжнародних загальновідомих форумах (<https://stackoverflow.com/>, <https://github.com/>, <https://stackexchange.com/>).

Виконання бакалаврської роботи передбачає формування та розвиток у здобувачів наступних компетентностей та результатів навчання:

Загальні компетентності:

- ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
- ЗК4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
- ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- ЗК8. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
- ЗК11. Здатність приймати обґрунтовані рішення.
- ЗК12. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
- ЗК16. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших прояв недоброчесності.

Спеціальні компетентності:

СК1. Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування.

СК2. Здатність до виявлення статистичних закономірностей недетермінованих явищ, застосування методів обчислювального інтелекту, зокрема статистич-

ної, нейромережевої та нечіткої обробки даних, методів машинного навчання та генетичного програмування тощо.

СК3. Здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення й аналізу алгоритмів, оцінювання їхньої ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем.

СК7. Здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити обчислювальні експерименти з обробкою й аналізом результатів.

СК8. Здатність проектувати та розробляти програмне забезпечення із застосуванням різних парадигм програмування: узагальненого, об'єктно-орієнтованого, функціонального, логічного, з відповідними моделями, методами й алгоритмами обчислень, структурами даних і механізмами управління.

СК9. Здатність реалізувати багаторівневу обчислювальну модель на основі архітектури клієнт-серверу, враховуючи бази даних, знань і сховища даних, виконувати розподілену обробку великих наборів даних на кластерах стандартних серверів для забезпечення обчислювальних потреб користувачів, у тому числі і на хмарних сервісах.

СК11. Здатність до інтелектуального аналізу даних на основі методів обчислювального інтелекту включно з великими та погано структурованими даними, їхньої оперативної обробки та візуалізації результатів аналізу в процесі розв'язування прикладних задач.

СК13. Здатність до розробки мережевого програмного забезпечення, що функціонує на основі різних топологій структурованих кабельних систем, використовує комп'ютерні системи й мережі передачі даних та аналізує якість роботи комп'ютерних мереж.

СК14. Здатність застосовувати методи та засоби забезпечення інформаційної безпеки, розробляти й експлуатувати спеціальне програмне забезпечення захисту інформаційних ресурсів об'єктів критичної інформаційної інфраструктури.

СК16. Здатність реалізовувати високопродуктивні обчислення на основі хмарних сервісів і технологій, паралельних і розподілених обчислень при розробці й експлуатації розподілених систем паралельної обробки інформації.

СК17. Здатність розробляти корпоративні web-додатки із застосуванням сучасних технологій та інструментарію.

СК18. Реалізовувати методи штучного інтелекту та комп'ютерного зору для аналізу, обробки та інтерпретації візуальної інформації в інтелектуальних системах.

Програмні результати навчання:

ПРН1. Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук.

ПРН5. Проектувати, розробляти та аналізувати алгоритми розв'язання обчислювальних та логічних задач, оцінювати ефективність та складність алгоритмів на основі застосування формальних моделей алгоритмів та обчислюваних функцій.

ПРН9. Розробляти програмні моделі предметних середовищ, вибирати парадигму програмування з позицій зручності та якості застосування для реалізації методів та алгоритмів розв'язання задач у галузі комп'ютерних наук.

ПРН10. Використовувати інструментальні засоби розробки клієнт-серверних застосувань, проектувати концептуальні, логічні та фізичні моделі баз даних, розробляти та оптимізувати запити до них, створювати розподілені бази даних, сховища та вітрини даних, бази знань, у тому числі на хмарних сервісах, із застосуванням мов веб-програмування.

ПРН11. Володіти навичками управління життєвим циклом програмного забезпечення, продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог і обмежень замовника, вміти розробляти проектну документацію (техніко-економічне обґрунтування, технічне завдання, бізнес-план, угоду, договір, контракт).

ПРН12. Застосовувати методи та алгоритми обчислювального інтелекту та інтелектуального аналізу даних в задачах класифікації, прогнозування, кластерного аналізу, пошуку асоціативних правил з використанням програмних інстру-

ментів підтримки багатовимірного аналізу даних на основі технологій DataMining, TextMining, WebMining.

ПРН13. Володіти мовами системного програмування та методами розробки програм, що взаємодіють з компонентами комп'ютерних систем, знати мережні технології, архітектури комп'ютерних мереж, мати практичні навички технології адміністрування комп'ютерних мереж та їх програмного забезпечення.

ПРН14. Застосовувати знання методології та CASE-засобів проектування складних систем, методів структурного аналізу систем, об'єктно-орієнтованої методології проектування при розробці та дослідженні функціональних моделей організаційно-економічних і виробничо-технічних систем.

ПРН15. Розуміти концепцію інформаційної безпеки, принципи безпечного проектування програмного забезпечення, забезпечувати безпеку комп'ютерних мереж в умовах неповноти та невизначеності вихідних даних.

ПРН16. Виконувати паралельні та розподілені обчислення, застосовувати чисельні методи та алгоритми для паралельних структур, мови паралельного програмування при розробці та експлуатації паралельного та розподіленого програмного забезпечення.

ПРН17. Розробляти програмне забезпечення систем різних архітектур з використанням відповідних сучасних технологій, патернів та сервісів, забезпечувати розподілені обчислення та розробляти документи та форми в web, описувати та розробляти web-сервіси.

ПРН18. Використовувати моделювання об'єктів, процесів і систем; планування та проведення експериментів з моделями, прийняття рішень для досягнення мети за результатами моделювання.

ПРН19. Знання архітектури комп'ютера, функцій операційних систем (ОС), програмних інтерфейсів для доступу прикладних програм до засобів ОС, мов системного програмування та методів розробки програм, що взаємодіють з компонентами комп'ютерних систем.

ПРН-20. Володіти принципами, методами та алгоритмами комп'ютерної графіки, застосовувати їх для реалізації графічних та мультимедійних можливостей у прикладних системах.

Дані методичні рекомендації визначають загальні вимоги до бакалаврської роботи, її структуру, правила оформлення та порядок підготовки роботи до захисту.

При розробці даних методичних рекомендацій були взяті за основу «Положення про атестацію осіб, які здобувають ступінь бакалавра в Державному університеті інтелектуальних технологій і зв'язку» затвердженим згідно наказу ректора № 01-02-218 від «25» грудня 2024 р.

# 1 ВИМОГИ ДО НАПИСАННЯ БАКАЛАВРСЬКОЇ РОБОТИ

## 1.1 Загальні поняття

1.1.1 Структура та зміст бакалаврської роботи повинні відрізнятися чіткістю побудови та логічною послідовністю викладення матеріалу. Під час виконання роботи здобувачу варто звернути увагу на точність формулювань, що виключає можливість суб'єктивного і неточного трактування; конкретність поданих результатів роботи. Автор зобов'язаний забезпечити новизну матеріалу, його наукову або практичну цінність, повноту висвітлення розглянутих питань, правильне цитування використаного матеріалу та посилання на джерела. Відповідно до існуючого наукового етикету формулювання думок у роботі ведеться від третьої особи: “ми вважаємо”, “на наш погляд” та ін.

1.1.2 Основними етапами підготовки та виконання бакалаврської роботи є:

- вибір та затвердження теми;
- складання та затвердження завдання на бакалаврську роботу;
- вивчення задачі дослідження та огляд літературних джерел;
- проведення досліджень;
- опрацювання та викладення результатів досліджень;
- оформлення бакалаврської роботи;
- попередній захист бакалаврської роботи на випускній кафедрі та допуск її до захисту перед екзаменаційною комісією з атестації (ЕК) здобувачів;
- зовнішнє рецензування бакалаврської роботи;
- захист бакалаврської роботи на засіданні ЕК.

1.1.3 Здобувач вищої освіти зобов'язаний своєчасно:

- обрати (отримати/узгодити) тему роботи;
- скласти та узгодити з керівником завдання до бакалаврської роботи, календарний план виконання роботи та дотримуватися його виконання;

- узгодити з керівником зміст роботи, особливості виконання окремих розділів;
- заповнити завдання до бакалаврської роботи і отримати підписи консультантів окремих розділів після їх виконання (за необхідністю);
- виконати дослідження та написати текст бакалаврської роботи (пояснювальної записки);
- надати роботу керівникові для перевірки на плагіат;
- за потреби внести виправлення до тексту роботи;
- накласти на файл бакалаврської роботи кваліфікований електронний підпис (далі – КЕП) та надіслати його керівникові роботи;
- надати роботу на рецензування, отримати рецензію та надати її на випускню кафедру;
- розробити (написати) текст доповіді та демонстраційний матеріал (презентцію або аркуші) бакалаврської роботи для її попереднього захисту на попередній експертизі (захисту) та захисту у ЕК.

1.1.4 За всі рішення, які прийняті у бакалаврській роботі, а також достовірність усіх даних, у тому числі вихідних по завданню та плагіат, відповідає здобувач вищої освіти – автор бакалаврської роботи.

1.1.5 Керівник бакалаврської роботи (надалі керівник):

- визначає завдання до бакалаврської роботи;
- контролює складання та дотримання календарного плану виконання бакалаврської роботи;
- проводить консультації;
- дає письмовий відгук керівника за встановленою формою даними рекомендаціями;
- отримує від здобувача електронну версію бакалаврської роботи для перевірки на плагіат;
- завантажує до репозитарію бакалаврську роботу, прийняту до захисту комісією кафедри.

1.1.6 Календарний план, який входить до складу завдання, визначає терміни і черговість виконання всіх розділів роботи, складається на весь період виконання бакалаврської роботи та затверджується завідувачем випускної кафедри.

1.1.7 Консультанти з окремих розділів бакалаврської роботи (у разі необхідності):

- визначають зміст розділу відповідно до теми роботи;
- проводять консультації;
- контролюють своєчасність його виконання;
- роблять відмітку про виконання в календарному графіку.

## **1.2 Вибір теми бакалаврської роботи**

Тема бакалаврської роботи має відображати основну ідею, завдання та положення, які необхідно дослідити. Критерієм вибору теми дослідження є її актуальність щодо сучасних тенденцій розвитку науки та техніки в певній галузі діяльності.

Назва теми повинна бути чіткою, лаконічною та містити однозначне тлумачення. Тема бакалаврської роботи повинна містити не більше 15 слів.

Теми бакалаврських робіт визначаються керівником за обраною тематикою здобувачем з переліку тематик, запропонованого випускною кафедрою. Тематики бакалаврських робіт кожного року оновлюються, розглядаються і затверджуються на засіданні кафедри.

Здобувач може сам запропонувати тему бакалаврської роботи в межах предметної області спеціальності, обґрунтувавши доцільність її розробки.

Закріплення теми бакалаврської роботи, призначення керівника та консультантів (за необхідністю) затверджується наказом ректора ДУІТЗ за поданням завідувача випускної кафедри не пізніше, ніж за шість місяців до встановлених графіком навчального процесу строків атестації.

### 1.3 Складові бакалаврської роботи

Бакалаврська робота має у своєму складі пояснювальну записку і демонстраційний матеріал (презентацію) для доповіді на засіданні ЕК.

Пояснювальна записка виконується державною мовою, крім випадків зазначених в пункті 2.9 цих рекомендацій. Рекомендований обсяг основної частини пояснювальної записки бакалаврської роботи (розділи 1-3, 4 за необхідністю) повинен становити не менше 40 сторінок друкованого тексту (комп'ютерного набору), який включає текст від «ВСТУПУ» до «ВИСНОВКІВ ТА РЕКОМЕНДАЦІЙ».

Пояснювальна записка має бути чітко структурованою із дотриманням вимог щодо оформлення та включати:

- титульний лист (див. Додаток А, приклад заповнення – Додаток Б);
- довідка від кафедри (див. Додаток А, приклад заповнення – Додаток Б);
- завдання на бакалаврську роботу (див. Додаток А, приклад – Додаток Б);
- два чисті листа для відгуку керівника та рецензії (див. Додаток И та К);
- анотація українською мовою та її переклад англійською (див. Додаток В);
- зміст (див. Додаток Г);
- перелік скорочень та умовних познач (за необхідністю) (див. Додаток Д);
- вступ (1-3 стор.);
- основна частина, яка включає, як правило, три-чотири розділи, що складаються з пунктів та підпунктів;
  - висновки та рекомендації;
  - перелік джерел посилання (див. Додаток Е);
  - додаток А Перелік копій демонстраційного матеріалу (п. 2.8) (див. Додаток Ж);
  - додатки.

**ТИТУЛЬНИЙ ЛИСТ** (див. Додаток А, приклад заповнення – Додаток Б) є першою сторінкою бакалаврської роботи та містить наступні відомості:

- назва міністерства, навчального закладу, факультету, кафедри;
- освітній рівень та назва програми підготовки бакалаврів;
- тема бакалаврської роботи;
- назва спеціальності;
- прізвище та ініціали автора, керівника, рецензента;
- місце та рік написання роботи.

Нумерація сторінок на титульному литі не ставиться, але у загальну нумерацію включається. На титульному листі підпис автора, керівника та рецензента не ставиться.

**ДОВІДКА** від кафедри (див. Додаток А, приклад заповнення – Додаток Б) є другою сторінкою бакалаврської роботи та містить наступні відомості:

- скорочен назва кафедри, яка проводить попередню експертизу (захист);
- скорочена назва факультету;
- прізвище, ім'я, по-батькові автора, курс, група;
- дані про тему роботи;
- висновок нормоконтролера щодо правильності оформлення роботи;
- висновок відповідального за перевірку на наявність академічного плагіату;
- висновки попередньої експертизи (захисту).

Довідка підписується нормоконтролером, відповідальним за перевірку на наявність академічного плагіта та членами комісії попередньої експертизи (захисту). Нумерація сторінок на довідці не ставиться, але у загальну нумерацію включається.

**ЗАВДАННЯ НА БАКАЛАВРЬКУ РОБОТУ** (див. Додаток А, приклад заповнення – Додаток Б) є другою сторінкою бакалаврської роботи та містить наступні відомості:

- назва навчального закладу, факультету, кафедри;
- освітній рівень, галузь знань, спеціальність;
- дані про тему роботи;
- прізвище, ім'я, по-батькові автора,
- прізвище, ім'я, по-батькові керівника, посаду та вчене звання;
- підстави для проведення роботи (номер наказу закладу вищої освіти на закріплення теми та керівника);
- строк подання здобувачом роботи;
- вхідні дані для проведення роботи;
- зміст розрахунково-пояснювальної записки;
- перелік демонстраційного (графічного) матеріалу;
- консультанти розділів роботи (за необхідністю);
- дату видачі завдання;
- календарний план про хід виконання бакалаврської роботи.

Дати заповнюються тільки робочими днями згідно затвердженому на засіданнях кафедр графіку консультацій роботи керівників зі здобувачами вищої освіти, з урахуванням наступних рекомендацій:

- дата видачі завдання: після виходу наказу ректора університету щодо закріплення теми та керівника.
- строк подання здобувачем вищої освіти роботи: до початку попередньої експертизи (захисту).
- строк виконання етапів роботи: з моменту видачі завдання по те число, яке вказано в пункті строку подання здобувачем вищої освіти роботи, причому ставиться період.

Якщо в роботі є розділи або підрозділи щодо техніко-економічного обґрунтування, охорони праці або інших спеціальних розділів (підрозділів), то відмітки про виконання техніко-економічного обґрунтування, охорони праці, екології на-

вколишнього середовища та ін. ставляться в таблиці на 4-му титульному листі («ЗАВДАННЯ») в пункті 6. Консультанти розділів роботи з датою «видав» та «прийняв», яка співпадає з датами вказаними в «КАЛЕНДАРНОМУ ПЛАНІ» в колонці «Строк виконання етапів роботи». Консультантом розділу може бути керівник кваліфікаційної роботи або відповідальна особа з відповідної кафедри.

Завдання підписується керівником, здобувачем, консультантами (за необхідністю) та затверджується завідувачем кафедри. Нумерація сторінок на завданні не ставиться, але у загальну нумерацію включається.

**АНОТАЦІЯ** (Додаток В) виконується українською мовою та її переклад англійською, об'ємом 1 сторінка (для кожної мови) та містить загальну характеристику поставленого завдання, виконаної роботи та описання отриманих результатів. Викладення матеріалу у рефераті повинно бути стислим та точним. Належить використовувати синтаксичні конструкції, притаманні мові ділових документів, уникати складних граматичних зворотів. Необхідно використовувати стандартизовану термінологію, уникати маловідомих термінів та символів.

Анотація повинна містити:

- текстову частину бакалаврської роботи;
- перелік ключових слів;
- об'єкт дослідження;
- мета роботи;
- метод дослідження;
- висновки роботи обсягом до 500 знаків;
- умови отримання бакалаврської роботи.

**Текстова частина бакалаврської роботи** містить відомості про загальну кількість сторінок, кількість рисунків, таблиць, лістингу (за необхідністю), додатків, кількість джерел згідно з переліком джерел посилання.

**Ключовим словом** називається слово або стійке словосполучення із тексту пояснювальної записки, яке з погляду інформаційного пошуку несе смислове на-

вантаження. Перелік ключових слів повинен відображати поза контекстом основний зміст роботи. Загальна кількість ключових слів повинна становити не менше п'яти та не більше десяти.

Ключові слова подають у називному відмінку, друкують в рядок, через кому, прописними літерами.

Приклад:

ІНТЕРАКТИВНЕ НАВЧАННЯ, ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ, OPENAI API, REACT, SPRING BOOT, JWT-АУТЕНТИФІКАЦІЯ, DOCKER, MATERIAL UI.

**Об'єкт дослідження** – це процес або явище, що створює вивчену автором проблемну ситуацію та існує незалежно від дослідника.

Приклад:

– Об'єкт дослідження – вебзастосунок для інтерактивного вивчення англійської мови з використанням штучного інтелекту.

– Об'єкт дослідження – мобільний програмний застосунок для перегляду та читання електронних книг у цифровій бібліотеці.

– Об'єкт дослідження – веб-система автоматизованого розпізнавання мовлення з аудіофайлів та перетворення його в текст з подальшим багатомовним перекладом.

**Мета роботи** – це розв'язання комплексу прикладних завдань відповідно до узагальненого об'єкта діяльності на основі застосування системи теоретичних знань і практичних навичок здобутих у процесі всього періоду навчання.

Приклад:

– Мета роботи – розробити вебзастосунок «Eng Level Up» для інтерактивного вдосконалення словникового запасу англійської мови з комплексом вправ (переклад, есе, тести, читання, слухання, граматики) та персоналізованим зворотним зв'язком від OpenAI API.

– Мета роботи – розробити мінімально життєздатний мобільний застосунок LDLC Books для доступу до безкоштовних цифрових ресурсів, що забезпечує зручний перегляд і читання PDF-книг на Android-пристроях з можливістю подальшого масштабування функціоналу.

– Мета роботи – створення веб-додатку, що забезпечує завантаження аудіофайлів, розпізнавання мовлення, отримання текстових транскриптів та їх автоматичний переклад кількома мовами з можливістю збереження результатів у різних текстових форматах.

**Метод дослідження.** Тут перелічують, які наукові підходи було використано для досягнення поставленої в роботі мети. Характеристика кожного методу має пов'язуватись із змістом роботи та по можливості стисло, але по суті описані, які саме завдання досліджували за допомогою того чи іншого методу.

Приклад:

– Метод дослідження – аналітико-програмний з використанням системного аналізу вимог до освітніх платформ та тестування безпеки.

– Метод дослідження – емпірико-програмний з використанням аналізу вимог цільової аудиторії та базового тестування на реальних пристроях.

– Метод дослідження – аналітико-експериментальний з використанням аналізу сервісів розпізнавання мовлення та експериментального тестування якості.

**Висновки роботи.** У висновках (обсяг до 500 знаків без пробілів) подаються узагальнені реалізовані ідеї, думки бакалавра та описуються результати роботи.

Приклад:

– Розроблений вебзастосунок «Eng Level Up» реалізує повний цикл інтерактивного навчання англійській мові з OpenAI API для персоналізованого зворотного зв'язку, забезпечує модульність, безпеку через JWT і Docker, що робить його готовим до масштабування в освітніх платформах.

– Розроблений мобільний застосунок LDLC Books реалізує базові функції цифрової бібліотеки для перегляду та читання PDF-книг, має сучасний інтерфейс і може слугувати основою для подальшого розвитку в повноцінну платформу з хмарною синхронізацією та персоналізацією користувачів.

– Розроблений веб-додаток забезпечує повний цикл обробки аудіофайлів – від завантаження та розпізнавання мовлення до багатомовного перекладу та

збереження результатів, що робить його зручним інструментом для роботи з аудіоконтентом у навчальних та професійних цілях.

**Умови отримання бакалаврської роботи** передбачає висловлення однакового для всіх бакалаврів, а саме речення:

Умови отримання бакалаврської роботи: за дозволом проректора з навчальної роботи ДУІТЗ.

Нумерація сторінок на рефераті не ставиться, але у загальну нумерацію включається.

**ДВА ЧИСТІ ЛИСТА** для відгуку керівника та рецензії. Ці документи вклеюються вже після захисту здобувача в такому порядку: спочатку відгук керівника, потім рецензія. Нумерація сторінок на чистих листах не ставиться, але у загальну нумерацію включається.

**ЗМІСТ** бакалаврської роботи визначається її темою та відображається в завданні, що затверджується керівником.

Зміст містить послідовно перелічені назви усіх розділів, підрозділів та пунктів, якщо вони мають заголовок (перелік скорочень та умовних позначок, вступ, основна частина, висновки та рекомендації, перелік джерел посилання, додатки). Зміст не містить титульний лист, довідку від кафедри, завдання, два чистих листа, анотацію.

Назви розділів змісту мають бути такими, як у завданні. Найменування розділів у змісті записують прописними літерами, підрозділів та пунктів – з першої прописної, разом з їхніми порядковими номерами. Перелік скорочень та умовних позначок, вступ, висновки та рекомендації, перелік джерел посилання, найменування додатків записують прописними літерами.

На сторінці зі змістом навпроти кожної складової бакалаврської роботи, проставляються номери сторінок, які вказують на початок викладення матеріалу. Закінчення найменувань елементів відокремлюються від номерів сторінок крапка-

ми. Нумерація сторінок на змісті не ставиться, але у загальну нумерацію включається. Приклад оформлення змісту наведено у Додатку Г.

**ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ ТА УМОВНИХ ПОЗНАК** (за необхідністю) містить пояснення до використаних у тексті роботи спеціальних позначень, символів, маловідомих скорочень, одиниць вимірювання тощо. Даний перелік має бути оформлений на окремому листі звіту у вигляді списку, в якому ліворуч після абзацного відступу в алфавітному порядку наводяться умовні позначення, а праворуч – їх повне тлумачення. Спочатку наводяться позначення українського алфавіту, потім – латинського та грецького.

Приклад оформлення переліку скорочень та умовних познач наведено у Додатку Д.

**ВСТУП** бакалаврської роботи повинен містити відомості про наукову задачу, що потребує вирішення та сучасний ступінь її дослідження. На основі даних відомостей обґрунтовується актуальність обраної теми, вказується наукова новизна та практичне значення роботи.

**Актуальність теми** подається у вигляді критичного аналізу та напрямів розв'язання задачі, обґрунтування необхідності проведення досліджень.

**Завдання дослідження** повинні бути чітко сформульованими та відображати тематику дослідження.

**Предметом дослідження** бакалаврської роботи є математична модель задачі або закономірності функціонування та розвитку об'єкта, його якості, властивості тощо. Предмет дослідження міститься в межах об'єкта.

**Приклад:**

– Предмет дослідження – архітектура та методи реалізації мобільного застосунку для обробки PDF-документів у цифровій бібліотеці з використанням Flutter.

– Предмет дослідження – моделі та алгоритми веб-розпізнавання мовлення з аудіофайлів, методи автоматичного перекладу тексту та збереження результатів у текстових форматах.

**Наукова новизна** (за необхідністю) – це наукові результати, що оцінюються за такими критеріями, як: вперше отримано, удосконалено, здобуло подальший розвиток. У науковій новизні обов’язково вказується, що отримані результати дозволяють зробити. Наукова новизна пишеться в наступній послідовності: вперше, удосконалено, дістала подальшого розвитку.

Приклад:

Наукова новизна полягає в тому, що:

– вперше отримано модульну архітектуру мобільного застосунку LDLC Books на базі Flutter для читання PDF у цифрових бібліотеках, що забезпечує інтуїтивну навігацію та локальне збереження даних;

– дістала подальшого розвитку методика веб-обробки аудіо для багатомовного розпізнавання та перекладу, що дозволяє автоматизувати транскрипцію з високою точністю для освітніх і професійних завдань.

**Практична цінність** (за необхідністю) повинна містити результати самостійно проведених досліджень, що можуть бути впроваджені у виробництво, діяльність підприємств, установ та організацій.

Приклад:

Практична цінність полягає в розробленому вебзастосунку «Eng Level Up» для інтерактивного вивчення англійської мови, який забезпечує комплексні вправи з перекладом, написанням есе, тестами, читанням, слуханням і граматиною з персоналізованим зворотним зв’язком від OpenAI API, що підвищує ефективність самоосвіти користувачів.

**Область застосування** (за необхідністю). Необхідно вказати, де можуть бути використані результати даної бакалаврської роботи.

Приклад:

Розроблений вебзастосунок застосовується в освітніх платформах, мовних школах, системах дистанційного навчання та особистих додатках для вдосконалення словникового запасу англійської мови.

**Прогнози щодо розвитку досліджень** (за необхідністю) передбачає висловлення власної думки щодо перспектив розвитку досліджуваної задачі.

Приклад:

Впровадження «Eng Level Up» надасть змогу розширити функціонал до мультимовності, інтеграції з мобільними пристроями та гейміфікації, що підвищить мотивацію користувачів і охоплення аудиторії.

У вступі зазначають методи, які застосовані для знаходження розв'язків поставлених задач та проведених досліджень.

Вступ може містити відомості про апробацію результатів роботи: назви статей, тез доповідей, підготовлених за матеріалами роботи, виступи на науково-практичних конференціях.

Необхідно відзначити наукову новизну або практичну значущість роботи. Елементи наукової новизни повинні мати узагальнюючий характер та містити власні висновки та рекомендації з предмету дослідження.

У вступі можна навести опис структури роботи, вказавши кількість розділів та їх короткий опис. Текст вступу не поділяють на пункти.

Обсяг вступу повинен бути 1-3 сторінки та мати наступну структуру:

- актуальність теми;
- мета та завдання (або задачі) дослідження;
- предмет дослідження;
- наукова новизна (за необхідністю);
- практична цінність (за необхідністю);
- область застосування (за необхідністю);
- прогнози щодо розвитку досліджень (за необхідністю).

**ОСНОВНА ЧАСТИНА** пояснювальної записки бакалаврської роботи повинна містити постановку завдання, опис розробленої математичної моделі, обґрунтування методики дослідження, опис застосованих алгоритмів розв'язання задачі, результатів обчислювальних експериментів, розробки проєкту, порівняльні оцінки розроблених алгоритмів із іншими, відомими в науковій літературі, а також всебічний аналіз отриманих результатів та закономірностей.

Основна частина бакалаврської роботи складається з розділів (теоретико-методологічний, дослідницько-аналітичний, проєктно-рекомендаційний) та підрозділів, які мають бути взаємопов'язані, а матеріал – викладеним послідовно та логічно, з критичним аналізом теоретичних положень, статистичних даних, інформації різноманітного характеру тощо.

**У першому розділі** основної частини розглядаються теоретичні та методологічні аспекти досліджуваної задачі, аналітичний огляд літературних джерел з предмета дослідження, критично аналізуються різні погляди, здійснюється їх класифікація, основні фактори впливу на стан та розвиток досліджуваного об'єкта тощо. Теоретичне обґрунтування, суть, значення, класифікаційні характеристики, історія та тенденції розвитку предмета дослідження, методологічні підходи повинні мати елементи полемічності, розкривати власну позицію щодо предмета дослідження, що створює передумови для проведення у наступному розділі власних досліджень.

Для констатації та обґрунтування загальнотеоретичних висновків та тенденцій доцільно використовувати дані, опубліковані у відповідних енциклопедіях, монографіях, довідниках, зарубіжних джерелах та виданнях. Якщо робота має теоретичний характер, то у першому розділі доцільно сформулювати математичну модель та провести огляд математичних методів, які використовуються для розв'язання задачі. Крім того, можна навести приклади підходів до вирішення подібних задач у минулому, почерпнуті з літературних джерел.

Якщо ж робота прикладного характеру, то в першому розділі доцільно провести системний аналіз предметної області та детальний опис складових компонентів системи.

**У другому розділі** здобувач, використовуючи фактичний матеріал та зібрану інформацію, аналізує та розкриває зміст питань, які потребують вирішення. У даному розділі проєктуються системні зв'язки та алгоритми вирішення локальних задач. Для цього використовують як власні дослідження автора (проведені раніше у бакалаврській роботі, науково-дослідних роботах тощо), так і ідеї, методики та алгоритми наведені в підручниках, посібниках, наукових статтях та монографіях.

Якщо робота має теоретичний характер, то в цьому розділі доцільно навести найновіші наукові ідеї в даній науковій галузі та приклади відповідних розрахунків.

Якщо робота має прикладний характер, (наприклад, інформаційно-довідкова чи контрольно-навчаюча системи), то доцільно навести алгоритм розв'язування, достатню кількість таблиць та діаграм, які ілюструють досліджувані проблеми та методику їх вирішення.

**Третій розділ** (за необхідністю) містить декілька взаємопов'язаних підрозділів, в яких надано конкретні обґрунтовані пропозиції, проєкти інноваційного характеру.

В даному розділі теоретичної роботи необхідно висвітлити суть оригінальних ідей та розробок автора. Необхідно навести результати власних досліджень, які ілюструють практичну цінність методики автора і дозволяють порівняти її з іншими методиками. Розрахунки бажано ілюструвати графіками та діаграмами.

**Четвертий розділ** присвячується детальному опису розробленої програми, наводиться інструкція щодо її використання, результати проведених досліджень та чисельних експериментів.

Кожний розділ закінчується стисло викладеними висновками щодо наведених у ньому результатів наукових і прикладних досліджень.

У висновках після першого розділу необхідно сформулювати основні завдання, вирішення яких пропонується в даній роботі.

**ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ.** У висновках та рекомендаціях бакалаврської роботи наводяться підсумки проведеного дослідження, одержані наукові або практичні результати, рекомендації щодо їх наукового або практичного використання.

Формулювання висновків повинно базуватися на матеріалах основної частини роботи відповідно до поставлених завдань. У даному пункті автор аналізує власний вклад у вирішення задачі, формулює підсумкові висновки, пропозиції та рекомендації щодо практичного використання отриманих результатів. Висновки повинні давати відповідь на питання: "Що зроблено в роботі?" та "Що це дало в порівнянні з іншими відомими результатами?". У висновках вказуються кількісні характеристики отриманих результатів. Таблиці, рисунки, формули у висновках не наводяться.

**ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ** (Додаток Е), згідно з діючими стандартами, включає джерела, на які в тексті є посилання, а також ті, які використано при викладенні конкретних наукових положень. Джерелами інформації можуть розглядатися статті, дисертації, монографії, нормативно-технічні документи, техніко- економічні нормативи, інформаційні ресурси Internet та ін. Посилання в тексті подаються у квадратних дужках, в яких проставляється номер, за яким джерело значиться в переліку посилань. Написання літератури в переліку джерел посилання виконується мовою оригіналу за бібліографічними правилами. Джерела, на які є посилання лише у додатку, наводять в окремому переліку, який розміщують у кінці цього додатка.

**ДОДАТКИ** повинні містити допоміжні матеріали: таблиці, рисунки, результати проміжних розрахунків, вихідні тексти програм, ілюстрації допоміжного характеру, копії документів тощо.

Додатки необхідно розміщати в порядку здійснення посилань на них у тексті пояснювальної записки бакалаврської роботи. Додатки слід позначати послідовно великими літерами української абетки по центру, за винятком літер Г, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ь, наприклад, «Додаток А». Назва кожного додатку розміщується з нової сторінки посередині рядка. Найменування додатка прописують рядком нижче прописними літерами, по центру.

Слайди, таблиці, рисунки, формули та лістинг, розміщені в додатках, нумерують наступним чином:

- слайд – по центру, під слайдом «Слайд 1 – Назва слайду».
- таблиці – зверху, зліва, з абзацу вказують «Таблиця Б.1 – Назва таблиці»
- таблиця 1 додатка Б;
- рисунки – по центру, під рисунком «Рисунок Б.1 – Назва рисунку»;
- формули – відповідно «(Б.1)»;
- лістинг – по центру, під лістингом «Лістинг Б.1 – Назва лістингу»;

Додаток А Перелік копій демонстраційного матеріалу є **обов'язковим у кожній бакалаврській роботі** (див. Додаток Ж) – це копії основних слайдів презентації (окрім слайдів, де вказується тема, актуальність, мета та кінцевий слайд «Дякую за увагу»), представляти потрібно в виді рисунків, з обов'язковою нумерацією за номером додатку та з наданням назви.

## 2 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ БАКАЛАВРСЬКОЇ РОБОТИ

### 2.1 Загальні положення

2.1.1 Оформлення пояснювальної записки бакалаврської роботи має відповідати загальним вимогам до наукових робіт згідно з державним стандартом **ДСТУ 3008-2015** «Документація. Звіти у сфері науки та техніки. Структура і правила оформлення».

2.1.2 Робота має бути написана державною мовою, додатки можуть бути державною або англійською мовою, згідно Закону України «Про забезпечення функціонування української мови як державної» 2704-VIII, від 25.04.2019.

2.1.3 Текст бакалаврської роботи оформляється на комп'ютері у текстовому редакторі **Microsoft Word**, на листах формату **A4 (210x297 мм)**, міжрядковий інтервал **1,5 пт**.

2.1.4 Встановлюються наступні поля сторінок: **зліва – 25 мм, справа – 10 мм, зверху та знизу – 20 мм**.

2.1.5 Для набору тексту використовується шрифт **Times New Roman**, розмір – **14 пт**, колір – чорний, щільність тексту – звичайна. **Таблиці оформляються – 12 пт** (при необхідності 10 пт). Вся текстова частина оформляється не жирним шрифтом, без курсиву, виключенням є заголовки та підзаголовки.

2.1.6 У тексті бакалаврської роботи повинні бути чітко виділені **абзаци – 12,5 мм**. Додаткової відстані між абзацами, окрім встановленого міжрядкового інтервалу, не встановлюється. У роботі не допускається виділення фрагментів тексту іншими шрифтами, кольорами, підкреслюванням та інше.

2.1.7 Текст основної частини бакалаврської роботи поділяють на розділи та підрозділи.

2.1.8 **Заголовки структурних частин** бакалаврської роботи: «**ДОВІДКА**», «**ЗАВДАННЯ**», «**АНОТАЦІЯ**», «**ЗМІСТ**», «**ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ ТА УМОВНИХ ПОЗНАК**», «**ВСТУП**», «**ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ**», «**ПЕ-**

РЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ» друкують прописними літерами по центру сторінки. Заголовки структурних частин та підзаголовки повинні бути виділені жирним шрифтом.

**2.1.9 Відстань між заголовком розділу та підрозділу** – 2 рядки. Відстань між заголовком підрозділу і подальшим текстом (назвою пункту) або попереднім текстом має бути відокремлено одним рядком тексту. Заголовки підрозділів друкують з абзацного відступу. Крапку наприкінці заголовка та підзаголовка не ставлять. Якщо заголовок складається з двох чи більше речень, їх розділяють крапкою. Заголовки пунктів друкують маленькими літерами, крім першої прописної.

**2.1.10 Відстань між заголовком пункту або підпункту** і подальшим текстом відсутня. Але між попереднім текстом та пунктом має бути відокремлено одним рядком тексту.

**2.1.11 Відстань між рисунком, таблицею, формулою** (разом з надписом до рисунку чи табличним надписом) і подальшим або попереднім текстом має бути відокремлено одним рядком тексту.

**2.1.12 Нумерацію сторінок, розділів, підрозділів, додатків, рисунків, таблиць** подають арабськими цифрами без знака «№».

**2.1.13 Номер розділу ставлять перед назвою розділу, слово «РОЗДІЛ» не пишеться**, після номера крапку не ставлять. Заголовок розділу друкують з нового рядка по центру прописними літерами. Кожний розділ починають з нової сторінки.

**2.1.14 Підрозділи** пояснювальної записки нумерують у межах одного розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу і порядкового номера підрозділу, між якими ставлять крапку, наприклад, "1.1" чи "2.1". Наприкінці номера підрозділу крапка не ставиться.

**2.1.15 Нумерація сторінок** повинна бути наскрізною та проставлятися арабськими цифрами у правому верхньому куті листа. Розмір шрифту нумерації – 12 пт.

2.1.16 **Номер сторінки** проставляється у правому верхньому куті листа без крапки в кінці. Титульний лист включається до загальної нумерації сторінок, але номер на ньому не проставляється. Не ставиться номер на таких структурних елементах, як «ТИТУЛЬНИЙ ЛИСТ» «ДОВІДКА», «ЗАВДАННЯ», «АНОТАЦІЯ», «ЗМІСТ», «ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ ТА УМОВНИХ ПОЗНАК», «ВСТУП», «ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ», «ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ».

2.1.17 Не дозволяється наводити у бакалаврській роботі об'ємні текстуальні положення з підручників, Інтернету та інших видань, а також описувати принцип дії та наводити фотографії існуючої апаратури. Якщо такий опис чи вигляд передбачено завданням (не повинно перевищувати 20 % їх загальної кількості у бакалаврській роботі), то його краще розмістити в додатку з відповідними посиланнями на джерело інформації.

2.1.18 Якщо у бакалаврській роботі подані результати колективних досліджень, то в текстовій частині має бути чітко зазначено, яка частка участі належить здобувачеві.

2.1.19 У загальному складі обсяг розрахунків визначається завданням та конкретизується керівником. У випадку, передбаченому завданням, у роботі може бути самостійно розроблене програмне забезпечення і результати його реалізації.

2.1.20 Здобувач може додатково ввести не передбачений завданням новий додатковий матеріал за темою бакалаврської роботи, що за обсягом не перевершує 20 % тексту пояснювальної записки.

2.1.21 Здобувач перед захистом повністю збирає роботу відповідно до структури та проклеює (переплетає) її у **м'яку** або **тверду палітурку**. Головні вимоги – естетичність та неможливість оперативної заміни аркушів, тому не допускається скріплювати бакалаврську роботу залізною скобою чи пластиковою пружиною.

2.1.22 Проклеєну (переплетену) бакалаврську роботу в м'якій або твердій палітурці та електронну версію роботи зі всіма підписами та необхідними документами (відгуком керівника, рецензією, карткою для репозиторію тощо) має бути надано відповідальному секретарю ЕК за день до захисту кваліфікаційної роботи.

## 2.2 Оформлення математичних формул

При оформленні математичних формул необхідно дотримуватися наступного стилю: гарнітура шрифту – Times New Roman (Cyr) 14 пт, шрифт – звичайний, відступ – 0,5 см, рівняння – по центру, табуляція – по правому краю.

Для набору формул використовувати редактор формул Microsoft Equation 3.0, задавши наступні параметри: великі, малі грецькі літери та символи – шрифт Symbol, інші – Times New Roman Cyr. Розміри: звичайний – 14 pt, крупний індекс – 9 pt, дрібний індекс – 7 pt, крупний символ – 20 pt, дрібний символ – 14 pt.

При використанні формул необхідно дотримуватися певних техніко- орфографічних правил. Всередині тексту допускається писати нескладні або допоміжні формули. Основні формули розміщують окремим рядком.

Для економії місця кілька коротких однотипних формул, відокремлених від тексту, можна подати в одному рядку.

Якщо рівняння не вміщується в один рядок, його слід перенести після знака рівності (=) або після знаків плюс (+), мінус (–), множення (x) і ділення (:). Нумерувати слід лише ті формули, на які є посилання у наступному тексті, інші нумерувати не рекомендується.

Формули нумерують у межах розділу. Номер формули задається арабськими цифрами і складається з номера розділу та порядкового номера формули в розділі, відокремлених крапкою.

Номер формули зазначають на рівні формули у круглих дужках, у крайньому правовому положенні, наприклад, (2.1) (перша формула другого розділу). Номер, який не вміщується у рядку з формулою, переносять у наступний рядок – нижче формули. Номер формули при її перенесенні вміщують на рівні останнього рядка.

Посилання на формули надають порядковим номером формули в дужках, наприклад: «... у формулі (2.1)». Пояснення значень символів і числових коефіцієнтів формули наводять під нею в тій послідовності, в якій вони подані у форму-

лі. Значення кожного символу та числового коефіцієнта записують з нового рядка, починаючи зі слова «де» без абзацу і двокрапки.

Кожна формула відокремлюється від тексту одним вільним рядком.

Приклад:

$$\pi_k(v_i) = \sum_{j=1}^m \pi_j(x_i, v_j), \quad (2.1)$$

де  $\pi(v_i)$  – семантична значущість для кожного набору  $v_i$ ;

$\pi_j(x_i, v_j)$  – семантична значущість елемента  $x_i$  в контексті набору елементів  $v_j$ .

Формули відокремлюються від основного тексту зверху та знизу одним порожнім рядком. Результати розрахунків супроводжуються зазначенням відповідних одиниць виміру, пишуться з абзацу та не відокремлюються від основного тексту.

### 2.3 Оформлення графічних матеріалів

Графічними матеріалами є схеми, графіки, діаграми, гістограми тощо. Дані ілюстративні матеріали позначають словом «Рисунок» та нумерують послідовно в межах розділу. Номер, назву рисунка та пояснювальний підпис розміщують послідовно, відокремлюючи тире, наприклад: Рисунок 2.1 – (перший рисунок другого розділу), за винятком рисунків, поданих у додатках. Підпис рисунка розміщують по центру, під рисунком, крапка в кінці не ставиться. Рисунок та його підпис повинні бути розміщені на одній сторінці. Рисунки необхідно наводити безпосередньо після тексту, де вони згадані вперше, або на наступній сторінці.

На всі наведені рисунки в тексті бакалаврської роботи повинні бути посилення або в дужках (рис. 2.1), або по контексту, наприклад, «... як показано на рисунку 2.2)». Допускається вертикальне розміщення рисунків за годинниковою стрілкою. Рисунок, розмір якого більший формату А4, рекомендується розміщувати у додатках.

Рисунки відокремлюються від основного тексту зверху та знизу одним порожнім рядком.

Приклад:

— оформлення ілюстрації:



Рисунок 2.1 – Аналіз результатів прогнозування рівня витрат

— оформлення графіка:

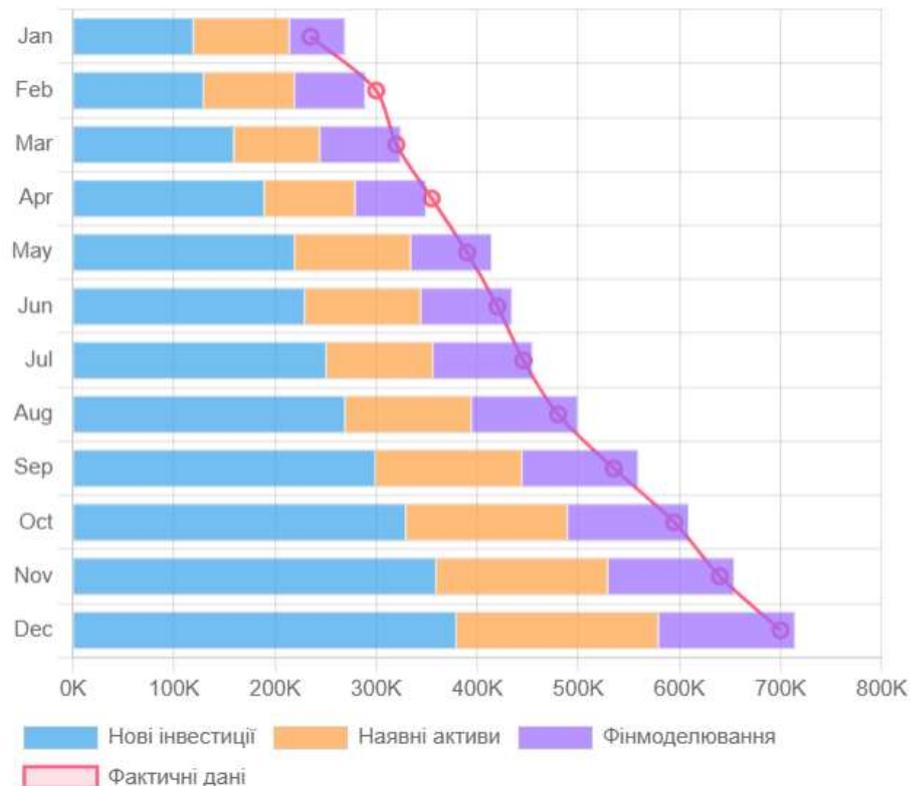


Рисунок 2.2 – Діаграма сценарного моделювання

## 2.4 Оформлення таблиць

Цифровий матеріал, як правило, оформлюють у вигляді таблиць. Таблицю слід розташовувати безпосередньо після тексту, у якому вона згадується вперше, або на наступній сторінці. При переносі таблиці на наступну сторінку тематичний заголовок не повторюють, а пишуть «Продовження таблиці 1.1» та повторюють нумерацію на наступній сторінці (див. табл. 3.1).

На всі таблиці мають бути посилання в тексті. При цьому по тексту слово «таблиця» пишуть скорочено, наприклад: «...у табл. 2.1». У повторних посиланнях на таблиці та ілюстрації скорочено пишуть слово «дивись», наприклад: «див. табл. 2.1».

Приклад оформлення таблиці із продовженням:

Таблиця 2.1 – Параметри об'єктно-класифікаційної моделі діагностики роботи SCADA системи

№ п/п	Параметр моделі	Опис	№ формули
1	2	3	4
1	$p$	Процес (модуль програми, що виконується на системоутворюючому вузлі в складі ПЗ АПК SCADA системи)	2.1
2	$P$	Множина всіх процесів (ПЗ АПК SCADA системи)	2.1
3	$n(P)$	Кількість процесів ПЗ АПК SCADA	2.1
4	$2^P$	Множина всіх підмножин процесів в складі ПЗ АПК SCADA системи	2.12
5	$P_z$	Деяка довільна підмножина процесів в складі ПЗ АПК SCADA системи	2.12

Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4
6	<i>k</i>	Контрольна точка процесу (КТП)	2.2
7	<i>K</i>	Множина контрольних точок процесів	2.2

Кожна таблиця має тематичний заголовок, з абзацним відступом. Назву таблиці друкують нежирним шрифтом малими літерами (крім першої великої). Якщо цифрові чи інші дані в деякому рядку таблиці відсутні, у ньому ставлять прочерки. Цифри в комірках таблиці варто проставляти так, щоб відповідні розряди чисел у всьому стовпчику були розташовані один під одним. Таблиця оформлюється по ширині сторінки.

Кожну таблицю варто супроводжувати коротким аналізом чи коментарем.

Таблиці відокремлюються від основного тексту зверху та знизу одним порожнім рядком.

## 2.5 Оформлення лістингу

Текст програми позначають словом «Лістинг» та нумерують послідовно в межах розділу. Для коду програми використовується шрифт Courier New, розмір – 10 пт, колір – чорний, щільність тексту – звичайна. Номер, назва лістингу та пояснювальний підпис розміщують послідовно, відокремлюючи тире, наприклад: Лістинг 2.1 – (перший лістинг другого розділу), за винятком лістингів, поданих у додатках. Підпис лістингу розміщують по центру, під кодом програми, крапка в кінці не ставиться. Лістинг необхідно наводити безпосередньо після тексту, де код програми згадан вперше, або на наступній сторінці.

На всі наведені лістингі в тексті бакалаврської роботи повинні бути посилання або в дужках (лістинг 2.1), або по тексту. Лістинг та його підпис повинні бути розміщені на одній сторінці, якщо код програми великий, його бажано розміщувати у додатках.

Лістинги відокремлюються від основного тексту зверху та знизу одним порожнім рядком.

Приклад оформлення лістингу:

```
click() {
  this.search.getSubjects(this.work.key.slice(7))
  .pipe(
    map((arr: SearchSubjectsInterface[]) => arr[0]),
    pluck('subjects'),
    map((arr: string[]) => {
      // const msubject = this.mainSubjects;
      return arr.find((elem) => this.mainSubjects.indexOf(elem) >= 0);
    })
  )
  .subscribe((subject: string = 'Accessible book') => {
    // subject.push('Accessible book');
    this.buildReferences(subject);
  });
}
```

Лістинг 2.1 – Пошук книги в категорії «Accessible book»

## 2.6 Оформлення переліку

Переліки, можуть бути наведені всередині пунктів або підпунктів. Перед переліком ставлять двокрапку (крім пояснювальних переліків на рисунках). Якщо у бакалаврській роботі подаються переліки одного рівня підпорядкованості, то перед кожним із переліків ставлять знак «тире».

Якщо подаються переліки більш одного рівня підпорядкованості, підпорядкованість позначають малими літерами української абетки, далі – арабськими цифрами, далі – через знаки «тире». Після цифри або літери певної позиції переліку ставлять круглу дужку.

Текст кожної позиції переліку треба починати з малої літери з абзацного відступу відносно попереднього рівня підпорядкованості.

Приклад оформлення переліку:

Види загроз безпеки інформації:

а) пасивні загрози безпеки інформації;

б) активні загрози безпеки інформації:

1) руйнування ліній зв'язку:

– провідних (повітряних);

– кабельних (провідні та волоконно-оптичні);

– радіоканалів наземного та супутникового зв'язку.

2) виведення з ладу ПЕОМ чи її операційної системи, спотворення відомостей у базах даних.

## **2.7 Техніко-економічне обґрунтування**

Техніко-економічне обґрунтування може бути виконано в будь-якому розділі або супроводити вибір кожного варіанта розробки. Цей розділ не є обов'язковим, надається за змістом роботи.

Техніко-економічне обґрунтування має давати відповіді на такі питання:

- обґрунтування вибору варіанта;
- оцінка техніко-економічної ефективності дослідження чи розроблення.
- оцінка корисного ефекту, який очікується від об'єкта дослідження чи розроблення, а саме, собівартості, річного економічного ефекту.

Основним критерієм обґрунтування вибору варіанта є забезпечення заданих технічних показників з меншими витратами.

Зростання витрат є припустимим для одного із таких випадків:

- отримано принципово нову якість;
- визначені лімітні (межові) ціни, за яких розробка буде доцільною і матиме нові додаткові та суттєво переважні технічні якості;
- обґрунтовано прогноз зниження витрат.

Вартість має бути визначена в одиницях національної валюти – гривнях.

Оцінка техніко-економічної ефективності не проводиться, якщо вона не передбачена завданням.

З метою перевірки матеріалу даний розділ направляється до консультанта за даною тематикою, це може бути і керівник роботи. Після перевірки консультант робить відповідний запис на завданні (Додаток Б).

## **2.8 Демонстраційний матеріал**

Демонстраційний матеріал (на аркушах чи на слайдах презентації) має достатньо повно відображати суть бакалаврської роботи.

Демонстраційний матеріал до бакалаврської роботи – це короткий наочний виклад інформації про проведене дослідження й отримані результати, підготовлені у форматі А1 на аркушах чи у вигляді презентації на слайдах за допомогою однієї з програм: Microsoft Power Point, OpenOffice Impress тощо.

На демонстраційному матеріалі (аркушах чи слайдах презентації) розміщують розроблені: математичні моделі, графіки, діаграми, ілюстрації, алгоритми, формули, текстову інформацію, епюри, висновки тощо.

Кількість демонстраційних аркушів для БР має бути не менш двох аркушів або не менш 5-ти слайдів презентації. Тривалість демонстрації матеріалів разом із супровідним її виступом не має перевищувати 10 хвилин.

Якщо разом з бакалаврською роботою надається макет розробленого пристрою або результати експериментальних досліджень, то на одному з аркушів (слайдів) відображаються ці результати.

На демонстраційних матеріалах не має бути того, чого не було розроблено у бакалаврській роботі: вихідних даних для розрахунків, схем стандартної апаратури тощо.

На демонстраційних матеріалах не повинно бути взятих з Інтернету копій формул та алгоритмів.

Демонстраційні аркуші повинні мати кутовий штамп з підписами здобувача, керівника та рецензента.

Презентація являє собою візуальне подання матеріалів бакалаврської роботи на проекторі (інтерактивній дошці), тому основний текст слайдів має бути виконано шрифтом розміром не менш 14 пт при напівгрубому шрифті, надписи на рисунках і в таблицях – не менш 12 пт. Орієнтація сторінки – «альбомна». Слайди презентації мають бути пронумеровані. Номер проставляється в правому верхньому куті слайду шрифтом розміром не менш 12 пт.

У презентації рекомендується подати такі складові:

- тема бакалаврської роботи та її актуальність;
- мета роботи та поставлені задачі;
- предмет і об'єкт дослідження;
- схематична структура бакалаврської роботи;
- використані методи, математичні моделі й література (коротко);
- особливості проведення розрахунків та досліджень;
- оцінка повноти розрахунків та досліджень;
- отримані результати проведених розрахунків і досліджень;
- можливості практичного використання результатів розрахунків і досліджень;
- висновки та рекомендації.

Презентаційні слайди бажано зробити яскравими й ефектними з чіткими текстом, рисунками і таблицями. Якщо дрібні деталі ілюстрації мають важливе значення, фрагмент її слід винести на окремий слайд.

За необхідністю презентаційні слайди можуть бути роздрукованими для членів ЕК на листах паперу формату А4.

## 2.9 Правила оформлення бакалаврської роботи англійською

Для здобувачів, які навчаються англійською в групі технічної еліти (ТЕ) бакалаврської роботи виконується **англійською** мовою.

Але оформлення окремих листів має бути державною мовою: «ТИТУЛЬНИЙ ЛИСТ», «ДОВІДКА» «ЗАВДАННЯ», також «ВІДГУК КЕРІВНИКА» ТА «РЕЦЕНЗІЯ».

«АНОТАЦІЯ» дублюється за замовченням. «ЗМІСТ» дублюється, тобто має бути державною та англійською мовами. Вони розміщуються в роботі спочатку український варіант, а потім англійський за структурою. Дубляж входить в загальну кількість сторінок.

Для здобувачів, які за бажанням, захищають бакалаврську роботу англійською (для цього пишуть заяву на ім'я ректора ДУІТЗ), робота повинна бути написана державною мовою, але один із розділів роботи англійською.

## 3 ПОРЯДОК ПІДГОТОВКИ ТА ЗАХИСТ БАКАЛАВРСЬКОЇ РОБОТИ

### 3.1 Підготовка бакалаврської роботи до захисту

3.1.1 Атестація здобувача вищої освіти ступеню «бакалавр» передбачає захист бакалаврської роботи, яка є підсумком навчання за спеціальністю F3 Комп'ютерні науки. До захисту бакалаврської роботи допускаються здобувачи, які успішно та в повному обсязі виконали навчальний план.

3.1.2 Бакалаврська робота подається керівнику для перевірки у терміни, визначені у завданні на її виконання.

3.1.3 З метою запобігання плагіату бакалаврська робота повинна пройти перевірку на плагіат.

Керівник бакалаврської роботи направляє бакалаврську роботу до комісії з академічної доброчесності на перевірку на плагіат, яка здійснюється відповідно до «Положення про забезпечення академічної доброчесності та етики в Державному університеті інтелектуальних технологій і зв'язку».

В результаті перевірки документа на плагіат формується звіт (який зберігається у відпопідального за плагіат в ДУІТЗ), а проценти унікальності вказуються у довідці кафедри до бакалаврської роботи (див. Додаток А та Додаток Б). Унікальність бакалаврської роботи повинна бути не нижче 60%.

3.1.4 За результатами роботи комісії з академічної доброчесності факультету керівник бакалаврської роботи:

– надає роботу для розміщення у репозитарії ДУІТЗ (якщо за висновком комісії доброчесності відповідає нормам, але після позитивного висновку попереднього захисту роботи);

– повертає здобувачеві роботу на доопрацювання (якщо за висновком комісії до роботи встановлено факт академічного плагіату) та встановлює терміни на доопрацювання бакалаврської роботи для повторної перевірки;

– готує доповідну записку про недопущення роботи до захисту у встановлені строки (якщо комісією встановлено факт академічного плагіату повторно).

3.1.5 Після позитивного висновку комісії з академічної доброчесності робота направляється на нормоконтроль з метою перевірки оформлення пояснювальної записки бакалаврської роботи на відповідність вимогам згідно цих методичних рекомендацій робота. На основі перегляду роботи нормоконтролер кафедри приймає рішення про відповідність оформлення бакалаврської роботи згідно вимог цих рекомендацій та робить відповідний запис у довідці кафедри (Додаток А та Додаток Б).

3.1.6 Після проходження нормоконтролю керівник бакалаврської роботи складає відгук керівника (зразок – Додаток И).

Керівник надає відгук про бакалаврську роботу, в якому визначаються: актуальність дослідження; ефективність використаної методології; рівень застосування здобутих у процесі навчання теоретичних знань та підготовки до виконання досліджень; вміння самостійно вирішувати наукові та практичні задачі; вміння логічно, послідовно, аргументовано викладати матеріал і робити висновки; перспективність запропонованих рекомендацій та висновків; недоліки роботи (за наявності), участь у конференціях, семінарах тощо (за наявності), інші аспекти, які характеризують професійні якості здобувача; повинна містити оцінку та загальний висновок щодо відповідності змісту роботи вимогам освітньо-професійної програми та можливості присвоєння йому відповідної кваліфікації та присудження відповідного ступеню.

**Примітка:**

- У відгуку керівника не дозволяється подання переліку змісту бакалаврської роботи.
- Якщо керівник є співробітником сторонньої організації, то його підпис під відгуком обов'язково засвідчується печаткою відділу кадрів місця його роботи.

3.1.6 На бакалаврську роботу, розміщену в репозитарії, надається рецензія, яка підписується науково-педагогічним працівником ДУІТЗ (з іншої кафедри), іншого ЗВО або фахівцем-професіоналом.

3.1.7 Під час рецензування бакалаврської роботи рекомендується визначати наступне (зразок – Додаток К):

- новизну постановки і розроблення задачі;
- використання наукових методів дослідження;
- обґрунтованість висновків та рекомендацій;
- участь здобувача у проведених дослідженнях, теоретичній та аналітичній обробці отриманих результатів, формулюванні наукових положень, ідеї, методики;
- вміння здобувача чітко, грамотно, аргументовано викладати матеріал;
- якість оформлення матеріалу;
- недоліки щодо змістової частини роботи та оформлення.

Рецензія надається письмово і повинна містити оцінку та загальний висновок про можливість присудження здобувачу відповідного ступеня вищої освіти та присвоєння відповідної кваліфікації.

Негативна оцінка, яка може бути висловлена в рецензії, не є підставою для недопущення роботи до захисту в ЕК.

Рецензія має бути надана на випускню кафедру не пізніше, ніж за три дні до встановленого терміну захисту бакалаврської роботи в ЕК.

3.1.8 Захист бакалаврської роботи проходить в два етапи: перший етап – попереднє представлення роботи (надалі попереднього захисту) на засіданні комісії випускної кафедри, яка складається з не менш ніж з 3-х викладачів кафедри; другий етап – публічний захист роботи на засіданні ЕК.

3.1.9 Після отримання позитивного висновку попереднього захисту роботи здобувач формує pdf-файл, накладає на файл бакалаврської роботи КЕП та передає керівникові роботи.

3.1.10 Бакалаврська робота зміст якої відповідає хоча б одному із нижче приведених пунктів до захисту в ЕК не допускається:

- а) робота не містить матеріалів конкретного виконання завдання;
- б) робота не містить обґрунтованих висновків;
- в) робота не відповідає вимогам щодо оформлення;

- г) робота не пройшла комісію з академічної доброчесності;
- д) робота не пройшла попередньої експертизи (захисту) на кафедрі;
- є) не має відгуку керівника чи рецензії.

На таку бакалаврську роботу складається протокол засідання кафедри, витяг з якого передається декану факультету університету.

### **3.2 Попередній захист бакалаврської роботи**

Попередня експертиза (захист) роботи має на меті встановити ступінь готовності роботи та здобувача до захисту. Склад комісії (комісій) для попереднього захисту бакалаврських робіт і терміни її роботи встановлюється розпорядженням завідувача випускної кафедри. Здобувач повинен представити на розгляд комісії наступне:

- 1) Бакалаврську роботу.
- 2) Ключові фрагменти роботи (програмна реалізація) та результати розв'язання всіх поставлених завдань (презентація).

Комісія заслуховує доповідь здобувача за результатами виконаної роботи та аналізує відповідність текстової частини бакалаврської роботи встановленим у даних методичних рекомендаціях вимогам до її змісту та структури.

Після заслуховування доповіді та відповідей здобувача на поставлені запитання, кафедральна комісія з попереднього захисту бакалаврських робіт визначає ступінь готовності представленої роботи та приймає рішення про допуск бакалаврської роботи до захисту на засіданні ЕК, яке записується у довідки кафедри до бакалаврської роботи.

За результатами попереднього розгляду роботи комісія може прийняти рішення:

- про готовність роботи до захисту та направлення її до захисту в ЕК;
- рекомендувати доопрацювати роботу (окремих розділів текстової частини, додаткових матеріалів, коригування посилань тощо) та визначає терміни

повторного розгляду роботи;

- про неготовність роботи до захисту.

Після позитивного висновку комісії попереднього захисту робота допускається до захисту в ЕК.

### 3.3 Захист бакалаврської роботи

Захист бакалаврської роботи відбувається прилюдно на відкритому засіданні ЕК у терміни та у складі встановлені наказом ректора. Здобувач готує для виступу доповідь та демонстративний матеріал до неї.

До захисту бакалаврської роботи здобувачем додаються наступні документи, оформлені згідно вимог:

- роздрукована та переплетена бакалаврська робота;
- презентація, що містить ілюстрації до доповіді (в електронному виді);
- відгук керівника;
- рецензія.

Доповідь здобувача має бути **державною** мовою. Для здобувачів, які навчаються в англійських групах або мають дозвіл декану факультету доповідають **англійською**.

Під час захисту здобувач:

- чітко представляє тему, мету та завдання бакалаврської роботи;
- акцентує увагу на її актуальності та новизні;
- формулює постановку задачі;
- пояснює суть використаних методів розв'язування поставленої задачі та обґрунтовує їх вибір;
- представляє і пояснює розробленого рішення;
- обґрунтовує використання програмних засобів;
- описує вхідну та вихідну інформацію для кожного завдання реалізованого в роботі;

- демонструє та пояснює ключові фрагменти і результати розв'язання всіх поставлених завдань;
- формулює висновки про виконану роботу.

Доповідь здобувача на захисті триває до 10 хвилин. Після доповіді член ЕК, призначений головою ЕК, зачитує зовнішню рецензію, здобувач відповідає на зауваження рецензента. Він повинен перш за все зазначити, з якими зауваженнями він згоден, а з якими ні. Зауваження, з якими здобувач вищої освіти згоден, можуть залишатися без пояснень, а з тими, що не згоден, має пояснити членам ЕК свою точку зору.

Після відповіді на зауваження рецензента, здобувач відповідає на запитання членів ЕК. У першу чергу запитання членів ЕК стосуються теми бакалаврської роботи, а наприкінці захисту – можуть ставитися запитання на знання основних наукових, теоретичних і технічних положень спеціальності, задекларованих в освітньо-професійній програмі підготовки за даною спеціальністю.

Після відповідей на запитання оголошується відгук керівника.

Протягом усього захисту ведуться протокол засідання ЕК (окремий протокол на кожного здобувача) та додаток до протоколів, у яких фіксуються питання та висновки членів ЕК про наукову цінність результатів та їх практичне впровадження.

Після захисту члени ЕК обговорюють його результати на закритому засіданні стосовно оцінки захисту кожної бакалаврської роботи. За результатами обговорення ЕК приймає рішення про оцінку захисту та присвоєння здобувачу відповідної кваліфікації з видачою диплома державного зразка.

Результати захисту бакалаврської роботи оголошуються головою ЕК того самого дня після підсумкового засідання.

### **3.4 Критерії оцінювання бакалаврської роботи**

Автор бакалаврської роботи має продемонструвати вміння: логічно та аргументовано викладати матеріал; коректно використовувати статистичні, математи-

чні та інші методи; проводити власні дослідження; володіти навичками узагальнення; формулювати висновки; працювати з інформаційними джерелами; ініціювати та обґрунтовувати інноваційні підходи та напрями вирішення задачі, що досліджується.

При оцінюванні роботи (див. табл. 3.1) враховується якість її виконання та оформлення, новизна і вагомість отриманих результатів, виступ здобувача і повнота його відповідей на поставлені запитання. Критерії оцінювання виконання бакалаврської роботи представлено у табл. 3.2.

Випускники, які не захистилися, відраховуються з університету та отримують довідку. До повторного захисту бакалаврської роботи вони можуть бути допущені після поновлення.

Бакалаврська робота передається в архів разом із карткою репозиторію (Додаток Л) та розміщується на офіційному сайті ДУІТЗ.

Таблиця 3.1 – Схема оцінювання захисту кваліфікаційних робіт

Сума балів	Шкала ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	Оцінювання
90-100	A	Відмінно	Захистився
82-89	B	Добре	
74-81	C		
64-73	D	Задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	Незадовільно з можливістю повторного захисту без зміни теми	Не захистився, відраховується з університету та отримує довідку. До повторного захисту бакалаврської роботи здобувач може бути допущен після поновлення без зміни теми.
0-34	F	Незадовільно з можливістю повторного захисту з обов'язковою зміною теми	Не захистився, відраховується з університету та отримує довідку. До повторного захисту бакалаврської роботи здобувач може бути допущен після поновлення з обов'язковою зміною теми.

Таблиця 3.2 - Критерії оцінювання виконання бакалаврської роботи

Кількість балів	Оцінка	Критерії оцінювання
1	2	3
90-100	відмінно (А)	БР є бездоганною; має практичне значення; відгук і рецензія в цілому позитивні, оцінки рецензента та керівника відмінні чи добрі. Доповідь логічна і стисла, викладена вільно, із знанням теми; відповіді на запитання членів ЕК правильні. Результати дослідження розкрито у публікаціях або апробовано на конференціях або в проєктах міжнародного/державного рівня або є макет, але це не є обов'язковим критерієм.
82-89	добре (В)	Тема роботи розкрита, але спостерігаються окремі недоліки неprincipового характеру: в теоретичній частині, поверхово зроблений аналіз літературних джерел, недостатньо використані інформаційні матеріали організації-замовника, відгук і рецензія позитивні, доповідь логічна, проголошена послідовно, відповіді на запитання членів ЕК в цілому правильні, оформлення роботи в межах вимог.
75-81	добре (С)	Тема роботи розкрита, але спостерігаються окремі недоліки неprincipового характеру: в теоретичній частині, поверхово зроблений аналіз літературних джерел, елементи новизни чітко не виявлені, недостатньо використані інформаційні матеріали організації-замовника, є окремі зауваження в рецензії та відгуках, доповідь логічна, проголошена послідовно, відповіді на запитання членів ЕК в основному правильні, але не повні, оформлення роботи в межах вимог (процент зауважень не нижче 85%).
64-74	задовільно (D)	Тема роботи в цілому розкрита, але спостерігаються недоліки змістового характеру: нечітко сформульована мета роботи, аналіз літературних джерел здійснено без опрацювання нових літературних джерел, наукова полеміка відсутня, в аналітичній частині аналіз проведено поверхнево, добір інформаційних матеріалів (таблиці, графіки, схеми) не завжди обґрунтований, заходи і пропозиції, що містяться в основному розділі обґрунтовані непереконливо, рецензія і відгуки не є позитивними, доповідь прочитана за текстом, не всі відповіді на запитання членів ЕК правильні або повні. Процент зауважень щодо оформлення роботи в межах не нижче 75%.
60-63	задовільно (Е)	Тема роботи розкрита частково, але містить ряд недоліків: нечітко сформульована мета роботи та елементи новизни, відсутня апробація результатів дослідження, теоретичний розділ має виражений компілятивний характер, відсутній аналіз літературних джерел, в аналітичній частині аналіз проведено з помилками, заходи та пропозиції третього розділу є загальнотеоретичними, рецензія і відгуки містять зауваження, доповідь прочитана за текстом, відповіді на запитання членів ЕК неповні. Частка зауважень щодо оформлення БР – не нижче 65%.

## Продовження таблиці 3.2

Кількість балів	Оцінка	Критерії оцінювання
1	2	3
35-59	незадовільно з можливістю повторного складання (FX)	Тема БР розкрита частково; робота містить значні змістові та методичні недоліки. Теоретичний розділ має фрагментарний, переважно компілятивний характер, відсутній цілісний аналіз літературних джерел, новизна не сформульована. Аналітична частина виконана поверхово, з численними неточностями та помилками в розрахунках чи інтерпретаціях; запропоновані заходи й рекомендації є формальними, без належного обґрунтування практичної доцільності. Рецензія та/або відгук містять суттєві критичні зауваження. Доповідь непослідовна, часто читається за текстом, відповіді на запитання членів ЕК фрагментарні, без аргументації. Оформлення роботи не відповідає значній частині встановлених вимог, виявлено велику кількість технічних і стилістичних недоліків. Робота може бути допущена до повторного захисту після суттєвого доопрацювання.
0-34	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни (F)	БР не відповідає мінімальним вимогам до кваліфікаційної роботи: тема фактично не розкрита, структура роботи порушена або відсутня логічна побудова розділів. Теоретичний матеріал подано уривчасто, без систематизації та аналізу джерел; мета, завдання, об'єкт і предмет дослідження не сформульовані або суперечливі. Аналітична частина відсутня або містить грубі помилки, запропоновані рішення і рекомендації не обґрунтовані та не пов'язані з темою. Рецензія та/або відгук є переважно негативними. Під час захисту здобувач не може послідовно викласти зміст роботи, не відповідає на більшість запитань членів ЕК або відповіді є хибними. Оформлення БР не відповідає вимогам, помилки носять системний характер. Рекомендується обов'язкове повторне вивчення дисципліни та підготовка нової (або істотно переробленої) роботи.

## ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

- 1 Положення про атестацію осіб, які здобувають ступінь бакалавра та магістра в Державному університеті інтелектуальних технологій і зв'язку» затвердженим згідно наказу ректора № 01-02-218 від «25» грудня 2024 р.
- 2 ДСТУ 30 08 :201 5. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання. Чинний від 20 17-07-01. К.: ДП «УкрНДНЦ», 201 6. 31 с.
- 3 ДСТУ 3582:201 3 Інформація та документація. Бібліографічний опис. Скорочення слів і словосполучень українською мовою. Загальні вимоги та правила (ISO 4:1984, NEQ; ISO 832:1994, NEQ). . Чинний від 2013–08–22. К.: ДП «УкрНДНЦ», 2014, 15 с.
- 4 ДСТУ 8302 :201 5 Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. Чинний від 2015–07–01. К.: ДП «УкрНДНЦ», 2016.
- 5 Бєседіна С.В. Методичні вказівки до виконання бакалаврської роботи спеціальності F3 Комп'ютерні науки. Черкаси: ЧНУ, 2021. 28 с. [Електронні ресурс]. Режим доступу: <https://fotius.cdu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/12.pdf>. – Дата звернення: 03.12.2025.
- 6 Методичні рекомендації до виконання кваліфікаційних робіт бакалаврів: методичний посібник за спеціальністю 123 Комп'ютерна інженерія / Бубенцова Л.В., Нікітюк Л.А., Шулакова К.С., Царьов Р.Ю., Яворська О.М. – ДУІТЗ, 2024, 67 с.
- 7 Методичні рекомендації з підготовки та захисту кваліфікаційної (бакалаврської) роботи [для здобувачів освіти, які опановують ОПП «Інформаційні системи в економіці та бізнесі» за спеціальністю 126 Інформаційні системи та технології] Уклад.: Нікітюк Л.А. Шулакова К.С., Царьов Р.Ю., Яворська О.М. Одеса: ДУІТЗ (Електр. вид. <https://metod.suitt.edu.ua>), 2024, 67 с.

Додаток А  
**БЛАНКИ ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА, ДОДАТОКУ ТА ЗАВДАННЯ**  
(бланки)

**Форма № Н-9.02**

\_\_\_\_\_ (повне найменування закладу вищої освіти)

\_\_\_\_\_ (повне факультету)

\_\_\_\_\_ (повна назва кафедри)

## **КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

\_\_\_\_\_ (рівень вищої освіти)

на тему: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Спеціальність:

\_\_\_\_\_ (шифр і назва спеціальності)

Освітня програма:

\_\_\_\_\_ (назва освітньої програми)

Здобувач вищої освіти:

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

Керівник:

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

Рецензент:

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

Одеса - 20\_\_ року

**Примітки:**

- 1 Форму призначено титульною сторінкою кваліфікаційної роботи.**
- 2 Формат бланка А4 (210×297 мм), 1 сторінка.**

# Д О В І Д К А

кафедри \_\_\_\_\_ про виконану бакалаврську роботу  
(назва кафедри)  
здобувача \_\_\_\_\_ курсу факультету \_\_\_\_\_ групи \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_  
(номер) (назва факультету) (шифр та номер групи)

\_\_\_\_\_ (прізвище, ім'я, по батькові в родовому відмінку)

на тему: \_\_\_\_\_

Висновок нормоконтролера \_\_\_\_\_

Нормоконтролер \_\_\_\_\_ (посада) \_\_\_\_\_ (підпис) \_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

Висновок відповідального за наявність плагіату \_\_\_\_\_

Відповідальна особа \_\_\_\_\_ (посада) \_\_\_\_\_ (підпис) \_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

**Попередня експертиза (захист)** \_\_\_\_\_

здобувача \_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали) проведена " \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.  
(бакалаврської роботи)

Висновки \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

Члени комісії \_\_\_\_\_ (підпис) \_\_\_\_\_ (і.б. прізвище, науковий ступінь, посада)  
\_\_\_\_\_ (підпис) \_\_\_\_\_ (і.б. прізвище, науковий ступінь, посада)  
\_\_\_\_\_ (підпис) \_\_\_\_\_ (і.б. прізвище, науковий ступінь, посада)

## Примітки:

- 1 Форму призначено для встановлення ступіню готовності роботи та здобувача до захисту в ЕК. Дана довідка є заміною ведення протоколу засідання комісії з попереднього захисту та висновку кафедри про кваліфікаційну роботу запропанованною в Додатках З та К Положення про атестацію осіб, які здобувають ступінь бакалавра та магістра в Державному університеті інтелектуальних технологій і зв'язку» затвердженим згідно наказу ректора ректора № 01-02-218 від 25.12.2024
- 2 Заповнюється відповідальними особами та секретарем комісії попереднього захисту. Видається випускаючою кафедрою.
- 3 Формат бланка А4 (210× 297 мм), 1 сторінка.

\_\_\_\_\_ (повне найменування закладу вищої освіти)

Факультет \_\_\_\_\_  
(повна назва факультету)

Кафедра \_\_\_\_\_  
(повна назва кафедри)

Рівень вищої освіти \_\_\_\_\_  
(вказати рівень)

Галузь знань \_\_\_\_\_  
(шифр і назва)

Спеціальність \_\_\_\_\_  
(шифр і назва)

Освітня програма \_\_\_\_\_  
(назва освітньої програми)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_  
(назва кафедри)

\_\_\_\_\_  
(науковий ступінь, вчене звання)

\_\_\_\_\_  
(підпис, ініціали та прізвище)

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

## З А В Д А Н Н Я НА БАКАЛАВРСЬКУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ

\_\_\_\_\_ (прізвище, ім'я, по батькові в давальному відмінку)

1. Тема роботи: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

керівник роботи \_\_\_\_\_,  
( прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання, посада)

затвержені наказом закладу вищої освіти від “ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ року № \_\_\_\_\_

2. Строк подання здобувачем роботи \_\_\_\_\_

3. Вихідні дані до роботи:  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_





# Д О В І Д К А

кафедри ІКС про виконану бакалаврську роботу  
здобувача вищої освіти 4 курсу факультету ІТК групи КН-4.1

Орбод Миколи Олександровича

на тему: Створення алгоритму машинного навчання для класифікації зображень

Висновок нормоконтролера: оформлено на \_\_\_\_\_ % згідно вимог методичних рекомендацій з підготовки та захисту кваліфікаційної (бакалаврської) роботи за спеціальністю F3 Комп'ютерні науки, 2025 р.

Нормоконтролер \_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_ С.С. Білоусова  
(посада) (підпис) (і.б. прізвище)

Висновок відповідального за перевірку на наявність плагіату: унікальність роботи складає \_\_\_\_\_ %

Відповідальна особа \_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_  
(посада) (підпис) (і.б. прізвище)

## Попередня експертиза (захист) бакалаврської роботи

здобувача Орбод М.О. проведена " " 20 р.  
(прізвище і.б.)

Висновки \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Члени комісії \_\_\_\_\_ Р.Ю. Царьов, к.т.н., доц.  
(підпис) (і.б. прізвище, науковий ступінь, посада)  
\_\_\_\_\_ А.О. Макоганюк, к.т.н., доц.  
(підпис) (і.б. прізвище, науковий ступінь, посада)  
\_\_\_\_\_ І.В. Гуркліс, ст. викл.  
(підпис) (і.б. прізвище, науковий ступінь, посада)

**Примітка: приклад оформлення представлений для денної та заочної форми навчання з одним винятком: зазначенням іншого шифру групи.**

# ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ І ЗВ'ЯЗКУ

Факультет	<u>інформаційних технологій та кібербезпеки</u>
Кафедра	<u>інформаційних та комп'ютерних систем</u>
Рівень вищої освіти	<u>перший (бакалаврській)</u>
Галузь знань	<u>F Інформаційні технології</u>
Спеціальність	<u>F3 Комп'ютерні науки</u>
Освітня програма	<u>Комп'ютерні науки</u>

ЗАТВЕРДЖУЮ  
В.о. завідувача кафедри ІКС  
к.т.н., доц.

\_\_\_\_\_ Р.Ю. Царьов  
(підпис)  
“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

## **З А В Д А Н Н Я** НА БАКАЛАВРСЬКУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ

Орбод Миколі Олександровичу

1. Тема роботи: Створення алгоритму машинного навчання для класифікації  
зображень

керівник роботи Северин Микола Володимирович, ст. викладач каф. ІКС  
затверджені наказом закладу вищої освіти від 25.10.2025 р. № 01-08-45

2. Строк подання роботи здобувачем \_\_\_\_\_

3. Вихідні дані до роботи:

1) \_\_\_\_\_

2) \_\_\_\_\_

3) \_\_\_\_\_

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки:

1) \_\_\_\_\_

2) \_\_\_\_\_

3) \_\_\_\_\_

4) \_\_\_\_\_

5. Перелік графічного матеріалу (з зазначенням обов'язкових креслень):

Слайд 1 – \_\_\_\_\_  
Слайд 2 – \_\_\_\_\_  
Слайд 3 – \_\_\_\_\_  
Слайд 4 – \_\_\_\_\_  
Слайд 5 – \_\_\_\_\_

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів бакалаврської роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка

Здобувач вищої освіти \_\_\_\_\_  
(підпис)

Керівник роботи \_\_\_\_\_  
(підпис)

М.О. Орбод \_\_\_\_\_  
(і.б. прізвище)

М.В. Северин \_\_\_\_\_  
(і.б. прізвище)

Додаток В  
**ПРИКЛАД АНОТАЦІЇ**

**АНОТАЦІЯ**

Текстова частина бакалаврської роботи: 49 с., 18 рис., 4 табл., 2 додатки, 20 джерел.

ВЕБ ЗАСТОСУНОК, АНГЛІЙСЬКА МОВА, OPENAI API, REACT, SPRING BOOT, JWT, DOCKER, ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ

Об'єкт дослідження – веб застосунок для інтерактивного вивчення англійської мови з елементами штучного інтелекту.

Мета роботи – розробити веб застосунок «Eng Level Up» для вдосконалення словникового запасу англійської мови з комплексом вправ та персоналізованим зворотним зв'язком на основі OpenAI API.

Метод дослідження – аналітико-програмний з використанням системного аналізу вимог до освітніх платформ та тестування безпеки.

У бакалаврській роботі проаналізовано сучасні технології інтерактивного навчання з AI, включаючи OpenAI API для обробки тексту. Розроблено архітектуру з клієнтською частиною на React/TypeScript з Material UI та серверною на Spring Boot з JWT-аутентифікацією. Проєкт контейнеризовано Docker, реалізовано вправи з перекладу, есе, тестів, читання, слухання та граматики з персоналізованим фідбеком, що забезпечує модульність і безпеку.

Умови отримання бакалаврської роботи: за дозволом проректора з навчальної роботи ДУІТЗ.

## **ABSTRACT**

The text part of the bachelor's thesis: 49 p., 18 fig., 4 table, 2 appendices, 20 references.

WEB APPLICATION, ENGLISH LANGUAGE, OPENAI API, REACT, SPRING BOOT, JWT, DOCKER, ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Object of research – web application for interactive English language learning with artificial intelligence elements.

Objective of the work – to develop the web application "Eng Level Up" for improving English vocabulary with a set of exercises and personalized feedback based on OpenAI API.

Research method – analytical-programmatic using system analysis of requirements for educational platforms and security testing.

The bachelor's thesis analyzes modern interactive learning technologies with AI, including OpenAI API for text processing. The architecture is developed with the client side on React/TypeScript with Material UI and server side on Spring Boot with JWT authentication. The project is containerized with Docker, implementing exercises in translation, essay writing, tests, reading, listening, and grammar with personalized feedback, ensuring modularity and security.

Conditions for obtaining the bachelor's thesis: by permission of the Vice-Rector for Academic Affairs of the SUITT.

Додаток Г  
**ПРИКЛАД ЗМІСТУ**

**ЗМІСТ**

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ ТА УМОВНИХ ПОЗНАК .....	10
ВСТУП.....	11
1 АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ТЕНДЕНЦІЙ ТА АКТУАЛЬНОСТІ РОЗРОБКИ СИСТЕМИ ОНЛАЙН-ТЕСТУВАННЯ.....	12
1.1 Актуальність розробки системи тестування .....	12
1.2 Аналіз технології Data mining.....	13
1.3 Аналіз можливості застосування Data Mining в тестуванні .....	30
1.4 Постановка завдання розробки модуля підготовки ІТ-персоналу.....	31
2 РОЗРОБКА ЗАГАЛЬНОЇ СТРУКТУРИ ТА ПРОЄКТУВАННЯ БАЗИ ДАНИХ СИСТЕМИ.....	38
2.1 Обґрунтування вибору СУБД .....	39
2.2 Розробка логічної схеми та фізична реалізація бази даних на основі СУБД MySQL .....	42
3 ПРОЄКТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА АЛГОРИТМУ АДАПТИВНОГО РЕЙТИНГУ .....	43
3.1 Знаходження оптимальної формули розрахунку рейтингу .....	43
3.2 Алгоритм обчислення рейтингу за проходження тесту.....	44
4 ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ВАСК-END ЧАСТИНИ МОДУЛЯ ТЕСТУВАННЯ .....	46
4.1 Обґрунтування засобів розробки.....	46
4.2 Схема взаємодії програмних модулів .....	54
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	61
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ.....	62
Додаток А ПЕРЕЛІК КОПІЙ ДЕМОНСТРАЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ .....	63
Додаток Б ЗВІТ ПЕРЕВІРКИ НА ПЛАГІАТ.....	68

Додаток Д  
**ПРИКЛАД ПЕРЕЛІКУ СКОРОЧЕНЬ ТА УМОВНИХ ПОЗНАК**

**ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ ТА УМОВНИХ ПОЗНАК**

БД - база даних

СУБД - система управління базами даних

ACID - акронім від Atomicity, Consistency, Isolation, Durability

API - Application Programming Interface

CGI - Common Gateway Interface

DM - Data Mining

FPM - FastCGI Process Manager

LMS - Learning Management System

MVC - Model View Controller

ORM - Object-Relational Mapping

**ПРИКЛАД ПЕРЕЛІКУ ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ**

**ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ**

1. Антонов А. Мова програмування Python і пакети для машинного навчання і Data Mining, 2024.
2. Changes in MySQL 8.0.11 [Електронний ресурс] // MySQL Documentation. – Режим доступу: <https://dev.mysql.com/doc/relnotes/mysql/8.0/en/news-8-0-11.html>. – Назва з екрана. – Дата звернення: 03.12.2025.
3. PostgreSQL [Електронний ресурс] // Вікіпедія. – Режим доступу: <https://wikipedia.org/wiki/PostgreSQL>. – Назва з екрана. – Дата звернення: 05.12.2025.
4. Window Function Descriptions [Електронний ресурс] // MySQL 8.0 Reference Manual. – Режим доступу: <https://dev.mysql.com/doc/refman/8.0/en/window-function-descriptions.html>. – Назва з екрана. – Дата звернення: 03.12.2025.
5. MySQLTuner-perl [Електронний ресурс] // GitHub. – Режим доступу: <https://github.com/major/MySQLTuner-perl>. – Назва з екрана. – Дата звернення: 03.12.2025.
6. Client-side vs. Server-side rendering: Why it's not all black and white [Електронний ресурс] // freeCodeCamp. – Режим доступу: <https://medium.freecodecamp.org/what-exactly-is-client-side-rendering-and-hows-it-different-from-server-side-rendering-bd5c786b340d>. – Назва з екрана. – Дата звернення: 03.12.2025.
7. OAuth [Електронний ресурс] // Вікіпедія. – Режим доступу: <https://wikipedia.org/wiki/OAuth>. – Назва з екрана. – Дата звернення: 03.12.2025.
8. JSON [Електронний ресурс] // Вікіпедія. – Режим доступу: <https://wikipedia.org/wiki/JSON>. – Назва з екрана. – Дата звернення: 03.12.2025.
9. DigitalOcean [Електронний ресурс] // Вікіпедія. – Режим доступу: <https://wikipedia.org/wiki/DigitalOcean>. – Назва з екрана. – Дата звернення: 05.12.2025.
10. SELinux [Електронний ресурс] // Вікіпедія. – Режим доступу: <https://wikipedia.org/wiki/SELinux>. – Назва з екрана. – Дата звернення: 03.12.2025.

11. Apache HTTP Server [Електронний ресурс] // Вікіпедія. – Режим доступу: [https://wikipedia.org/wiki/Apache\\_HTTP\\_Server](https://wikipedia.org/wiki/Apache_HTTP_Server). – Назва з екрана. – Дата звернення: 03.12.2025.

12. Cross Tabulation: How It Works and Why You Should Use It [Електронний ресурс] // Humans of Data. – Режим доступу: <https://humansofdata.atlan.com/2016/01/cross-tabulation-how-why/>. – Назва з екрана. – Дата звернення: 03.12.2025.

13. Apache vs Nginx: практичний огляд [Електронний ресурс] // Хабр. – Режим доступу: <https://habr.com/ru/post/267721/>. – Назва з екрана. – Дата звернення: 03.12.2025.

14. Nginx [Електронний ресурс] // Вікіпедія. – Режим доступу: <https://wikipedia.org/wiki/Nginx>. – Назва з екрана. – Дата звернення: 03.12.2025.

15. KDD Process in Data Mining [Електронний ресурс] // GeeksforGeeks. – Режим доступу: <https://www.geeksforgeeks.org/kdd-process-in-data-mining/>. – Назва з екрана. – Дата звернення: 03.12.2025.

Додаток Ж  
**ПРИКЛАД ДОДАТКУ А**

Варіант 1

Додаток А  
**ПЕРЕЛІК КОПІЙ ДЕМОНСТРАЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ**

Слайд 1 – Діаграма моделі предметної області системи (рис. 3.1, стор. 25)

Слайд 2 – Фізична модель даних (стор. 28)

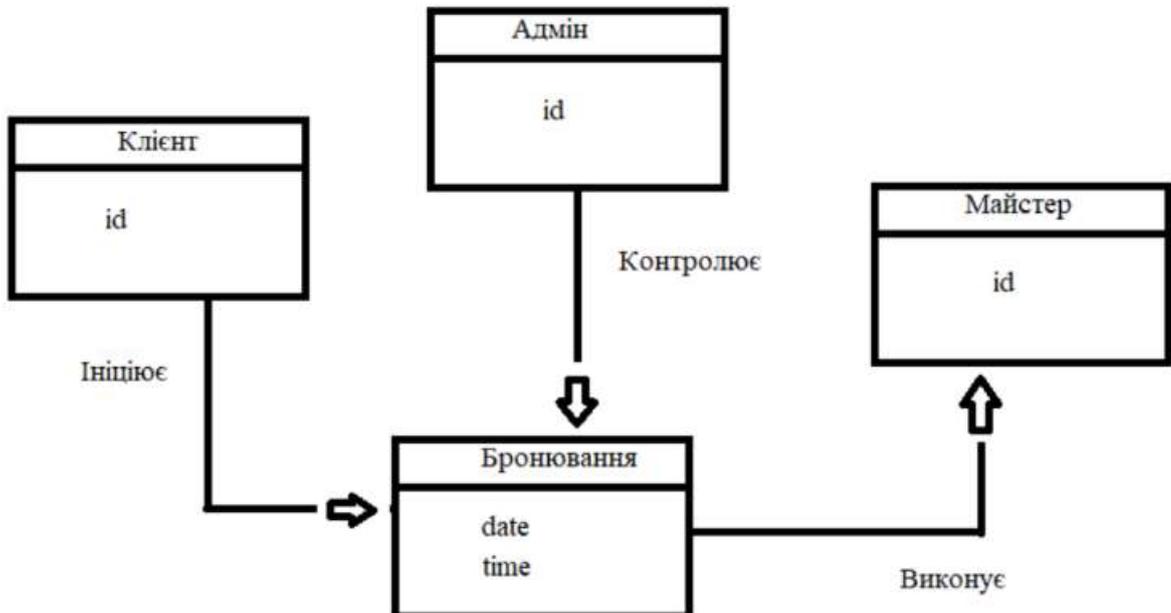
Слайд 3 – UML-діаграма класів програмної системи (стор. 29)

Слайд 4 – UML-діаграма послідовності (рис 3.8, табл. 3.3, стор. 35)

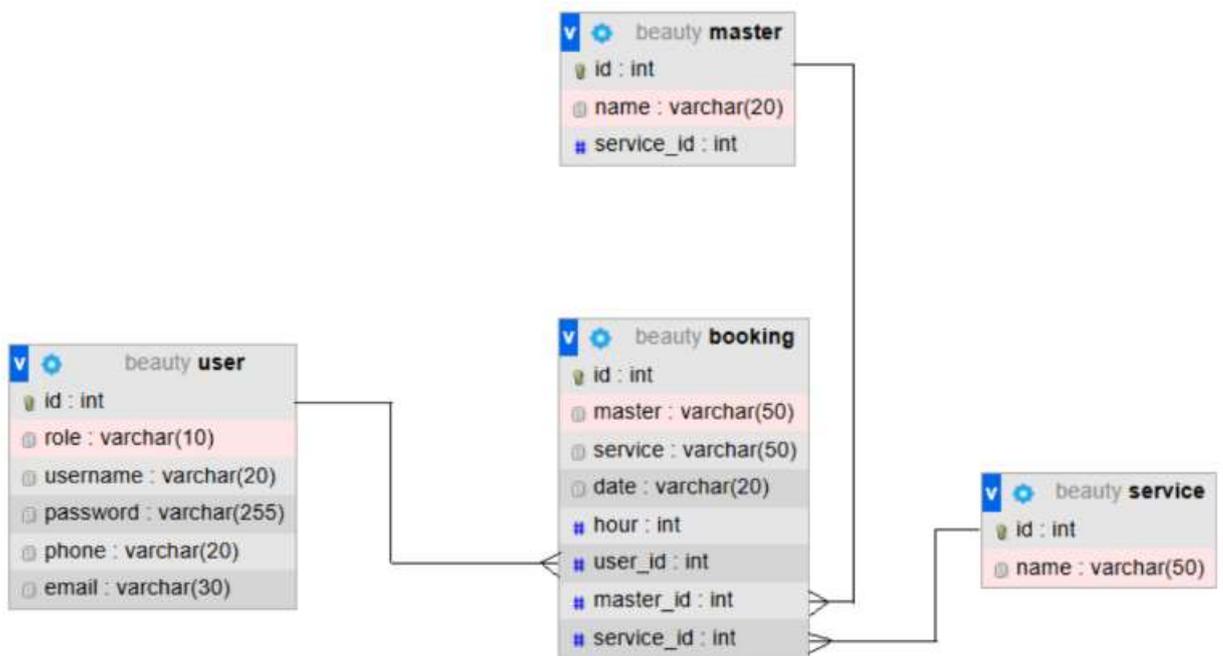
Слайд 5 – UML-діаграма кооперації (рис. 3.7, стор. 42)

Варіант 2

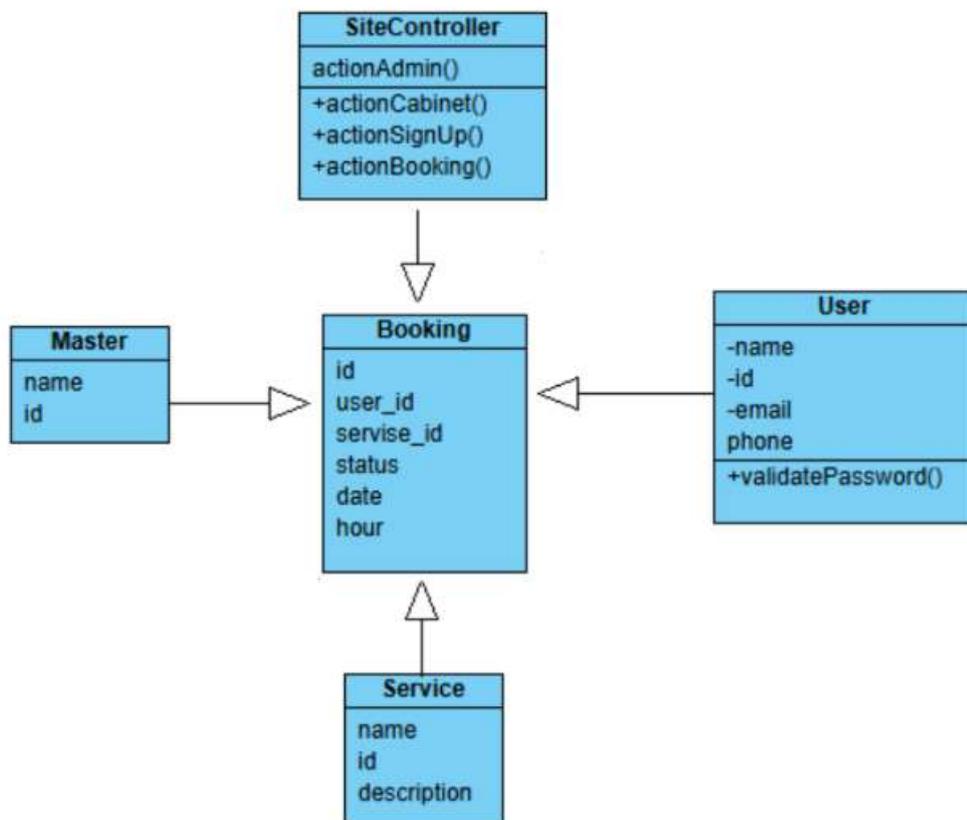
Додаток А  
**ПЕРЕЛІК КОПІЙ ДЕМОНСТРАЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ**



Слайд 1 - Діаграма моделі предметної області системи



Слайд 2 Фізична модель даних



Слайд 3 – UML-діаграма класів програмної системи

Додаток И  
**ПРИКЛАД ВІДГУКУ КЕРІВНИКА**

**ВІДГУК КЕРІВНИКА**

на бакалаврську роботу здобувача Орбод М. О.  
на тему: «Створення алгоритму машинного навчання для класифікації зображень»

Автором проведено дослідження сучасних підходів до класифікації зображень на основі машинного навчання. Показано, що використання згорткових нейронних мереж (CNN) дозволяє досягти високої точності розпізнавання з мінімальними обчислювальними витратами.

Основна частина роботи присвячена розробці архітектури моделі класифікації та проектуванню алгоритму обробки зображень. Автором обґрунтовано вибір інструментальних засобів TensorFlow та Keras, реалізовано тренування на датасеті CIFAR-10 з точністю понад 90%. Розроблено веб-інтерфейс на Flask для тестування моделі, проведено порівняльний аналіз з базовими алгоритмами та оцінено метрики якості (accuracy, precision, recall).

Завдання на бакалаврську роботу виконано. При оформленні текстової частини та демонстраційних аркушів використані комп'ютерні технології.

Робота виконувалась самостійно. Під час виконання бакалаврської роботи здобувач Орбод М. О. показав уміння користуватися науковою та технічною літературою, аналітично мислити, аналізувати отримані результати.

Бакалаврська робота відповідає вимогам до кваліфікаційних робіт бакалаврів та заслуговує оцінки «відмінно». Здобувач Орбод М. О. заслуговує присвоєння за заявленою спеціальністю F3 Комп'ютерні науки кваліфікації бакалавр з комп'ютерних наук.

Керівник,  
ст. викладач кафедри ІКС

Микола СЕВЕРИН

**Примітка:** в такій формі відгук керівника призначено як заміну поданню голові ЕК запропанованого в Додатку К Положення про атестацію осіб, які здобувають ступінь бакалавра та магістра в Державному університеті інтелектуальних технологій і зв'язку» затвердженням згідно наказу ректора № 01-02-218 від 25.12.2024 р.

Додаток К  
**ПРИКЛАД РЕЦЕНЗІЇ**

**РЕЦЕНЗІЯ**

на бакалаврську роботу здобувача Орбод М. О.  
на тему: «Створення алгоритму машинного навчання для класифікації зображень»

Сьогодні швидкий розвиток комп'ютерного зору та штучного інтелекту призводить до зростання попиту на точні алгоритми класифікації зображень у сферах безпеки, медицини, e-commerce та автономних систем. Дана тенденція пов'язана з появою великих датасетів зображень та необхідністю реального часу обробки, що вимагає ефективних нейронних архітектур та оптимізованих методів тренування.

Робота, що рецензується, присвячена створенню алгоритму машинного навчання для класифікації зображень на основі згорткових нейронних мереж.

Автором розроблено модель класифікації зображень на базі TensorFlow/Keras з тренуванням на датасеті CIFAR-10 (точність 92%), веб-інтерфейсом на Flask для тестування та порівняльним аналізом метрик якості. Використання CNN дозволяє ефективно обробляти зображення з високою точністю, оптимізувати обчислювальні ресурси та забезпечити розгортання на веб-платформі.

Кваліфікаційна робота виконана відповідно до завдання. Графічні матеріали та пояснювальна записка виконані охайно та відповідно до вимог.

До недоліків слід віднести наступне:

- у пояснювальній записці відсутні результати тестування на кастомних датасетах поза CIFAR-10;
- з пояснювальної записки не зрозуміло, чи застосовуються методи transfer learning для прискорення тренування на нових типах зображень.

Вказані недоліки не знижують цінності виконаної роботи. Бакалаврська робота відповідає вимогам до кваліфікаційних робіт здобувачів освітнього ступеня «бакалавр» та заслуговує оцінки «добре», а здобувач Орбод М. О. заслуговує присвоєння за заявленою спеціальністю F3 Комп'ютерні науки кваліфікації бакалавр з комп'ютерних наук.

Рецензент  
к.т.н., доц. каф. ПЗ

Юрій БАБІЧ

## ПРИКЛАД КАРТКИ ДЛЯ РЕПРОЗИТОРІЮ

### Ф3 Комп'ютерні науки – 202\_р. – \_ бакалавра

Факультет інформаційних технологій та кібербезпеки

Кафедра інформаційних та комп'ютерних систем

#### 1

**Коваленко А.В.** Розробка вебзастосунок для аналізу даних з IoT-пристроїв [кваліфікаційна (бакалаврська) робота зі спеціальності Ф3 Комп'ютерні науки; ОПП «Комп'ютерні науки»] / Наук. кер.: к.т.н., ст. викл. Северин М. В.; Державний університет інтелектуальних технологій і зв'язку. Одеса: ДУІТЗ, 2025. 48 с.

#### Анотація

У бакалаврській роботі розроблено вебзастосунок IoT Analytics для збору, обробки та візуалізації даних з пристроїв Інтернету речей. Застосунок використовує Node.js для серверної частини, React для фронтенду та MongoDB для зберігання даних. Реалізовано дашборди з графіками в реальному часі, алерти та інтеграцію з MQTT-протоколом. Тестування проведено на симульованих датчиках для оцінки продуктивності та масштабованості.

**Ключові слова:** IoT, аналіз даних, вебзастосунок, Node.js, React, MongoDB, MQTT, дашборди.

#### 2

**Тронц Д.П.** Створення алгоритму машинного навчання для класифікації зображень [кваліфікаційна (бакалаврська) робота зі спеціальності Ф3 Комп'ютерні науки; ОПП «Комп'ютерні науки»] / Наук. кер.: к.т.н., доц. Петренко О. Л.; Державний університет інтелектуальних технологій і зв'язку. Одеса: ДУІТЗ, 2025. 52 с.

#### Анотація

У бакалаврській роботі розроблено алгоритм класифікації зображень на основі згорткових нейронних мереж (CNN) з використанням TensorFlow та Keras. Проаналізовано датасети CIFAR-10, треновано моделі з різними оптимізаторами та оцінено точність до 92%. Реалізовано веб-інтерфейс на Flask для завантаження зображень і отримання прогнозів. Проведено порівняльний аналіз з базовими моделями для демонстрації ефективності.

**Ключові слова:** машинне навчання, класифікація зображень, CNN, TensorFlow, Keras, CIFAR-10, Flask.

Додаток Л

**ПРИКЛАД АКТУ ПРО ПРИЙНЯТТЯ ДО ВПРОВАДЖЕННЯ**

**А К Т**

**про прийняття до впровадження програмної підсистеми  
“Обробка даних про платежі, що надходять (перераховуються) на  
прибутковий рахунок ДД ВАТ “Укртелеком”**

Матеріали бакалаврської роботи студента Бірюкова О.М. впроваджені в дослідно-промислому експлуатацію ДД ВАТ “Укртелеком”.

Створена бакалавром програмна підсистема “Обробка даних про платежі, що надходять (перераховуються) на прибутковий рахунок ДД ВАТ “Укртелеком” входить до комплексу програм інформаційної системи “Обробка даних платників” та призначена для автоматизації процесу обробки інформації зі структурних підрозділів ДД ВАТ “Укртелеком”, що підвищує продуктивність та поліпшує якість роботи економістів.

Протягом березня 2025 р. підсистема була впроваджена та протестована в економічному відділі ЦІТ і ТЗ, а також проведене навчання користувачів, перевірена відповідність вимогам технічного завдання, одержані вихідні форми згідно технічного завдання.

Затверджую:

начальник ЦІТ і ТЗ

ДД ВАТ “Укртелеком”

Коваленко О.А.