

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ І ЗВ'ЯЗКУ

Факультет Інформаційних технологій та кібербезпеки

Кафедра Комп'ютерної інженерії та інформаційних систем



ЗАТВЕРДЖЕНО

Проректор з навчальної роботи

Світлана ХАДЖИРАДЄВА

2024 р.

Методичні рекомендації з підготовки та захисту кваліфікаційної (бакалаврської) роботи

Освітня програма	Комп'ютерні мережі та Інтернет
Спеціальність	123 Комп'ютерна інженерія
Галузь знань	12 Інформаційні технології
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)

Методичні рекомендації з підготовки та захисту кваліфікаційної (бакалаврської) роботи [для здобувачів освіти, які опановують ОПП «Комп'ютерні мережі та Інтернет» за спеціальністю 123 Комп'ютерна інженерія] / Уклад.: Нікітюк Л.А., Бубенцова Л.В., Шулакова К.С., Царьов Р.Ю., Яворська О.М. Одеса: ДУІТЗ (Електр. вид. <https://metod.suitt.edu.ua>), 2024. 66 с.

Укладачі:

Нікітюк Леся Андріївна, к. т. н., доцент, в.о. завідувача кафедрою комп'ютерної інженерії та інформаційних систем;

Бубенцова Людмила Валентинівна, к.т.н., ст. викладач, кафедри комп'ютерної інженерії та інформаційних систем;


Шулакова Катерина Сергіївна, ст. викладач кафедри комп'ютерної інженерії та інформаційних систем;

Царьов Роман Юрійович, ст. викладач кафедри комп'ютерної інженерії та інформаційних систем;

Яворська Ольга Михайлівна, ст. викладач кафедри комп'ютерної інженерії та інформаційних систем.

Методичні рекомендації з підготовки та захисту кваліфікаційної (бакалаврської) роботи для здобувачів освіти, які опановують ОПП «Комп'ютерні мережі та Інтернет» за спеціальністю 123 Комп'ютерна інженерія) розглянуто на засіданні кафедри комп'ютерної інженерії та інформаційних систем (протокол від «18» квітня 2024 р. № 9).

В.о. завідувача кафедрою



Леся Нікітюк

Погоджено з гарантом освітньо-професійної програми



Людмила БУБЕНЦОВА

Ухвалено рішенням Навчально-методичної ради Державного університету інтелектуальних технологій і зв'язку (протокол від «13» 12 2024 р. № 3).

Голова навчально-методичної ради



Світлана ХАДЖИРАДСВА

ЗМІСТ

ВСТУП	5
1. ВИМОГИ ДО НАПИСАННЯ БАКАЛАВРСЬКОЇ РОБОТИ	10
1.1. Загальні поняття	10
1.2. Вибір теми бакалаврської роботи	12
1.3. Складові бакалаврської роботи	10
2. ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ БАКАЛАВРСЬКОЇ РОБОТИ	26
2.1 Загальні положення	26
2.2. Оформлення математичних формул	29
2.3. Оформлення графічних матеріалів	30
2.4. Оформлення таблиць	32
2.5 Оформлення лістингу	33
2.6 Оформлення переліку	34
2.7 Техніко-економічне обґрунтування	35
2.8 Демонстраційний матеріалу	36
2.9 Правила оформлення бакалаврської роботи англійською	38
3. ПОРЯДОК ПІДГОТОВКИ ТА ЗАХИСТ БАКАЛАВРСЬКОЇ РОБОТИ	39
3.1 Підготовка бакалаврської роботи до захисту	39
3.2. Попередній захист бакалаврської роботи	42
3.3. Захист бакалаврської роботи	43
3.4. Критерії оцінювання бакалаврської роботи	45
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕД ПОСИЛАННЯ	47
Додаток А БЛАНКИ ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА, ДОДАТОКУ ТА ЗАВДАННЯ	48
Додаток Б ПРИКЛАД ЗАПОВНЕННЯ ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА, ДОДАТОКУ ТА ЗАВДАННЯ ДЛЯ ДЕННОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ	52
Додаток В ПРИКЛАД АНОТАЦІЇ	56
Додаток Г ПРИКЛАД ЗМІСТУ	58
Додаток Д ПРИКЛАД ПЕРЕЛІКУ СКОРОЧЕНЬ ТА УМОВНИХ ПОЗНАК ..	59

Додаток Е ПРИКЛАД ПЕРЕЛІКУ ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ.....	60
Додаток Ж ПРИКЛАД ДОДАТКУ А.....	61
Додаток И ПРИКЛАД ВІДГУКУ КЕРІВНИКА	63
Додаток К ПРИКЛАД РЕЦЕНЗІЇ	65
Додаток Л ПРИКЛАД АКТУ ПРО ПРИЙНЯТТЯ ДО ВПРОВАДЖЕННЯ.....	66

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 оформлювання»). 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, вміти формулювати завдання дослідження, підбирати методи їх вирішення, планувати, організовувати 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 Л). 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:

ЗК-1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК-3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК-6. Навички міжособистісної взаємодії.

ЗК-7. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК-9. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

ЗК-10. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

Спеціальні компетентності:

СК-1. Здатність застосовувати законодавчу та нормативно-правову базу, а також державні та міжнародні вимоги, практики і стандарти з метою здійснення професійної діяльності в галузі комп'ютерної інженерії.

СК-2. Здатність використовувати сучасні методи і мови програмування для розроблення алгоритмічного та програмного забезпечення.

СК-3. Здатність створювати системне та прикладне програмне забезпечення комп'ютерних систем та мереж.

СК-4. Здатність забезпечувати захист інформації, що обробляється в комп'ютерних та кіберфізичних системах та мережах з метою реалізації встановленої політики інформаційної безпеки.

СК-6. Здатність проектувати, впроваджувати та обслуговувати комп'ютерні системи та мережі різного виду та призначення.

СК-7. Здатність використовувати та впроваджувати нові технології, включаючи технології розумних, мобільних, зелених і безпечних обчислень, брати участь в модернізації та реконструкції комп'ютерних систем та мереж, різноманітних вбудованих і розподілених додатків, зокрема з метою підвищення їх ефективності.

СК-11. Здатність оформляти отримані робочі результати у вигляді презентацій, науково-технічних звітів.

СК-13. Здатність вирішувати проблеми у галузі комп'ютерних та інформаційних технологій, визначати обмеження цих технологій.

СК-14. Здатність проектувати системи та їхні компоненти з урахуванням усіх аспектів їх життєвого циклу та поставленої задачі, включаючи створення, налаштування, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію.

СК-15. Здатність аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати, обґрунтовувати та захищати прийняті рішення.

СК-16. Здатність створювати та обслуговувати стабільні, захищені, прогнозовані сегменти мережі Інтернет з високими показниками параметрів ефективності на основі використання новітніх технологій і протоколів.

СК-17. Здатність застосовувати різні варіанти віртуалізації на спеціалізованому мережному обладнанні з метою підвищення продуктивності комп'ютерної мережі і зменшення її вартості.

Програмні результати навчання:

ПРН-2. Мати навички проведення експериментів, збирання даних та моделювання в комп'ютерних системах.

ПРН-3. Знати новітні технології в галузі комп'ютерної інженерії.

ПРН-4. Знати та розуміти вплив технічних рішень в суспільному, економічному, соціальному і екологічному контексті.

ПРН-5. Мати знання основ економіки та управління проектами.

ПРН-6. Вміти застосовувати знання для ідентифікації, формулювання і розв'язування технічних задач спеціальності, використовуючи методи, що є найбільш придатними для досягнення поставлених цілей.

ПРН-7. Вміти розв'язувати задачі аналізу та синтезу засобів, характерних для сфери комп'ютерної інженерії.

ПРН-8. Вміти системно мислити та застосовувати творчі здібності до формування нових ідей.

ПРН-9. Вміти застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення технічних задач спеціальності.

ПРН-10. Вміти розробляти програмне забезпечення для вбудованих і розподілених застосувань, мобільних і гібридних систем, розраховувати, експлуатувати, типове для спеціальності обладнання.

ПРН-11. Вміти здійснювати пошук інформації в різних джерелах для розв'язання задач комп'ютерної інженерії.

ПРН-12. Вміти ефективно працювати як індивідуально, так і у складі команди.

ПРН-13. Вміти ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу комп'ютерних систем та їх компонентів.

ПРН-14. Вміти поєднувати теорію і практику, а також приймати рішення та виробляти стратегію діяльності для вирішення завдань спеціальності з урахуванням загальнолюдських цінностей, суспільних, державних та виробничих інтересів.

ПРН-15. Вміти виконувати експериментальні дослідження за професійною тематикою.

ПРН-16. Вміти оцінювати отримані результати та аргументовано захищати прийняті рішення.

ПРН-17. Спілкуватись усно та письмово з професійних питань українською

мовою та однією з іноземних мов (англійською, німецькою, італійською, французькою, іспанською).

ПРН-18. Використовувати інформаційні технології для ефективного спілкування на професійному та соціальному рівнях.

ПРН-19. Здатність адаптуватись до нових ситуацій, обґрунтовувати, приймати та реалізовувати у межах компетенції рішення.

ПРН-20. Усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань, удосконалення креативного мислення.

ПРН-21. Якісно виконувати роботу та досягати поставленої мети з дотриманням вимог професійної етики.

ПРН-22. Вміти застосовувати базові знання основних нормативно-правових актів та довідкових матеріалів, чинних стандартів і технічних умов, інструкцій та інших нормативно-розпорядчих документів у галузі комп'ютерної інженерії.

ПРН-23. Вміти проводити розрахунки елементів комп'ютерних мереж та систем, їх складових елементів згідно технічного завдання у відповідності до міжнародних та вітчизняних стандартів, з використанням засобів автоматизації проектування, в т. ч. створених самостійно.

ПРН-24. Вміти застосовувати та налагоджувати ключові протоколи IP-мережі, тестувати роботу IP-мережі, відвертати несправності.

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 та магістра в Державному університеті інтелектуальних технологій і зв'язку» затвердженим згідно наказу ректора № 01-02-22 від «02» лютого 2023 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 навколишнього 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 навантаження. 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:

СИСТЕМА, ПРЯМЕ КОДУВАННЯ, ОПОСЕРЕДКОВАНЕ КОДУВАННЯ, АЛГОРИТМ, МОДЕЛЮВАННЯ, ТЕХНОЛОГІЯ

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

Приклад:

– Об'єкт дослідження – процес забезпечення якості при створенні та виробництві високотехнологічної продукції.

– Об'єкт дослідження – організація мережної взаємодії, характеристики елементів в інфраструктурі безпроводової сенсорної мережі.

– Об'єкт дослідження – тестування системи самостійного навчання.

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 – підвищення доступності хмарних сервісів на базі клієнт-серверної та однорангової розподіленої хмарної архітектури.

– Мета роботи – підвищення ефективності системи самостійного навчання за допомогою розробки модуля підготовки ІТ-персоналу.

– Мета роботи – підвищення ефективності роботи e-commerce сайту як комерційного проєкту, для підвищення кількості користувачів, потенційних покупців, а також зростання в ТОПі за всіма правилами пошукових систем.

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 – структурне моделювання, теоретичні основи проєктування реляційних та багатовимірних баз даних, теоретичні основи побудови сховищ даних, основи багатовимірного та інтелектуального аналізу даних.

– Метод дослідження – теорія множин для моделювання структур даних, теорія ймовірностей та математичної статистики для оцінки показників часової ефективності.

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

Приклад:

Розроблена система за допомогою методу побудови моделей, пошуку зв'язків між різними літературними виданнями та підбору рекомендацій забезпечує комфортний пошук книг для прочитання. Для реалізації використано середовище розробки Brackets та JavaScript фреймворк Angular.

Умови отримання бакалаврської роботи передбачає висловлення однакове 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 крапками. 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 позначок 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 – моделі та методи створення та вибору архітектур хмарних систем;

– Предмет дослідження – моделі, методи та інформаційна технологія забезпечення якості при створенні та виробництві високотехнологічної продукції.

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 метод надання доступу до сервісів розподіленої хмарної системи, що дозволяє підвищити оперативність відповіді на запит при зростанні кількості користувачів;
- вперше розроблено модель автономної роботи портативного комп'ютера для енергозберігаючого планування, що дозволяє виконувати планування шляхом вирішення оптимізаційної задачі;
- удосконалено математичну модель продуктивності мережі, що дозволяє ефективно управляти трафіком мережі незалежно від кількості її елементів;
- дістала подальшого розвитку інформаційна технологія управління енергоспоживанням портативних комп'ютерів в частині створення моделей та методів розроблення енергозберігаючого програмного забезпечення.

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 запропонованому типовому для багатоміністерських харчових підприємств рішенні, яке забезпечує підвищення ефективності планування виготовлення продукції на основі використання облікових даних підприємства методами багатовимірного та інтелектуального аналізу даних.

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

Приклад:

Область застосування. Розроблена система підтримки прийняття рішень використовується на підприємствах, які мають великий обсяг даних за довгий період часу.

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

Приклад:

Прогнози щодо розвитку досліджень. Впровадження СППР надасть змогу збільшити доходи підприємства, скорочення збитків за окремими напрямками за рахунок виявлення помилок на ранніх стадіях.

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, проектно-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 проектуються 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, проекти 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, Ъ, 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», «ПЕРЕЛІК 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 проклеєна (переплетена) її у **м'якій** або **твердій палітурці**. Головні вимоги – естетичність та неможливість оперативної заміни аркушів, тому не допускається скріплювати бакалаврську роботу залізною скобою чи пластиковою пружиною.

2.1.22 Проклеєну (переплетену) роботу у м'якій або твердій палітурці зі всіма необхідними документами (відгук керівника, рецензія тощо) має бути надана 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. В середині 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 формулі. 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 посилання 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:

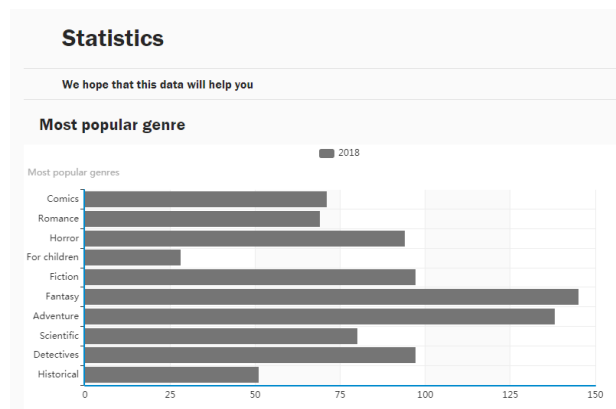


Рисунок 2.1 – Діаграма популярності жанрів в «Statistic»

— оформлення графіка:

Коефіцієнт значення Income is 0.009981699024789285
Коефіцієнт значення Purchases is 0.1378874399248763
Коефіцієнт значення SexValue is 802.3603559720441

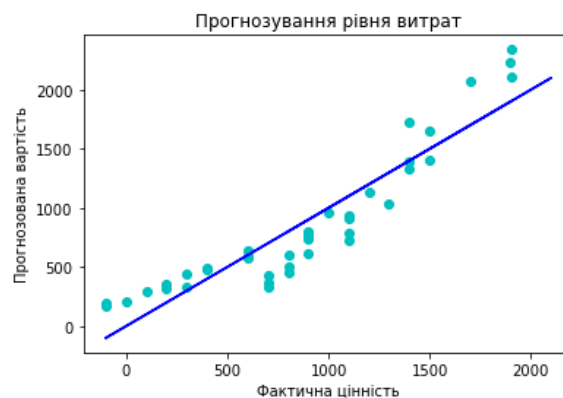


Рисунок 2.2 – Аналіз результатів прогнозування рівня витрат

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:

- 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 123 Комп'ютерна інженерія. 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 розроблене 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, математичні 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 та розміщується на офіційному сайті ДУІТЗ.

Таблиця 2.1 – 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	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	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	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	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	Тема роботи в основному розкрита, але містить ряд недоліків: нечітко сформульована мета роботи та елементи новизни, відсутня апробація результатів дослідження, теоретичний розділ має 20 виражений компілятивний характер, відсутній аналіз літературних джерел, в аналітичній частині аналіз проведено з помилками, заходи і пропозиції, що містяться в третьому розділі є загальнотеоретичного плану, рецензія і відгуки містять зауваження, доповідь прочитана за текстом, відповіді на запитання членів ЕК не повні. Процент зауважень щодо оформлення БР не нижче 65%.

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 № 01-02-22 від «02» лютого 2023 р.

2 ДСТУ 3008:2015. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання. Чинний від 2017-07-01. К.: ДП «УкрНДНЦ», 2016. 31 с.

3 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). . Чинний від 2013–08–22. К.: ДП «УкрНДНЦ», 2014, 15 с.

4 ДСТУ 8302:2015 Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. Чинний від 2015–07–01. К.: ДП «УкрНДНЦ», 2016.

5 Бесєдіна С.В. Методичні вказівки до виконання бакалаврської роботи спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія. Черкаси: ЧНУ, 2021. 28 с. [Електроні ресурс]. Режим доступу: <https://fotius.cdu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/12.pdf>.

6 Основні вимоги до написання науково-дослідницької роботи. [Електроні ресурс]. Режим доступу: http://dvman.dnepredu.com/uploads/editor/4165/353853/sitepage_62/files/vimogi_do_oformlennya_ndr.docx. (Дата звернення: 3.12.2017).

7 Салов В.О., Шабанова Ю.О., Ільченко О.Н. Створення навчальної літератури для вищої школи: навч. посіб. М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. Д.: НГУ, 2014. 187 с. ISBN 966-8271-77-7.

8 Салов В.О., Нефедова О.Н., Ільченко О.Н., Панченко В.В., Недайвода Т.О., Римар В.Г. Складання списку літератури в навчальних виданнях: посіб. для наук.-пед. працівників. М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. Д.: НГУ, 2013. 39 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 " _____ " _____ (бакалаврської роботи) 20__ р.

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 № 01-02-22 від «02» лютого 2023 р.
- 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):

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

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)

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

Примітки:

- 1** Форму призначено для видачі завдання здобувачу на виконання роботи і контролю за ходом роботи з боку кафедри та декана (факультету).
- 2** Розробляється керівником кваліфікаційної роботи. Видається кафедрою.
- 3** Формат бланка А4 (210× 297 мм), 2 сторінки.

Додаток Б
ПРИКЛАД ЗАПОВНЕННЯ ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА,
ДОДАТОКУ ТА ЗАВДАННЯ

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ І ЗВ'ЯЗКУ

Факультет інформаційних технологій та кібербезпеки
Кафедра комп'ютерної інженерії та інформаційних систем

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

першого (бакалаврського) рівня

на тему: **РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ МОДУЛЮ ПІДБОРУ
ІТ-ФАХІВЦІВ НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЙ DATA MINING**

Спеціальність: 123 Комп'ютерна інженерія
Освітня програма: Комп'ютерні мережі та Інтернет
Здобувач вищої освіти: Бірюков М.О.
Керівник: Боярських П.В.
Рецензент: Гуркліс І.В.

Одеса – 2024 р.

Примітка: приклад оформлення представлений для денної та заочної форми навчання.

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ І ЗВ'ЯЗКУ

Факультет	інформаційних технологій та кібербезпеки
Кафедра	комп'ютерної інженерії та інформаційних систем
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврській)
Галузь знань	12 Інформаційні технології
Спеціальність	123 Комп'ютерна інженерія
Освітня програма	Комп'ютерні мережі та Інтернет

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача кафедри КІС

к.т.н., доц.

_____ Л.А. Нікітюк

(підпис)

“ _____ ” _____ 20__ року

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

Бірюкову Миколі Олександровичу

1. Тема роботи: Розробка та дослідження модулю підбору ІТ-фахівців на основі технологій Data Mining

керівник роботи Боярських Павло В'ячеславович, ст. викладач каф. КІС

затверджені наказом закладу вищої освіти від 03.04.2024 р. № 01-08-210

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. Бірюков _____
(і.б. прізвище)

П.В. Боярських _____
(і.б. прізвище)

Додаток В
ПРИКЛАД АНОТАЦІЇ

АНОТАЦІЯ

Текстова частина бакалаврської роботи: 52 с., 13 рис., 5 табл., 2 додатка, 15 джерел.

LMS, СИСТЕМА, РАЗРАБОТКА, BACK-END, СХЕМА, WEB, IT, DATA MINING

Об'єкт дослідження – тестування системи самостійного навчання з використанням вбудованої системи LMS.

Мета роботи – підвищення ефективності системи самостійного навчання за допомогою розробки модуля підготовки ІТ-персоналу на основі технології Data Mining.

Метод дослідження – аналітичний, системний та функціональний аналіз.

У бакалаврській роботі проведено дослідження сучасних технологій і рішень, таких як LEMP стек (Linux, Nginx PHP, MySQL) і Data Mining. Проаналізовані методи створення сервісу тестування ІТ-фахівців з модулем навчання. В ході виконання роботи розроблена структура бази даних, яка дозволила реалізувати алгоритм розрахунку адаптивного рейтингу випробовуваних. Також розроблена система ранжирування, яка дозволяє зберігати більше мільйона позицій за допомогою сховища даних Redis.

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

ABSTRACT

The text part of the bachelor's thesis: 52 p., 13 figures, 5 tables, 2 appendixes, 15 references.

LMS, SYSTEM, DEVELOPMENT, BACK-END, SCHEME, WEB, IT, DATA MINING

The object of the research - testing of the self-study system using the built-in LMS.

The objective of the work - to increase the efficiency of the self-study system by developing a module for training IT personnel based on Data Mining technology.

The research method is analytical, systemic and functional analysis.

In the bachelor's thesis, a study of modern technologies and solutions such as the LEMP stack (Linux, Nginx PHP, MySQL) and Data Mining was conducted. The methods of creating a testing service for IT specialists with a training module were analyzed. In the course of the work, a database structure was developed, which allowed us to implement an algorithm for calculating the adaptive rating of test subjects. A ranking system has also been developed that allows storing more than a million positions using the Redis data warehouse.

Conditions for obtaining the bachelor's thesis: with the 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 ЛІСТИНГ	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

Додаток Е
ПРИКЛАД ПЕРЕЛІКУ ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

- 1 Антонов А. Мова програмування Python і пакети для машинного навчання і Data Mining, 2014
- 2 Changes in MySQL 8.0.11. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://dev.mysql.com/doc/relnotes/mysql/8.0/en/news-8-0-11.html>
- 3 PostgreSQL. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://ru.wikipedia.org/wiki/PostgreSQL>
- 4 12.21.1 Window Function Descriptions. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://dev.mysql.com/doc/refman/8.0/en/window-function-descriptions.html>
- 5 MySQLTuner-perl. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://github.com/major/MySQLTuner-perl>
- 6 Client-side vs. Server-side rendering: Why it's not all black and white. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://medium.freecodecamp.org/what-exactly-is-client-side-rendering-and-hows-it-different-from-server-side-rendering-bd5c786b340d>
- 7 OAuth. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://ru.wikipedia.org/wiki/OAuth>
- 8 JSON. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://ru.wikipedia.org/wiki/JSON>
- 9 DigitalOcean. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://ru.wikipedia.org/wiki/DigitalOcean>
- 10 SELinux. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://ru.wikipedia.org/wiki/SELinux>
- 11 Apache HTTP Server. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://ru.wikipedia.org/wiki/Apache_HTTP_Server

12 Cross Tabulation: How It Works and Why You Should Use It. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://humansofdata.atlan.com/2016/01/cross-tabulation-how-why/>

13 Apache vs Nginx: практичный обзор. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://habr.com/post/267721/>

14 Nginx. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Nginx>

15 KDD Process in Data Mining. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.geeksforgeeks.org/kdd-process-in-data-mining/>

Додаток Ж
ПРИКЛАД ДОДАТКУ А

Варіант 1

Додаток А
ПЕРЕЛІК КОПІЙ ДЕМОНСТРАЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ

Слайд 1 – Схема найму співробітників за допомогою сервісу тестування (рис. 3.1, стор. 25)

Слайд 2 – Основні задачі розробки back-end частини проєкту (стор. 28)

Слайд 3 – Опис алгоритму розрахунку рейтингового балу (стор. 29)

Слайд 4 – Аналіз технології Data Mining (табл. 3.3, стор. 35)

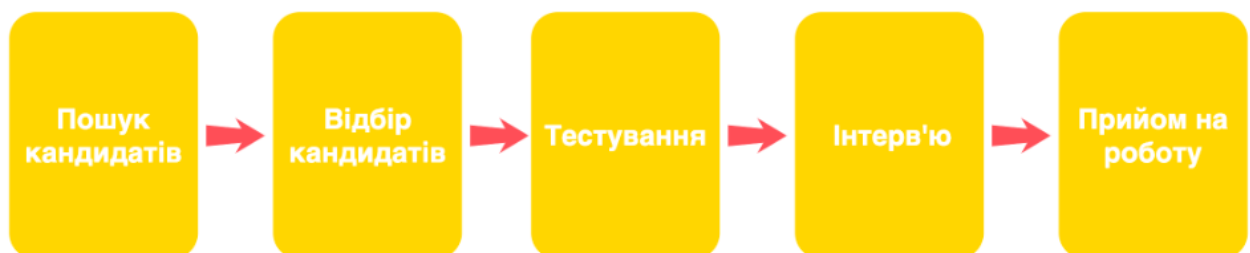
Слайд 5 – Схема реалізації модулю підбору ІТ-фахівців (рис. 3.7, стор. 42)

Варіант 2

Додаток А
ПЕРЕЛІК КОПІЙ ДЕМОНСТРАЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ



Схема найму співробітників за допомогою сервісу тестування



Слайд 1 - Схема найму співробітників за допомогою сервісу тестування



Основні задачі розробки back-end частини проекту

1. Вибрати засоби реалізації
2. Розробити use case діаграму для візуалізації функціональних характеристик проекту
3. Розробити схему бази даних
4. Розробка алгоритму розрахунку рейтингового балу
5. Вибрати и настроїти хостинг для розміщення

Слайд 2 - Основні задачі розробки back-end частини проекту



Алгоритм розрахунку рейтингового балу

- Кількість правильних відповідей за проходження.
- Як проходив цей тест випробуваний раніше.
- Як проходили цей тест інші випробовувані.
- Скільки по часу знадобилося користувачеві для проходження тесту.

Слайд 3 – Опис алгоритму розрахунку рейтингового балу

Додаток И
ПРИКЛАД ВІДГУКУ КЕРІВНИКА

ВІДГУК КЕРІВНИКА

на бакалаврську роботу здобувача Бірюкова М.О.
на тему: «Розробка та дослідження модулю підбору ІТ-фахівців на основі
технологій Data Mining»

Автором проведено дослідження сучасних тенденцій та актуальності розробки системи онлайн тестування. Показано, що використання технологій Data Mining дозволяє вдосконалити методи обробки освітніх даних, щоб краще зрозуміти, як навчаються користувачі, та зробити даний процес більш ефективним.

Основна частина роботи присвячена розробці архітектури Learning Management System та проектування бази даних системи. Автором обґрунтовано вибір інструментальних засобів та технологій розробки системи. Розроблено алгоритм формування адаптивного рейтингу. Проведено проектування логічної схеми бази даних та виконано її реалізацію на основі СКБД MySQL. Розроблено схему взаємодії використовуваних серверів та проведено налаштування їх конфігурації.

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

Робота виконувалась самостійно. Під час виконання бакалаврської роботи здобуач Бірюков М.О. показав уміння користуватись навчальною та технічною літературою, аналітично мислити, аналізувати отримані результати.

Бакалаврська робота відповідає вимогам до кваліфікаційних робіт бакалаврів та заслуговує оцінки «відмінно». Здобуач Бірюков М.О. заслуговує присвоєння за заявленою спеціальністю 123 Комп'ютерна інженерія кваліфікації бакалавр з комп'ютерної інженерії.

Керівник,
ст. викладач кафедри КІС

П.В. Боярських

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 № 01-02-22 від «02» лютого 2023 р.

Додаток К
ПРИКЛАД РЕЦЕНЗІЇ

РЕЦЕНЗІЯ

на бакалаврську роботу здобувача Бірюкова М.О.
на тему: «Розробка та дослідження модулю підбору ІТ-фахівців на основі технологій Data Mining»

Сьогодні розвиток систем електронного навчання та впровадження цифрових технологій в традиційній освітній процес призводить до появи великих інформаційних масивів даних, дослідження яких доцільно проводити за допомогою засобів та технологій Data Mining. Дана тенденція пов'язана з активним використанням в електронному навчанні різних технологій збору даних та зі значною кількістю електронних освітніх середовищ, в тому числі і безкоштовних. Тобто, для вирішення сучасних задач, що виникають у галузі e-learning, необхідно залучати методи інтелектуального аналізу даних та технології їх реалізації.

Робота, що рецензується, присвячена розробці та дослідженню модуля підбору ІТ-фахівців на основі технології Data Mining.

Автором розроблено модуль підготовки ІТ-персоналу на основі технології Data Mining PorgHub для вирішення проблеми підвищення кваліфікації фахівців у області ІТ індустрії. Використання технологій Data Mining дозволяє вдосконалити методи обробки освітніх даних, які часто мають декілька рівнів ієрархії семантичного контенту, таким чином, щоб краще зрозуміти, як навчаються користувачі, та зробити даний процес більш ефективним.

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

До недоліків слід віднести наступне:

- в пояснювальній записці відсутні результати тестування модулю PorgHub;
- з пояснювальної записки не зрозуміло, чи використовуються методи інтелектуального аналізу для адаптивного формування вибірки користувачів (відповідно до вимог роботодавців) із наступним визначенням їх рівня знань та умінь.

Вказані недоліки не знижують цінності виконаної роботи. Бакалаврська робота відповідає вимогам до кваліфікаційних робіт здобувачів освітнього ступеню «бакалавр» та заслуговує оцінки «добре», а здобувач Бірюков М.О. заслуговує присвоєння за заявленою спеціальністю 123 Комп'ютерна інженерія кваліфікації бакалавр з комп'ютерної інженерії.

Рецензент
ст. викладач каф. КН

І.В. Гуркліс

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 2024 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.