

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ І ЗВ'ЯЗКУ

Факультет Інформаційних технологій та кібербезпеки
Кафедра Кібербезпеки та технічного захисту інформації

Є.В. Васіліу, В.В. Корчинський, В.Й. Кільдішев

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання кваліфікаційних робіт

за спеціальністю F5 Кібербезпека та захист інформації

першого (бакалаврського) та другого (магістерського) рівнів вищої освіти

ОДЕСА- 2026

Методичні вказівки до виконання кваліфікаційних робіт за спеціальністю F5 Кібербезпека та захист інформації [для здобувачів освіти першого (бакалаврського) та другого (магістерського) рівня вищої освіти, ОПП «Кібербезпека та захист інформації»] /
Авт.-уклад.: Є.В. Васіліу, В.В. Корчинський, В.Й. Кільдішев. Одеса: ДУІТЗ 2026. 47 с.

Рецензенти:

Полікаровський О.І., доктор технічних наук, професор кафедри Технічної кібернетики й інформаційних технологій ім. проф. Р. В. Меркта Одеського національного морського університету

Харченко Р.Ю., кандидат технічних наук, доцент кафедри Електронних комплексів судноводіння, завідувач відділу аспірантури та докторантури Національного університету «Одеська морська академія»

Методичні вказівки до виконання кваліфікаційних робіт за спеціальністю F5 Кібербезпека та захист інформації [для здобувачів освіти першого (бакалаврського) та другого (магістерського) рівня вищої освіти, ОПП «Кібербезпека та захист інформації»] розглянуті на засіданні кафедри Кібербезпеки та захисту інформації (протокол від 10 березня 2026 р. №9).

Завідувач кафедри



Володимир Корчинський

Погоджено з гарантом ОПП «Кібербезпека та захист інформації» зі спеціальності F5 Кібербезпека та захист інформації першого (бакалаврського) рівня вищої освіти



Євген Васіліу

Погоджено з гарантом ОПП «Кібербезпека та захист інформації» зі спеціальності F5 Кібербезпека та захист інформації другого (магістерського) рівня вищої освіти



Віталій Кільдішев

Методичні вказівки до виконання кваліфікаційних робіт за спеціальністю F5 Кібербезпека та захист інформації ухвалені рішенням Навчально-методичної ради Державного університету інтелектуальних технологій і зв'язку (протокол від 19 червня 2026 р. № 4).

Голова Навчально-методичної ради



Світлана ХАДЖИРАДСВА

ЗМІСТ

НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ	4
ВСТУП	5
1. ЕТАПИ ПІДГОТОВКИ ТА ЗАХИСТУ ВИПУСКНИХ КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ	12
1.1. Етапи підготовки випускних кваліфікаційних робіт	12
1.2. Попередній етап розробки випускних кваліфікаційних робіт	12
1.3. Етап розробки пояснювальних записок випускних кваліфікаційних робіт	16
1.3.1. Рекомендації та вимоги до змісту Вступу ВКР	17
1.3.2. Рекомендації та вимоги до змісту Розділів ВКР	18
1.3.3. Рекомендації та вимоги до змісту Висновків та рекомендацій	19
1.3.4. Рекомендації та вимоги до змісту списку Джерел інформації	20
1.4. Етап подання ВКР на попередній розгляд та отримання дозволу до захисту	20
1.5. Етап захисту ВКР	24
2. ВИМОГИ ДО СКЛАДУ ТА ФОРМИ ПОЯСНЮВАЛЬНИХ ЗАПИСОК ВИПУСКНИХ КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ	25
2.1. Загальні вимоги до складу та оформлення пояснювальної записки ВКР	25
2.2. Вимоги до оформлення структурних елементів пояснювальної записки ВКР	26
2.3. Вимоги до оформлення та вставки формул	29
2.4. Вимоги до оформлення таблиць	31
2.5. Вимоги до оформлення рисунків (ілюстрацій)	32
2.6. Вимоги до оформлення лістингів програм	32
2.7. Вимоги до змісту та оформлення додатків	33
3. ПРИКІНЦЕВІ ПОЛОЖЕННЯ	34
Додаток А. Форма та зразок титульних аркушів випускної бакалаврської роботи та випускної магістерської роботи	35
Додаток Б. Форма та приклад Завдання-Календарного плану	37
Додаток В. Форма та приклад Анотації	38
Додаток Г. Приклад оформлення текстової частини роботи	39
Додаток Д. Приклади оформлення Висновків та рекомендацій	46
Додаток Ж. Приклади оформлення Переліку джерел посилання	47

НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

Бакалаврська та магістерська випускна кваліфікаційна робота (надалі – ВКР) повинна відповідати певним вимогам, які викладені у відповідних нормативах. Основні правові та керівні документи (надалі – НКД), які визначають основні вимоги до отримання першого та другого рівня вищої освіти та вимоги до ВКР наведено нижче:

НКД1. Закон України про вищу освіту. (Відомості Верховної Ради (ВВР), 2014, № 37-38, ст. 2004). Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18#Text>.

НКД2. Рівні національної рамки кваліфікацій. Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/nacionalna-ramka-kvalifikacij/rivni-nacionalnoyi-ramki-kvalifikacij>.

НКД3. Стандарт вищої освіти України за спеціальністю 125 «Кібербезпека та захист інформації» для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Затверджений Наказом міністерства освіти і науки України 04.10.2018 № 1074.

НКД4. Положення про атестацію осіб, які здобувають ступінь бакалавра та магістра в державному університеті інтелектуальних технологій і зв'язку. Введено в дію наказом ректора ДУІТЗ № 01-02-218 від «25» грудня 2014 р.

НКД5. Освітньо-професійна програма «Кібербезпека та захист інформації» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Затверджено Вченою радою Державного університету інтелектуальних технологій і зв'язку (протокол від 25 березня 2025 р. № 2).

НКД6. Освітньо-професійна програма «Кібербезпека та захист інформації» другого (магістерського) рівня вищої освіти. Затверджено Вченою радою Державного університету інтелектуальних технологій і зв'язку (протокол від 25 березня 2025 р. № 2).

НКД7. Стандарт України ДСТУ 8302:2015 (Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання).

НКД8. ДСТУ 3008:2015 (Звіти у сфері науки і техніки: Структура та правила оформлювання).

ВСТУП

Здобувачі вищої освіти (надалі – Здобувачі) мають підтвердити свою фаховість одним із кількох способів, визначених державою Україна та навчальним закладом [НКД4]. Кафедра Кібербезпеки та технічного захисту інформації (надалі – КБТЗІ) своїм рішенням визначила, що підтвердження фаховості випускників-бакалаврів має бути у формі підготовки ними випускних кваліфікаційних робіт (надалі – ВКР) та публічного захисту цих робіт.

Вимога, щоб ВКР була дійсно кваліфікаційною роботою, конкретизується у двох критеріях: *рівнем* фаховості роботи та *спеціалізацією* роботи на певному рівні фаховості. З цими, дещо формальними поняттями, треба розібратись докладно.

Отже *рівень* фаховості визначається Законом [НКД1], де бакалаврський рівень означає перший рівень вищої освіти, а магістерський рівень означає другий рівень вищої освіти. У рамках [НКД2] дані градації відповідають 6-му та 7-му рівням відповідно. Узагальнені вимоги до рівня фаховості бакалаврів визначаються для цього рівня так:

– **Знання:** «Концептуальні наукові та практичні знання, критичне осмислення теорій, принципів, методів і понять у сфері професійної діяльності та/або навчання»;

– **Уміння/навички:** «Поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для розв’язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем у сфері професійної діяльності або навчання».

Вимоги щодо *спеціалізації* містяться у Стандарті [НКД3], де визначена *ціль навчання*: «Підготовка фахівців, здатних ставити і розв’язувати завдання, що пов’язані з розробкою, супроводженням та забезпеченням якості програмного забезпечення». Також цей Стандарт визначає *інтегральну*, узагальнюючу *компетентність*, якою повинен оволодіти Здобувач під час навчання: «Здатність розв’язувати складні спеціалізовані завдання або практичні проблеми інженерії програмного забезпечення, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, із застосуванням теорій та методів інформаційних технологій».

Більш конкретні вимоги до спеціалізації містяться в Освітній програмі [НКД5]. Згідно цього нормативного документа, підготовка та захист

бакалаврських ВКР мають на меті підтвердження **таких компетентностей, програмних результатів і умінь та навичків з урахуванням професійного стандарту навчання** здобувача, а саме:

ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК2. Знання та розуміння предметної області і розуміння професійної діяльності.

ЗК3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

СК1. Здатність застосовувати законодавчу та нормативно правову базу, а також державні і міжнародні вимоги, практики і стандарти у професійній діяльності.

СК2. Здатність використовувати інформаційні технології, сучасні методи і моделі кібербезпеки та системи захисту інформації.

СК6. Здатність впроваджувати та забезпечувати функціонування комплексних систем захисту інформації (комплекси нормативно-правових, організаційних та технічних засобів і методів, процедур, практичних прийомів тощо).

СК10. Здатність виконувати моніторинг інформаційних процесів, аналізувати, виявляти, оцінювати можливі вразливості та загрози інформаційному простору й інформаційним ресурсам згідно з встановленою політикою інформаційної безпеки.

А1. Здатність аналізувати потреби та вимоги користувачів (замовників) щодо захисту інформації та кіберзахисту з метою впровадження систем та комплексів захисту інформації. А2. Здатність виявляти, досліджувати (оцінювати), системно аналізувати загрози для інформації, аналізувати ризики безпеки інформації та кібербезпеки у разі реалізації загроз. А3. Здатність формувати стратегію і політики безпеки інформації в інформаційно-комунікаційних системах.

А5. Здатність виконувати передпроектні роботи щодо систем та комплексів захисту інформації.

А7. Здатність впроваджувати (активізувати) програмні та апаратні засоби захисту інформації в системах і на об'єктах.

А8. Здатність адмініструвати системи, мережі та системи безпеки інформації.

А10. Здатність виявляти закладні пристрої на об'єктах інформаційної діяльності.

Д1. Здатність аналізувати, інтегрувати і використовувати кращі світові практики, стандарти при розробці нормативних документів системи технічного та криптографічного захисту інформації.

Д2. Здатність розробляти, впроваджувати та аналізувати нормативні документи, положення, інструкції й вимоги технічного та організаційного

спрямування щодо системи технічного та криптографічного захисту інформації.

ПРН-1. Вільно спілкуватися державною мовою усно та письмово при виконанні професійних обов'язків.

ПРН-4. Організовувати власну професійну діяльність, обирати і використовувати оптимальні методи та способи розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем у професійній діяльності, оцінювати їхню ефективність.

ПРН-5. Аналізувати, аргументувати, приймати рішення при розв'язанні складних спеціалізованих задач і практичних завдань у професійній діяльності, які характеризуються комплексністю та неповною визначеністю умов, відповідати за прийняті рішення.

ПРН-6. Адаптуватися до нових умов і технологій професійної діяльності, прогнозувати кінцевий результат.

ПРН-10. Використовувати сучасні інформаційні технології, методи і моделі кібербезпеки та систем захисту інформації для здійснення професійної діяльності.

ПРН-21. Виконувати впровадження, підтримку, аналіз ефективності систем виявлення несанкціонованого доступу, дій з інформацією в інформаційній системі, вразливостей, можливих загроз інформаційному простору й інформаційним ресурсам та використовувати комплекси захисту для забезпечення необхідного рівня захищеності інформації в інформаційних системах.

A1.U1. Визначати (формулювати) потреби щодо захисту інформації, що обробляється в інформаційних, електронних комунікаційних та інформаційно-комунікаційних системах користувачів (замовників).

A1.U3. Визначати (формулювати) потреби до кібербезпеки в електронних комунікаційних та інформаційно-комунікаційних системах користувачів (замовників).

A1.U5. Здійснювати попередню оцінку достатності потреб і вимог користувачів (замовників) для забезпечення необхідного рівня захисту інформації та кіберзахисту.

A1.U7. Аналізувати потреби та вимоги користувачів з метою планування і проведення розробки системи безпеки.

A2.U2. Виявляти загрози для інформації, що озвучується на об'єктах інформаційної діяльності (обґрунтовувати можливість створення певних технічних каналів витоку інформації, що озвучується на конкретному об'єкті інформаційної діяльності).

A2.U3. Досліджувати (оцінювати) та системно аналізувати загрози для інформації та вразливості комп'ютерної системи (систем) для розробки профілю безпеки.

A2.U4. Оцінювати та аналізувати ризики безпеки інформації та кібербезпеки.

A2.U5. Розробляти модель загроз для інформації від несанкціонованих дій та модель порушника інформації.

A3.U2. Ураховувати методи управління мережевими системами при обґрунтуванні концепції безпеки інформації.

A3.U3. Ураховувати методи управління ризиками при обґрунтуванні концепції безпеки інформації.

A3.U5. Розробляти групові політики та переліки контролю доступу для забезпечення відповідності стандартам організації, бізнес-правилам і потребам.

A5.U1. Здійснювати категоріювання об'єктів інформаційної діяльності (об'єктів електронно-обчислювальної техніки).

A5.U2. Здійснювати обстеження середовищ функціонування автоматизованих систем.

A5.U3. Здійснювати обстеження об'єктів інформаційної діяльності.

A5.U4. Розробляти моделі загроз для інформації.

A7.U7. Активізувати (налаштовувати) програмні механізми захисту інформації в інформаційних системах, електронних комунікаційних та інформаційно-комунікаційних системах (програмні фільтри, антивірусні програми, антишпигунське програмне забезпечення).

A8.U3. Здійснювати системне адміністрування операційних систем і спеціалізованих прикладних програм кіберзахисту та захисту інформації, систем (антивірусне програмне забезпечення, засоби аудиту та відновлення) та пристроїв віртуальних приватних мереж (VPN), включаючи інсталяції, налаштування, обслуговування, резервне копіювання і відновлення.

A8.U4. Здійснювати адміністрування серверів.

A10.U2. Здійснювати виявлення (брати участь у виявленні) закладних пристроїв на об'єктах інформаційної діяльності.

Д1.U1. Аналізувати систему нормативних документів (нормативну базу) системи технічного та криптографічного захисту інформації України.

Д1.U2. Виявляти, ставити та вирішувати проблемні питання щодо системи нормативних документів (нормативної бази) системи технічного та криптографічного захисту інформації України.

Д1.U3. Проводити системний аналіз світових практик, стандартів із захисту інформації. Д2.U3. Впроваджувати нормативні документи системи технічного та криптографічного захисту інформації.

Д2.U4. Здійснювати актуалізацію нормативних документів системи технічного та криптографічного захисту інформації.

Відповідно, здобувачі **другого (магістерського)** рівня вищої освіти мають підтвердити такі компетентності і програмні результати навчання:

ЗК-1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК-2. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.

ЗК-3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК-4. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ЗК-5. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань / видів економічної діяльності).

СК-1. Здатність обґрунтовано застосовувати, інтегрувати, розробляти та удосконалювати сучасні інформаційні технології, фізичні та математичні моделі, а також технології створення та використання прикладного і спеціалізованого програмного забезпечення для вирішення професійних задач у сфері інформаційної безпеки та/або кібербезпеки.

СК-2. Здатність розробляти, впроваджувати та аналізувати нормативні документи, положення, інструкції й вимоги технічного та організаційного спрямування, а також інтегрувати, аналізувати і використовувати кращі світові практики, стандарти у професійній діяльності в сфері інформаційної безпеки та/або кібербезпеки.

СК-3. Здатність досліджувати, розробляти і супроводжувати методи та засоби інформаційної безпеки та/або кібербезпеки на об'єктах інформаційної діяльності та критичної інфраструктури.

СК-10. Здатність провадити науково-педагогічну діяльність, планувати навчання, контролювати і супроводжувати роботу з персоналом, а також приймати ефективні рішення з питань інформаційної безпеки та/або кібербезпеки.

СК-12. Здатність ефективно використовувати на практиці різні теорії в області навчання технологіям, засобам та організаційним аспектам безпеки інформаційних і комунікаційних систем та мереж.

СК-13. Здатність проводити спеціальні дослідження засобів обробки інформації, технічних засобів та об'єктів інформаційної діяльності.

ПРН-1. Вільно спілкуватись державною та іноземною мовами, усно і письмово для представлення і обговорення результатів досліджень та інновацій, забезпечення бізнес\операційних процесів та питань професійної діяльності в галузі інформаційної безпеки та/або кібербезпеки.

Інтегрувати фундаментальні та спеціальні знання для розв'язування складних задач інформаційної безпеки та/або кібербезпеки у широких або мультидисциплінарних контекстах.

ПРН3. Проводити дослідницьку та/або інноваційну діяльність в сфері інформаційної безпеки та/або кібербезпеки, а також в сфері технічного та криптографічного захисту інформації у кіберпросторі.

ПРН4. Застосовувати, інтегрувати, розробляти, впроваджувати та удосконалювати сучасні інформаційні технології, фізичні та математичні методи і моделі в сфері інформаційної безпеки та/або кібербезпеки.

ПРН5. Критично осмислювати проблеми інформаційної безпеки та/або кібербезпеки, у тому числі на міжгалузевому та міждисциплінарному рівні, зокрема на основі розуміння нових результатів інженерних і фізико-математичних наук, а також розвитку технологій створення та використання спеціалізованого програмного забезпечення.

ПРН7. Обґрунтовувати використання, впроваджувати та аналізувати кращі світові стандарти, практики з метою розв'язання складних задач професійної діяльності в галузі інформаційної безпеки та/або кібербезпеки.

ПРН8. Досліджувати, розробляти і супроводжувати системи та засоби інформаційної безпеки та/або кібербезпеки на об'єктах інформаційної діяльності та критичної інфраструктури.

ПРН17. Мати навички автономного і самостійного навчання у сфері інформаційної безпеки та/або кібербезпеки і дотичних галузей знань, аналізувати власні освітні потреби та об'єктивно оцінювати результати навчання.

ПРН19. Обирати, аналізувати і розробляти придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи кіберзахисту, розробляти, реалізовувати та супроводжувати проекти з захисту інформації у кіберпросторі, інноваційної діяльності та захисту інтелектуальної власності.

ПРН20. Ставити та вирішувати складні інженерно-прикладні та наукові задачі інформаційної безпеки та/або кібербезпеки з урахуванням вимог вітчизняних та світових стандартів та кращих практик.

ПРН22. Планувати та виконувати експериментальні і теоретичні дослідження, висувати і перевіряти гіпотези, обирати для цього придатні методи та інструменти, здійснювати статистичну обробку даних, оцінювати достовірність результатів досліджень, аргументувати висновки.

ПРН23. Обґрунтовувати вибір програмного забезпечення, устаткування та інструментів, інженерних технологій і процесів, а також обмежень щодо них в галузі інформаційної безпеки та/або кібербезпеки на основі сучасних знань у суміжних галузях, наукової, технічної та довідкової літератури та іншої доступної інформації.

Якщо підсумувати компетентності та програмні результати навчання, до можна прийняти лаконічні визначення суті бакалаврських і магістерських ВКР:

бакалаврська ВКР - самостійно виконана робота здобувача, яка свідчить про вміння автора працювати з літературою, узагальнювати та аналізувати фактичний матеріал, використовувати теоретичні знання і практичні навички, отримані під час оволодіння відповідною освітньо-професійною програмою; має *елементи* дослідження (аналізу) та / або інновацій;

магістерська ВКР – самостійно виконана робота за освітньо-професійною програмою підготовки, головною метою і змістом якої є розв’язування завдань та вирішення наукових або технічних проблем відповідної галузі *на основі* проведених досліджень; робота має містити *суттєві матеріали* досліджень (аналізу) та / або інновацій. Наявність **наукових публікацій** (тез доповідей на наукових конференціях, наукових статей, патентів на винаходи або корисні моделі) здобувача другого рівня вищої освіти є **обов’язковим**.

Здобувач має підтвердити свої *компетентності* та *програмні результати навчання* як змістом ВКР, так і публічним захистом цієї роботи перед екзаменаційною комісією (надалі – ЕК). Тому підготовка та захист ВКР є етапізованим процесом.

Мета даного посібника полягає у тому, щоб допомогти Здобувачам розібратись у формальних вимогах та неформальному змісті цих етапів.

1. ЕТАПИ ПІДГОТОВКИ ТА ЗАХИСТУ ВИПУСКНИХ КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ

1.1. Етапи підготовки випускних кваліфікаційних робіт

Підготовку та захист ВКР умовно можна поділити на такі етапи:

- попередній етап розробки ВКР;
- розробка пояснювальних записок ВКР;
- подання ВКР на попередній розгляд та отримання дозволу до захисту;
- захист ВКР.

Розглянемо ці етапи докладно.

1.2. Попередній етап розробки випускних кваліфікаційних робіт

Даний етап формально починається семестром, який є останнім у навчанні. На даному етапі:

- за участі Здобувача та пропозицій кафедри КБТЗІ визначається науковий керівник (надалі – Керівник) та узгоджується тема та мета ВКР;
- за рішенням кафедри КБТЗІ узгоджені дані подаються до наказу про закріплення тем та Керівників; надалі відбувається видання наказу ректора ДУІТЗ (надалі – Наказ).

Бажано, щоб попередні теми ВКР формулювалися заздалегідь, на молодших курсах. Дуже доцільно, щоб майбутні Здобувачі при цьому приймали участь у наукових гуртках та, навіть, подавали свої розробки на конкурси студентських наукових робіт. Тоді тематика ВКР, їх зміст та Керівники вже заздалегідь будуть відомими.

Теми ВКР оновлюються при цьому щорічно і мають бути унікальними. Кафедра КБТЗІ визначає при цьому лише *основні напрямки* розробок / проектів ВКР:

– комплексні задачі, що мають на меті дослідження ефективності засобів захисту інформації;

– прикладні задачі, що пов'язані з аналізом та вирішення проблем у реальному секторі економіки і можуть вирішуватись за допомогою методів та засобів КБТЗІ;

– прикладні задачі, що пов'язані з аналізом та вирішенням проблем у забезпеченні оборонної здатності України і можуть вирішуватись за допомогою методів та засобів КБТЗІ;

– задачі, пов'язані з розвитком цифрового суспільства, як в межах України, так і в цілому у світі.

Кафедра КБТЗІ вважає, що *теми ВКР* можуть (але не обов'язані) починатись словами:

– Розробка (маючи на увазі розробку та аналіз систем захисту інформації)...

– Порівняння (маючи на увазі порівняльний аналіз різних методів та засобів захисту інформації)...

– Визначення ефективності (наприклад, ефективності конкретних систем захисту інформації для вирішення реальної прикладної задачі)...

– і. т. п.

Наведемо приклади вдалих назв **бакалаврських ВКР** минулих років:

- Слободян В.О. Розробка системи ідентифікації на основі парольного доступу;

- Комісар В.В. Розробка безпечного веб додатку;

- Бобров А.Р. Розробка системи шифрування на основі мови програмування Python;

- Чумаченко Д.С. Побудова системи відеоспостереження навчального закладу на базі обладнання Green Vision;

- Кальмус М.Є. Розробка системи фізичної безпеки банківської установи;

- Пащенко Є.Ю. Розробка чат-бот системи з навчання кібергігієні;

- Соболь А.С. Розробка комплексної системи захисту інформації підприємства на основі сучасних підходів до кібербезпеки;

- Швець Д.А. Створення проекту «Безпечне місто» на базі рішень Kobi Software.

Також наведемо приклади вдалих назв **магістерських** робіт:

- Горбуненко К.О. Аналіз компонентів та технологій при побудові систем безпеки об'єктів на основі обладнання AJAX;

- Кекул А.О. Аналіз систем захисту інформації в мережах 6g;

- Матієнко І.В. Дослідження симетричних алгоритмів шифрування;

- Солоїд В.М. Дослідження рівня кібербезпеки критичних інфраструктур з використанням методів та засобів захисту;

- Коровіна М.Т. Дослідження інструментів конкурентної розвідки з розробкою лабораторного практикуму;

- Соболев С.В. Метод підвищення прихованості передавання інформації на основі шумових сигналів.

Тематика ВКР може виходити за означені межі напрямків розробок. Втім, всі теми мають бути узгодженими зі Стандартом [НКД3] та Освітньою програмою [НКД5]. При цьому конкретні теми ВКР формулюються лише як *результат угоди* між Здобувачем і Керівником.

Наказ треба сприймати як остаточне рішення. Втім, за певних обставин Здобувач або Керівник можуть ініціювати зміну теми або Керівника. Наприклад, якщо з'ясувалось, що Здобувач знайшов ефективне рішення, що лише включає тему, але значно виходить за її межі. У даному випадку Керівник звертається до ректора з рапортом щодо зміни теми ВКР. Але причинами, що створюють невизначеність вже після видання Наказу, найчастіше буває невиконання своїх обов'язків Здобувачем або Керівником.

По суті, взаємні обов'язки Здобувача і Керівника регулюються договором / угодою у формі «Завдання – Календарного плану» виконання ВКР.

Згідно цієї угоди Керівник зобов'язується надавати Здобувачеві консультаційні послуги, а Здобувач зобов'язується своєчасно виконувати завдання згідно Календарного плану.

Даний документ створюється за згодою Здобувача та Керівника *не пізніше*, як за 10 календарних днів після видання Наказу. Форма цього документу наведена у Додатку В. Терміни виконання пунктів Календарного плану можуть визначатись як конкретні рубіжні дати завершення етапів розробки, так і у днях чи тижнях від дати видання Наказу. Не виключено, що за домовленістю Здобувача та Керівника ці терміни можуть частково перекриватись.

Не обов'язковим, але рекомендованим кафедрою КБТЗІ є приблизно такий склад завдань / етапів у Календарному плані:

1. Остаточне з'ясування теми та мети роботи.
2. Поглиблення знань щодо предметної сутності задачі, що вирішується.
3. Ознайомлення з інформаційними джерелами та створення чернетки Переліку джерел посилання.
4. Вибір найбільш ефективних методів та засобів вирішення задачі.
5. Вирішення задачі по суті (розробка системи захисту / вирішення задачі за допомогою аргументовано обраного програмного та апаратного забезпечення, аналіз ефективності систем захисту та ін.).
6. Підбиття підсумків отриманих результатів (поки що не формальне).
7. Написання та оформлення:
 - Вступу
 - 1-го розділу
 - 2-го розділу
 - ...
 - Висновків та рекомендацій
 - Оформлення списку інформаційних джерел та зв'язка з посиланнями на них в основному тексті роботи
 - Оформлення додатків.

8. Підготовка тез доповіді на захист та демонстраційного матеріалу / слайдів.

Дана угода «Завдання – Календарний план» має юридичну силу, а тому підписується двома сторонами: Здобувачем та Керівником та затверджується керівником кафедри КБТЗІ. Вона може бути в окремих випадках підставою, навіть, для її розірвання. Наприклад, якщо Керівник не надає Здобувачеві необхідних консультаційних послуг, або Здобувач не виконує Календарний план. У цих випадках сторони угоди звертаються у порядку, встановленому Положенням [НКД4] до вищих органів: керівника кафедри, факультету або університету.

1.3. Етап розробки пояснювальних записок випускних кваліфікаційних робіт

Даний етап підготовки ВКР займає найбільший час Здобувача. У структурі пояснювальної записці ВКР визначаються такі складові:

- титульний аркуш;
- анотація;
- основна частина;
- додатки.

Форма та зразок титульного аркушу наведені у Додатку А.

Анотація – це стисла характеристика всієї ВКР. Як правило, Анотація містить таку інформацію:

- тему ВКР та її автора (Здобувача);
- стислий опис задачі, що вирішується;
- опис методів та засобів, за допомогою яких вирішується задача;
- стислий опис отриманих результатів;
- формальні параметри ВКР: кількість сторінок включно з додатками, кількість рисунків, кількість таблиць;
- ключові слова.

Анотація оформлюється на окремій сторінці українською і англійською мовами. Обсяг Анотації українською мовою **500-1000 знаків**, включаючи пробіли. Ключові слова – по суті, інформація для пошукових систем. Під ключовим словом розуміється або слово, або коротке речення, наприклад: «технічний захист інформації, кібербезпека, алгоритм, криптографічний метод, програма, додаток...». **Кількість ключових слів 5-10.** Форма та приклад Анотації наведені у Додатку Б.

Основна частина складається із:

- змісту;
- вступу;
- розділів ВКР;
- висновків та рекомендацій;
- списку джерел посилання / літературних джерел.

1.3.1. Рекомендації та вимоги до змісту Вступу ВКР

У Вступі має бути інформація про основні особливості за сферу розробки ВКР, а саме:

- опис об'єкту та предмету досліджень / розробки;
- обґрунтування актуальності теми ВКР;
- формулювання основної мети ВКР;
- декомпозиція загальної мети ВКР у вигляді списку основних задач, які Здобувач планує вирішити у ВКР;
- інформація про методи, алгоритми, програми, інші засоби, які можуть бути використані для вирішення основних задач.

За своєю стилістикою Вступ – це лаконічний протокол про наміри. Означені вище інформаційні позиції можуть переміщуватись місцями. Але у будь-якому випадку Вступ має чітко відповідати на прості питання:

- що будемо робити?
- навіщо це потрібно?

– які будемо застосовувати засоби для отримання результату.

Поняття об'єкту та мети досліджень / розробки треба розрізнявати. Коротко кажучи, предмет конкретизує об'єкт. Взагалі під об'єктом треба розуміти явища, що можна спостерігати, глибинні закономірності, що можна вивчати і т. ін. Наприклад, темою ВКР є «Аналіз корпоративних безпекових рішень на основі сучасних технічних засобів охорони». Об'єкт дослідження – сучасні технічні засоби охорони. Мета дослідження – провести аналіз корпоративних безпекових рішень на основі сучасних технічних засобів охорони. Метод дослідження – аналітичний з використанням комп'ютерних технологій та графічних пакетів.

Опис предмету та об'єкту потребує посилань на певну кількість інформаційних джерел.

Аналогічно, обґрунтування актуальності теми ВКР також потребує певних посилань на інформаційні джерела. У цьому підрозділі Вступу Здобувач аргументовано доводить *своєчасність*, можливу *практичну користь* та *унікальність* своєї розробки.

При описі методів та засобів вирішення задач ВКР також необхідні посилання на джерела інформації. У квадратних дужках наведено посилання на джерела інформації.

1.3.2. Рекомендації та вимоги до змісту Розділів ВКР

Опис ходу робіт та отриманих результатів міститься у відповідних Розділах ВКР. Кількість розділів для ВКР складає, як правило, 3-5. Кількість та зміст Розділів визначається Здобувачем самостійно при консультаційній підтримці Керівника.

Як правило, змістом Розділів 1 та 2 є уточнення та більш широке розкриття об'єкту та предмету досліджень / розробки; обґрунтування вибору засобів вирішення задачі та їх порівняльний аналіз.

Заключний Розділ, як правило стосується аналізу ефективності / якості отриманих рішень.

Зміст Розділів має підтверджувати компетентності Здобувача [НКД5, 6].

Всі Розділи магістерської ВКР мають завершуватись **висновками**. Формулювання висновків дозволяє Здобувачу підтвердити свої компетентності згідно [НКД6].

Тому не дуже змістовними є висновки типу простої констатації факту: «У даному розділі було розроблено...». Більш відповідними до рівня бакалавра є формулювання типу:

- розроблена система захисту інформації дозволяє...
- розроблене система захисту інформації забезпечує вирішення...
- виконаний порівняльний аналіз показує що...

Магістерські ВКР без висновків до Розділів *до захисту не приймаються*.

1.3.3. Рекомендації та вимоги до змісту Висновків та рекомендацій

Висновки та рекомендації – короткий, аргументований підсумок виконаної роботи та рекомендації для подальшого розвинення теми розробки / досліджень.

Висновки стосуються результатів вирішення задач, що визначені у Вступі, ступеню досягнення основної мети роботи та окремих висновків, які можна зробити як наслідок ходу виконання ВКР. Тобто, якщо у Вступі вказується короткий план досліджень, то даний розділ має підтверджувати отримані результати.

У даному підрозділі допускається цитування частини основних висновків з Розділів.

Обов'язково визначається практична цінність виконаної роботи та елементи наукової новизни (за наявності).

Дуже позитивним для Здобувача є його висновки щодо подальшого розвитку розробок / досліджень в обраному напрямку. Ще більш цінними є

висновки Здобувача щодо складнощів, можливих власних помилок, які були під час виконання роботи.

Як правило, даний розділ міститься на **1-3 сторінках**.

1.3.4. Рекомендації та вимоги до змісту Переліку джерел посилання

Використання інформаційних джерел є суттєвою складовою бакалаврської ВКР. Як обґрунтувати актуальність роботи чи її відмінність, інноваційність. Зрозуміло, що треба вказати, що у певному напрямку було зроблено щось раніше. Будь-яка серйозна наукова чи практична розробка спирається на досвід та результати, отримані раніше іншими авторами. Цитувати ці результати – добрий тон у бакалаврських розробках. Але цитувати без вказання джерела, що цитується – це вже плагіат, тобто вища ступень відсутності будь-якої академічної доброчесності.

Джерелами інформації, що цитуються або використовуються у ВКР можуть бути:

- монографії;
- наукові статті, тези доповідей чи статті з описом технічних рішень;
- навчальні посібники або підручники;
- сайти у мережі Інтернет та ін.

Правила подання джерел інформації у списку регулюються Стандартом [НКД6]. Стандарт допускає деякі варіації у посиланнях на джерела інформації. Тому рекомендовані варіанти оформлення позицій у переліку джерел посилання для різних типів цих джерел наводяться у Додатку Ж.

1.4. Етап подання ВКР на попередній розгляд та отримання дозволу до захисту

Даний етап зводиться до попередньої експертизи ВКР на предмет:

- відповідності встановленим правилам оформлення;

- відповідності бакалаврському рівню та спеціалізації за напрямком КБТЗІ;
- відповідності Завданню та дотриманню Календарного плану;
- відповідності нормам академічної доброчесності;
- готовності пояснювальної записки роботи, наявності супроводжувальних документів, якості проекту доповіді та демонстраційних матеріалів до захисту ВКР.

Правила оформлення ВКР викладені у наступному розділі даного посібника. Оцінку відповідності встановленим правилам та вимогам до оформлення робіт дає нормоконтролер кафедри КБТЗІ. Здобувач спочатку висилає готову ВКР Керівнику. Після дозволу Керівника направляє у встановленому кафедрою КБТЗІ порядку готову ВКР у формі файлу .doc або .docx на розгляд нормоконтролеру. У разі негативного висновка нормоконтролера Здобувач може усунути відмічені недоліки і повернути ВКР на **повторний розгляд** нормоконтролера. Відповідальність за усунення недоліків покладається на Здобувача. З метою усунення недоліків Здобувач має право звертатись до Керівника за консультаційною підтримкою. Повернення ВКР на повторний розгляд нормоконтролеру може бути **лише один раз**. При повторному негативному висновку нормоконтролера рішення про подальший порядок допуску / не допуску Здобувача до захисту ВКР приймає кафедра КБТЗІ.

Оцінку відповідності бакалаврському рівню та спеціалізації за напрямком КБТЗІ дає Рецензент у формі Рецензії. Рецензент призначається з числа:

- науково-педагогічних працівників ДУІТЗ, які не є викладачами кафедри КБТЗІ;
- науково-педагогічних працівників інших закладів вищої освіти;
- фахівців-професіоналів зі сфери кібербезпеки та захисту інформації.

Рецензія, як правило, містить наступні положення:

- ступень відповідності бакалаврському кваліфікаційному рівню;
- ступень відповідності спеціалізації / фаху КБТЗІ;

- повноти розкриття теми роботи;
- наявності пропозицій щодо поглиблення досліджень за темою у майбутньому;
- можливих зауважень до роботи;
- кінцевий висновок про можливість / неможливість присудження Здобувачу бакалаврського ступеня вищої освіти та присвоєння кваліфікації за спеціальністю КБТЗІ.

Оцінку відповідності Завданню та дотриманню Календарного плану дає Керівник у Подані на ВКР. Подання, як правило, містить такі положення:

- ступень відповідності ВКР темі та Завданню;
- повноту розкриття окремих тем;
- рівень самостійності Здобувача під час виконання ВКР;
- дотримання Здобувачем строків виконання окремих завдань згідно Календарного плану;
- пропозиції щодо оцінки якості ВКР у національній шкалі;
- загальний висновок про можливість / неможливість допуску здобувача до захисту ВКР.

Оцінка відповідності нормам академічної доброчесності відбувається згідно діючого Положення [НКД4] та рішень керівництва факультету.

Етап подання ВКР на попередній розгляд та отримання дозволу до захисту завершується попереднім захистом перед комісією кафедри КБТЗІ. Склад комісії визначається з числа науково-педагогічних працівників кафедри в кількості не менше трьох осіб. Висновок комісії оформлюється у вигляді Подані про попередню експертизу випускної бакалаврської роботи.

Метою попереднього захисту ВКР є:

- перевірка наявності цілісної та завершеної ВКР;
- наявності супроводжувальних документів (Рецензії та Висновку до відповідності нормам академічної доброчесності);
- апробації доповіді на захист ВКР.

Кінцевим результатом попереднього захисту має бути висновок про допущення або недопущення ВКР до захисту. В останньому випадку Здобувач може звертатись до керівництва кафедри, факультету чи ДУІТЗ з вимогою повторної попередньої експертизи роботи.

Позитивне рішення комісії кафедри КБТЗІ щодо допуску ВКР до захисту може, тем не менш, включати і перелік певних недоліків роботи, наданого складу документації або недоліків презентації роботи. Відмічені недоліки та зауваження у Заключенні про попередню експертизу ВКР *не є підставою* до недопущення роботи до захисту. Здобувач при консультаційній підтримці Керівника у даному випадку повинен зробити всі можливі зусилля для усунення цих недоліків.

Після отримання позитивного висновку комісії кафедри КБТЗІ ВКР разом з супроводжувальними документами у встановленому порядку направляється до репозиторію ДУІТЗ. Всі документи, що направляються до репозиторію, мають бути авторизованими (підписаними).

Кафедра КБТЗІ *дозволяє* використовувати наступні варіанти підпису документів для зберігання у репозиторії ДУІТЗ:

- Кваліфікований електронний підпис файлу (КЕП);
- Удосконалений електронний підпис файлу (УЕП);
- Фотокопія (факсиміле) особистого підпису;
- Особистий підпис на паперовій версії документу: у даному випадку створюється і передається до архівації у репозиторії скан-копія документу.

Даний електронний пакет документів комплектується як архівний файл з найменуванням: ВКР_Прізвище Здобувача_Рік розробки.

1.5. Захист випускних кваліфікаційних робіт

Даний етап є найбільш відповідальним та заключним у процесі підготовки Здобувача вищої освіти. На цьому етапі здобувач доводить перед

екзаменаційною комісією (ЕК) ДУІТЗ свою інтегральну компетентність за спеціальністю КБТЗІ.

Захист ВКР проходить у формі публічної дискусії і передбачає:

- доповідь Здобувача;
- оприлюднення Рецензії, Відгуку Керівника; Висновків Заключення про попередню експертизу ВКР;
- відповіді Здобувача на зауваження та пропозиції Рецензента, Керівника та комісії кафедри КБТЗІ на попередньому захисті;
- відповідей Здобувача на питання членів ЕК;
- відповідей Здобувача на питання присутніх на заході захисту ВКР.

Зміст та оформлення демонстраційних матеріалів до доповіді Здобувач розробляє самостійно при консультаційній підтримці Керівника та з урахуванням зауважень на попередньому захисті. Кафедра КБТЗІ **вимагає**, щоб слайди були пронумеровані, щоб на титульному слайді була інформація про тему роботи, Здобувача і Керівника, щоб всі текстові позначки були достатньо читабельними.

2. ВИМОГИ ДО СКЛАДУ ТА ФОРМИ ПОЯСНЮВАЛЬНИХ ЗАПИСОК ВИПУСКНИХ КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ

2.1. Загальні вимоги до складу та оформлення пояснювальної записки ВКР

Пояснювальна записка складається українською мовою. Виключення з цього правила можуть бути для іноземних студентів та студентів, які навчаються у групах технічної еліти. У цих випадках пояснювальна записка може складатися англійською мовою, але титульний аркуш все одно має бути на державній мові.

Пояснювальна записка ВКР повинна мати такі структурні елементи:

- Титульний аркуш (Додаток А);
- Завдання-календарний план (Додаток Б);
- Анотацію (Додаток В);
- Зміст;
- Перелік скорочень та умовних позначок (за необхідністю);
- Вступ;
- Розділи / підрозділи (Додаток Г);
- Висновки та рекомендації (Додаток Д);
- Перелік джерел посилання (Додаток Ж);
- Додатки.

Рекомендований обсяг основної частини ВКР, починаючи з Титульного аркушу і до Переліку джерел посилання (включно) **40-50 сторінок для бакалаврської ВКР та сторінок для магістерської ВКР 50-70**. Втім, він не може бути меншим ніж **35 сторінок для бакалаврської ВКР та 45 сторінок для магістерської**. Якщо обсяг основної частини значно перевищує ці нормативи, то частину матеріалів Здобувач виносить у додатки. Обсяг додатків

формально не обмежений, але зазвичай він не має перевищувати 10% обсягу основного матеріалу.

Рекомендовані поля сторінок для ВКР, які надаються як в паперовому, так і в електронному вигляді: ліве – 30 мм, верхнє та нижнє – 20 мм, праве – 10 мм.

Сторінки пояснювальної записки кваліфікаційної роботи з додатками нумеруються арабськими цифрами, додержуючись наскрізної нумерації впродовж усього тексту. Номер сторінки проставляється у правому верхньому куті аркуша без крапки в кінці. Титульний аркуш включається до загальної нумерації сторінок, але номер на ньому не проставляється. Не ставиться номер на таких структурних елементах, як «АНОТАЦІЯ», «ЗМІСТ», «ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ ТА УМОВНИХ ПОЗНАК», «ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ», «ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ».

Текст набирається з у редакторі Word з використанням шрифту Times New Roman чорного кольору прямого накреслення, кеглем 14 пт, міжрядковий інтервал 1,5. Абзацний відступ – 1,25 см., який має бути однаковим по всьому тексту роботи.

2.2. Вимоги до оформлення структурних елементів пояснювальної записки ВКР

Структурні елементи пояснювальної записки починаються з нової сторінки кожен за виключенням підрозділів, пунктів та підпунктів.

Розділи нумеруються арабськими цифрами без крапки (1, 2 і т. ін. без слова «Розділ») та мають кожен свою назву (заголовок). Заголовки структурних елементів кваліфікаційної роботи і заголовки розділів слід розміщувати посередині рядка і друкувати великими літерами напівжирним шрифтом без крапки в кінці, не підкреслюючи. Перенесення слів у заголовку розділу не дозволяється. Якщо заголовок складається з кількох речень, їх розділяють крапкою. Розривати слова знаком переносу в заголовках заборонено.

Дозволено в тексті кваліфікаційної роботи, крім заголовків, слова та словосполучення скорочувати згідно з правописними нормами.

Розділи можуть мати *підрозділи*. Вони нумеруються за розділами (4.1, 4.2 і т. ін.). Заголовки підрозділів, пунктів і підпунктів кваліфікаційної роботи слід починати з абзацного відступу і друкувати маленькими літерами, крім першої великої, не підкреслюючи, без крапки після номера та в кінці. Текст має бути чітким та не допускати різних тлумачень. При цьому використовуються терміни, позначення та визначення, рекомендовані у нормативних документах, стандартах, навчальній та спеціальній літературі.

Для покращення читабельності тексту *допускається* використання напівжирного начертання шрифту у назвах розділів та підрозділів.

Пункти мають мати порядкову нумерацію у межах кожного розділу або підрозділу. Номер пункту складається з номера розділу і порядкового номера пункту або з номера розділу, порядкового номера підрозділу та порядкового номера пункту, відокремлених крапкою. Після номера пункту крапку не ставлять, наприклад, 1.1, 1.2 або 1.1.1, 1.1.2 і т. ін. Пункти і підпункти можуть не мати заголовка. Якщо текст поділяють тільки на пункти, їх слід нумерувати, за винятком додатків, порядковими номерами. Номер підпункту складається з номера розділу, порядкового номера підрозділу, порядкового номера пункту і порядкового номера підпункту, відокремлених крапкою, наприклад, 1.1.1.1, 1.1.1.2, 1.1.1.3 і т. ін.

Якщо розділ, не маючи підрозділів, поділяється на пункти і далі – на підпункти, номер підпункту складається з номера розділу, порядкового номера пункту і порядкового номера підпункту, відокремлених крапкою, наприклад, 1.1.3, 1.2.1 та т.ін. Після номера підпункту крапку не ставлять.

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

Структурним елементом розділу чи підрозділу може бути також *перелік* (список). Перед переліком ставлять двокрапку (крім пояснювальних переліків на рисунках). Якщо у кваліфікаційній 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:

а) пасивні загрози безпеки інформації, що направлені на несанкціоноване використання інформаційних ресурсів;

б) активні загрози безпеки інформації:

1) руйнування ліній зв'язку:

- провідних;
- радіоканалів та радіорелейних каналів.

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

Відстань між заголовком структурного елементу чи розділу і подальшим текстом (назвою підрозділу) має бути відокремлено двома рядками тексту. Не допускається розміщувати назву підрозділу в нижній частині сторінки, якщо після неї розміщено один рядок тексту.

Відстань між заголовком підрозділу і подальшим текстом (назвою пункту) або попереднім текстом має бути відокремлено одним рядком тексту.

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

Рисунки, таблиці та лістинги (разом з підписом до рисунку чи табличним або лістинговим надписом) і подальшим або попереднім текстом має бути відокремлена одним рядком тексту.

Примітки подають у кваліфікаційній роботі, якщо є потреба пояснень до тексту, таблиць, рисунків, безпосередньо за текстом, під рисунком (перед його назвою), під основною частиною таблиці (у її межах). Одну примітку не нумерують. Слово «Примітка» друкують кеглем 12 пт через один міжрядковий інтервал з абзацного відступу з великої літери з крапкою в кінці. У тому самому рядку через проміжок з великої літери друкують текст примітки тим самим шрифтом.

2.3. Вимоги до оформлення та вставки формул

Формули та рівняння треба розміщувати безпосередньо після тексту, в якому вони згадуються, посередині рядка з відступом зверху та знизу не менш одного рядка.

Нумерація формул може бути як наскрізною по усьому тексту ВКР, так і уточненою у межах розділів, а за потреби – підрозділів.

Номер формули чи рівняння ставиться на її рівні в круглих дужках у крайньому правому положенні на рядку і складається з номера розділу та порядкового номера формули, відокремлених крапкою, наприклад: (3.2) – друга формула третього розділу. У багаторядкових формулах або рівняннях їхній номер проставляють на рівні останнього рядка. Дозволяється нумерувати лише ті формули та рівняння на які є посилання в тексті основної частини чи додатка. Кілька наведених і не відокремлених текстом формул пишуть одну під одною і розділяють комами.

Формули набираються в редакторі формул Microsoft Word або у редакторі MathType.

Розрахунки згідно формул подаються з абзацної строки без окремого рядка між розрахунками та попереднім чи наступним текстом.

У формулах та рівняннях латинські літери друкуються курсивом, крім математичних функцій: sin, cos, lg, exp, tg, min тощо; грецькі, українські

літери і цифри – прямим шрифтом. Розмір основних символів, крупних символів, індексів тощо повинен бути співрозмірним до основного тексту ВКР. Всі формули у роботі набираються з *однаковими розмірами* цих компонентів.

Пояснення значень символів та числових коефіцієнтів, що входять до формули, слід наводити безпосередньо під формулою з абзацним відступом у тій послідовності, в якій вони наведені у формулі, з поданням їх розмірності (одиниці вимірювання). Пояснення позначок треба подавати без абзацного відступу з нового рядка, починаючи зі слова «де» без двокрапки. Познаки, яким встановлюють визначення чи пояснення, рекомендовано вирівнювати у вертикальному напрямку.

До використаних формул, якщо вони не виведені Здобувачем, мають бути надані посилання на літературні джерела, а до використаних числових значень – пояснення щодо їхнього походження. Результати розрахунків супроводжуються зазначенням відповідних одиниць вимірювання. У кваліфікаційній роботі треба використовувати одиниці вимірювання SI: Вольт (В), Ампер (А), Ом, Фарад (Ф), Генрі (Гн), метр (м), секунда (с), Герц (Гц) тощо. Порядок обчислювань: основна формула – підстановка числових даних без їхнього будь-якого перетворювання в послідовності позначень у формулі – остаточний результат із позначенням розмірності.

У кожному додатку номер формули чи рівняння складається з великої літери, що позначає додаток, і порядкового номера формули або рівняння в цьому додатку, відокремлених крапкою, наприклад (А.3). Якщо в тексті кваліфікаційної роботи чи додатка лише одна формула чи рівняння, їх також нумерують.

Не допускається вставка формул у вигляді скрин-шотів.

Фрагмент тексту кваліфікаційної роботи з прикладом написання заголовків розділів і підрозділів, формул та розрахунків за ними подано у Додатку Г.

2.4. Вимоги до оформлення таблиць

Представлення результатів у *табличному вигляді* справляє дуже позитивний вплив на всіх, хто приймає участь в експертизі ВКР, а також на членів ЕК. У таблицях, як правило, розміщуються: аналітичні дані для порівняльного аналізу, зведені результати розрахунків, опис структур таблиць баз даних та ін.

На кожну таблицю має бути посилання в тексті кваліфікаційної роботи із зазначенням її номера. Посилання має передувати самій таблиці. При цьому використовується скорочення «табл.» Наприклад, «Опис полів довідкової таблиці Вулиць представлений у табл. 3.2».

Таблиці обов'язково нумерують та вказують їх назву (наприклад, «Таблиця 2.3 – Найбільш значні криптовалюти за рівнем капіталізації» – третя таблиця другого розділу). В назві таблиці скорочення «Табл.» не дозволяється. Таблиці нумерують наскрізно, згідно розділу арабськими цифрами (номер таблиці складається з номера розділу та порядкового номера таблиці, відокремлених крапкою), крім таблиць у додатках.

Номер та назва розміщуються зверху над таблицею з абзацним відступом. Назву таблиці друкують нежирним шрифтом малими літерами (крім першої великої). Назва має бути стислою і відбивати зміст таблиці. Якщо в кінці сторінки таблиця переривається і її продовження міститься на наступній сторінці, то над іншою частиною таблиці пишуть слова

«Продовження таблиці N.N», без повторення її назви. При поділі таблиці на частини допускається її заголовки замінити відповідно номерами колонок чи рядків, нумеруючи їх арабськими цифрами у першій частині таблиці.

Якщо в тексті кваліфікаційної роботи подано лише одну таблицю, її також нумерують. Приклад оформлення таблиці наведено у Додатку Г.

2.5. Вимоги до оформлення рисунків (ілюстрацій)

Рисунки (ілюстрації) розміщують безпосередньо після тексту, де вони згадується вперше, або на наступній сторінці. Рисунки слід розміщувати так, щоб їх можна було розглядати без повороту аркуша з текстом.

Якщо таке розміщення неможливе, то рисунок розміщують так, щоб для його розглядання треба було повернути аркуш *проти* годинникової стрілки на 90 градусів (альбомна орієнтація сторінки). У цьому випадку рисунок розміщується разом з написом під ним *на окремій* сторінці.

Рисунки обов'язково нумерують за розділами та дають назву (наприклад: «Рисунок 1.1 – Структурна схема відношень у базі даних»). При цьому скорочення «Рис.» не дозволяється. Номер та назва розміщуються внизу рисунка посередині рядка. Назва рисунка має відображати його зміст, бути конкретною та стислою. Пояснювальні дані до рисунка подають, як правило, безпосередньо після цього рисунка.

На всі рисунки необхідні посилання в текстовій частині, які *передують* цим рисункам. При цьому у тексті застосовуються скорочення типу «Приклад графіку зростання обсягів інцидентів в кіберсередовищі показаний на рис. 1.1.».

У випадку використання рисунку, створеного іншим автором, необхідно дати посилання на відповідне джерело інформації.

Якщо рисунки мають текстові фрагменти, то всі літери та цифри мають бути достатньо чіткими та читабельними. Приклад оформлення рисунків подано у Додатку Г.

2.6. Вимоги до оформлення лістингів програм

Лістинги програм оформлюються за тими ж правилами, що й таблиці. Різниця полягає лише у тому, що лістинги іменуються Лістинг, а не Таблиця і містять табличку лише з одним рядком та одною колонкою, тобто одну клітину.

У цю клітину вставляється текст програми, методу, групи методів і т. д. Зазвичай програми створюються за допомогою редакторів коду або у інтегрованих середовищах розробки (ІСР). Програміст, як правило, має змогу налаштовувати кольорову гаму в ІСР за своїм смаком. Втім, перенесення коду програм у лістинги ВКР має свої **обмеження**:

- **не допускається** вставка текстів програм у вигляді скрин-шотів, тобто як графічних об'єктів;

- текст програм у лістингах обов'язково має бути **на білому** фоні;

- якщо Здобувач переносе у лістинг код з кольоровими відзнаками констант, змінних, назв функцій, коментарів та т.ін., то у будь-якому випадку текст у лістингу має бути **контрастним** до білого фону.

Втім, **допускається** використання того ж самого шрифту, що й застосовувався у ІСР, але розмір літер не може бути менше, ніж 10 пт.

2.7. Вимоги до змісту та оформлення додатків

У **додатках** розміщують матеріал, який є необхідним для повноти кваліфікаційної роботи, але через великий обсяг чи способи подання не може бути розміщений в основній частині. У додатки можуть бути включені: фотографії, карти, проміжні математичні докази та розрахунки; ілюстрації, методики та опис математичних моделей чи комп'ютерних програм, опис нової апаратури та приладів, які використовувались під час проведення експериментів, протоколи випробувань тощо.

Додатки слід позначати послідовно великими літерами української абетки, за винятком літер Г, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ї, наприклад, «Додаток Б». Назва кожного додатку розміщується з нової сторінки посередині рядка.

Таблиці, формули та рисунки додатків нумеруються послідовно у кожному додатку окремо, при цьому першою є літера позначення додатку, наприклад: Таблиця Б.2 – друга таблиця додатку Б.

Додаток А є **обов'язковим**: у ньому дається Звіт з антиплагіату.

У додатках **дозволяється** використовувати скрин-шоти текстів програм безпосередньо з ІСР, якщо Здобувач вважає це доцільним. Також у додатках **дозволяється** надавати тексти тез доповідей, наукових статей, заявок на винаходи чи твори у співавторстві із Здобувачем навіть у тому випадку, якщо вони були направлені до редакцій, оргкомітетів та ін., але поки що не опубліковані.

3. ПРИКІНЦЕВІ ПОЛОЖЕННЯ

Звертаємо увагу Здобувачів, що роботи, які не містять ані жодного рисунку, ані жодної таблиці, ані жодної формули до захисту ВКР по спеціалізації КБТЗІ **не приймаються**.

Форма та зразок титульного аркушу випускної бакалаврської роботи

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Державний університет інтелектуальних технологій і зв'язку

Факультет Інформаційних технологій та кібербезпеки

Кафедра Кібербезпеки та технічного захисту інформації

ПЕТРЕНКО Петро Петрович

КВАЛІФІКАЦІЙНА БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА

НАЗВА РОБОТИ

Спеціальність: F5 «Кібербезпека та захист інформації»

Освітня програма: Кібербезпека та захист інформації

Керівник: Іваненко І. І., к. т. н., доцент, доцент кафедри
кібербезпеки та технічного захисту інформації

ОДЕСА – 2026

Форма та зразок титульного аркушу випускної магістерської роботи

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Державний університет інтелектуальних технологій і зв'язку

Факультет Інформаційних технологій та кібербезпеки

Кафедра Кібербезпеки та технічного захисту інформації

ПЕТРЕНКО Петро Петрович

КВАЛІФІКАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

НАЗВА РОБОТИ

Спеціальність: F5 «Кібербезпека та захист інформації»

Освітня програма: Кібербезпека та захист інформації

Керівник: Іваненко І. І., к. т. н., доцент, доцент кафедри
кібербезпеки та технічного захисту інформації

Форма та приклад Завдання-Календарного плану

Міністерство освіти і науки України
Державний університет інтелектуальних технологій і зв'язку
 Факультет Інформаційних технологій та кібербезпеки
 Кафедра Кібербезпеки та технічного захисту інформації

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри

В.В. Корчинський

ЗАВДАННЯ-КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН **до бакалаврської кваліфікаційної роботи за темою** **Тема роботи** **затвердженої наказом ректора від _ № _**

Календарний план

№ з/п	Завдання та зміст етапу підготовки кваліфікаційної роботи	Терміни виконання
1	Уточнення мети роботи. Попереднє планування змісту роботи	1-й тиждень після наказу ректора
2	Аналіз джерел інформації. Створення чернетки джерел посилання	3-й тиждень після наказу ректора
3	Уточнене планування змісту роботи. Декомпозиція мети роботи у вигляді задач	До 22.03.26
4	Розробка системи захисту інформації, аналіз його якості	Місяць після наказу ректора
5	Написання Вступу	До 01.05.26
6	Написання 1-го розділу роботи	До 12.05.26
7	...	
...		
...	* у цій таблиці допускається кегль 10 пт	

«ЗГОДЕН»

Здобувач вищої освіти

Петренко П.П.

«ПОГОДЖЕНО»

Науковий керівник

Іваненко І.І.

Форма та приклад Анотації

Вдовиченко П.С. Аналіз питань кібербезпеки в інтелектуальних мережевих системах [кваліфікаційна (бакалаврська) робота зі спеціальності 125 Кібербезпека; ОПП «Кібербезпека»] / наук. кер.: доцент Кільдішев В.Й.; Державний університет інтелектуальних технологій і зв'язку. Одеса: ДУІТЗ, 2025. 51 с.

АНОТАЦІЯ

У даній бакалаврській роботі розглянуто питанням кіберзагроз та механізмів захисту в інтелектуальних мережевих системах. Представлено дослідження, які інноваційно використовують навчання мережевих систем для тестування на проникнення. Представлено інструментарій для побудови безпечних та інтелектуальних систем. Розроблено схему захисту приватності великих даних. Запропонована схема захисту приватності фокусується на виявленні аномальної поведінки у спосіб, що зберігає конфіденційність.

Ключові слова: штучний інтелект, тест на проникнення, граничні обчислення, прикордонна кіберінфраструктура, виявлення аномалій, захист конфіденційності

ABSTRACT

This bachelor's thesis examines the issue of cyber threats and protection mechanisms in intelligent network systems. Research is presented that innovatively uses network system learning for penetration testing. A toolkit for building secure and intelligent systems is presented. A big data privacy protection scheme is developed. The proposed privacy protection scheme focuses on detecting anomalous behavior in a way that preserves confidentiality.

Keywords: artificial intelligence, penetration testing, edge computing, border cyber infrastructure, anomaly detection, privacy protection

Примітка: анотація як українською, так і іноземною мовою містяться на одній сторінці пояснювальної записки.

Приклад оформлення текстової частини роботи

3 МЕТОД ФОРМУВАННЯ НЕСІЙНОГО ШУМОВОГО СИГНАЛУ**3.1 Принципи формування шумового сигналу**

Синтез шумового сигналу [10] – це процес створення шуму або випадкових коливань для використання в різних додатках, таких як тестування електронних пристроїв, наукові дослідження, або створення звукових ефектів. Вимоги до синтезу шумового сигналу можуть змінюватися в залежності від конкретних вимог конкретного застосування, але основні принципи можна сформулювати наступним чином:

1) спектральні характеристики та ширина смуги: залежно від вимог конкретного застосування, ширина смуги шумового сигналу може бути важливою. Деякі застосування можуть вимагати широкого спектра, тоді як інші - обмеженої ширини смуги;

2) форма спектру: деякі застосування можуть вимагати різних форм спектру шуму, таких як білий шум, рожевий шум або інші. Різні форми шуму мають різні енергетичні розподіли в різних частотах;

3) інтенсивність шуму та рівень шуму: важливим аспектом є можливість контролювати рівень інтенсивності шуму. В різних випадках може вимагатися регулювання амплітуди шуму для відповідності конкретним вимогам;

4) часові характеристики: деякі додатки можуть вимагати стаціонарного шуму, тобто шумового сигналу, який залишається сталим у часі, тоді як інші можуть вимагати нестаціонарного характеру або змінюватися в часі шуму;

5) методи генерації (алгоритми генерації): вимоги до методів генерації шуму також можуть варіюватися. Використання псевдовипадкових чисел,

апаратних засобів чи інших методів може бути обрано в залежності від конкретних потреб;

б) системні вимоги (обчислювальні ресурси): потрібно враховувати можливості обчислювальних ресурсів, які доступні для синтезу шуму. У складних додатках, таких як моделювання або великомасштабні дослідження, може знадобитися значна обчислювальна потужність.

Ці вимоги можуть бути конкретизовані залежно від конкретного застосування і технічних вимог проекту.

Існує кілька методів для генерації шумового сигналу залежно від конкретних вимог і можливостей. Розглянемо деякі з них:

1) використання псевдовипадкових чисел: лінійні конгруентні генератори (LCG): Це алгоритми, які генерують послідовність чисел, із яких можна використовувати підходящі для створення шуму;

2) методи на основі функцій генерування випадкових чисел в програмуванні: Багато мов програмування мають функції для генерації псевдовипадкових чисел, які можна використовувати для створення шумового сигналу;

3) апаратні методи та термошум: генерація шуму на основі теплових коливань в апаратних компонентах, таких як резистори. Це відомо як термошум або шум Джонсона-Найквіста;

4) методи, засновані на алгоритмах: алгоритми генерації шуму: Використання математичних алгоритмів для створення шуму з певними характеристиками. Наприклад, можна використовувати алгоритми фільтрації або апаратно-програмний шумовий генератор;

5) імпульсні методи (генерація шуму за допомогою імпульсів): шум може бути створений за допомогою послідовності імпульсів або розрядів;

6) фільтрація білого шуму: білий шум має рівномірний спектр. Застосування фільтрації може змінити характеристики шуму, створюючи, наприклад, рожевий шум;

7) методи, засновані на фізичних явищах: шумові діоди. Використання електричних елементів, таких як шумові діоди, як джерела шуму;

8) комбіновані методи (комбінація різних методів): деякі системи можуть використовувати комбінацію кількох методів для отримання необхідних характеристик шуму.

Вибір конкретного методу залежить від вимог застосування, доступності ресурсів та визначених характеристик шумового сигналу.

3.2 Формування шумового сигналу на основі програмних генераторів хаосу

Генерація шумового сигналу на основі програмних генераторів хаосу [10] використовує детерміновані, але чутливі до початкових умов системи, що проявляє хаотичні властивості. Цей метод може створювати вигляд шумового сигналу, який видається випадковим, але в той же час детермінованим. Ось кілька можливих підходів:

1) логістичне відображення: одним із популярних програмних генераторів хаосу є логістичне відображення. Воно описує розмноження популяції в часі і може генерувати хаотичну динаміку. Формула логістичного відображення виглядає наступним чином:

$$x_{n+1} = ax_n(1 - x_n), \quad (3.1)$$

де $x_0 = 0,9$ – поточне значення, $a = 3,9$ – параметр розмноження або так званий параметр хаосу.

2) метод Ляпунова: використовуючи метод Ляпунова можна визначити чутливість до початкових умов у деяких системах диференціальних рівнянь. Пошук точок хаосу, в яких система стає чутливою до початкових умов, може бути використано для генерації хаотичного сигналу;

3) модель Ресслера – це система диференціальних рівнянь, яка демонструє хаотичну динаміку. Її можна використовувати для генерації хаотичних сигналів;

4) атрактор Лоренца є ще однією диференціальною рівнянням, яка використовується для генерації хаотичних сигналів;

5) фрактальні генератори: фрактальні алгоритми, такі як алгоритми Мандельброта чи інші системи фрактальної геометрії, можуть використовуватися для генерації хаосу;

6) карта хаосу: використання карти хаосу, яка відображає динаміку системи на двовимірну карту, може дати хаотичний сигнал;

7) генератори на основі нейромереж: використання нейромереж, таких як нейронні мережі зворотного розповсюдження, для створення хаотичних сигналів.

Ці методи можуть бути реалізовані за допомогою програмування, і їх ефективність може залежати від конкретних потреб і вимог вашого застосування.

Для генерації шумового сигналу на основі логістичного відображення можна використовувати послідовність значень x_n як сигнал. Однак, важливо враховувати, що ця послідовність може проявляти детерміновані хаотичні властивості, і сигнал може бути далекий від ідеально випадкового шуму.

Щоб сформувати шумовий сигнал на основі логістичного відображення, виконайте наступні кроки:

1) ініціалізація: потрібно вибрати початкове значення x_0 у межах $[0, 1]$ і значення параметра розмноження $a = 3,9$;

2) ітерації: потрібно використати формулу логістичного відображення (3.1) для ітераційного розрахунку значень x_{n+1} для кожного кроку x_n .

3) нормалізація: за потреби необхідно нормалізувати значення x_n до відповідного діапазону або масштабу;

4) фільтрація (за потреби): можна застосувати фільтрацію або інші методи обробки сигналу для отримання бажаного вигляду шуму;

5) використання як сигналу: далі потрібно використати отриманий сигнал як шумовий сигнал у дослідженнях чи застосуваннях.

При виборі значення параметра a експериментуйте, оскільки різні значення можуть вести до різної динаміки системи. Зазначте, що логістичне відображення не є ідеальним генератором випадкових чисел і може мати деякі кореляції та структури. Якщо вам потрібен більший рівень непередбачуваності, існують інші методи, які можуть бути більш відповідними для генерації випадкового шуму.

Проведемо статистичні дослідження шумових сигналів на основі динамічного хаосу. Властивості дискретних генераторів хаосу визначаються видом функції відображення й значеннями керуючих параметрів, наприклад, можна генерувати хаотичне коливання x_n відповідно до деякого рівняння

$$x_{n+1} = f(x_0; x_n; a) \quad (3.2)$$

де $f(\cdot)$ – нелінійна функція відображення; a – керуючий параметр; x_0, x_n, x_{n+1} – початкові значення процесу.

Метод покращення статистичних показників хаотичного коливання можливо на основі об'єднання кількох хаотичних процесів. Для цього розглянемо наступні алгоритми програмних генераторів хаосу [10]:

1) статечне

$$x_{n+1} = a(1 - |1 - 2x_n|^l), \quad (3.3)$$

де $x_0 = 0,8, a = 0,9, l = 0,8$;

2) логістичне

$$x_{n+1} = ax_n(1 - x_n), \quad (3.4)$$

де $x_0 = 0,9$, $a = 3,9$;

3) кубічне

$$x_{n+1} = (1 - 4a)x_n + 4ax_n^3, \quad (3.5)$$

де $x_0 = 0,5$, $a = 0,92$;

4) зсуву

$$x_{n+1} = ax_n \bmod 1, \quad (3.6)$$

де $x_0 = 0,8$, $a = 3,0$;

5) логістичне

$$x_{n+1} = ax_n(1 - x_n), \quad (3.7)$$

де $x_0 = 0,5$; $a = 3,9$.

За допомогою генераторів хаосу (3.3) – (3.7) сформуємо числовий ряд довжиною із $N = 500000$ значень. Розрахуємо математичне очікування послідовності

$$m = \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} x_n \quad (3.8)$$

та дисперсію

$$D = \frac{1}{N} \sum (x_n - m)^2 \quad (3.9)$$

отриманих процесів, у загальному випадку має ненульове математичне очікування. Для завдання дослідження будемо використовувати центрований $\overline{x}_n = x_n - m$ і нормований хаотичний процес в інтервалі з максимальними значеннями від $-0,5$ до $+0,5$.

Гістограми розподілу нормованих центрованих хаотичних реалізацій зсуву (3.6) і логістичного відображення (3.7) надано рис. 3.1. Результати, що наведені в табл. 3.1, свідчать, що центровані послідовності $\overline{x}_n$ є слабореальованими, їх-

ні дисперсії D обмежені. Відповідно до центральній граничній теоремі їх сума повинна бути розподілена по закону Гауса. Сформуємо нову реалізацію $\overline{y_n}$ шляхом підсумовування однойменних членів розглянутих послідовностей $\overline{x_n}$ і здійснимо нормування значень гістограми.

В табл. 3.1 наведені коефіцієнти кореляції r_{ij} між хаотичними процесами $\overline{x_n}$. На рис. 3.3 (а) показана гістограма розподілу $N_i(A_i)$ послідовності $\overline{y_n}$, де безперервною лінією позначена щільність імовірності Гауса закону.

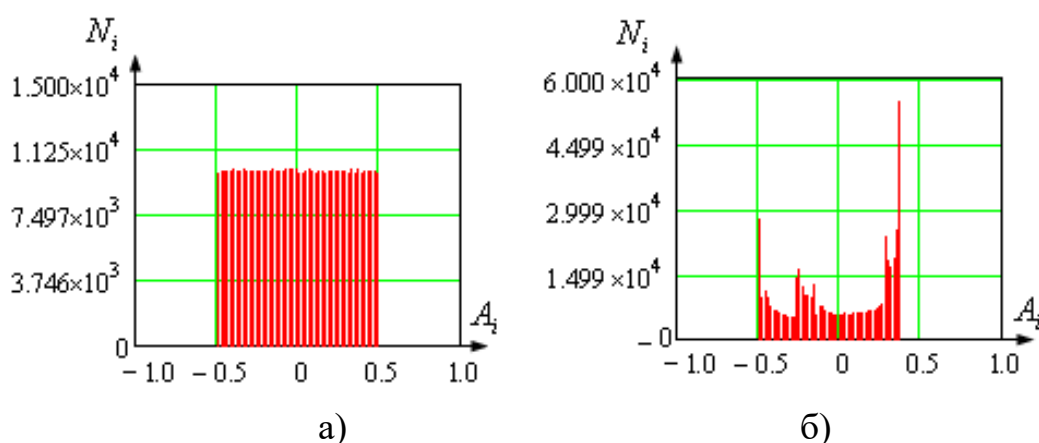


Рисунок 3.1 – Гістограми розподілу $N_i(A_i)$ центрованих хаотичних процесів зсуву (а), логістичного (б) для довжини реалізації 500000 та через шаг інтервалу 50

Таблиця 3.1 – Коефіцієнти кореляції r_{ij} між процесами $\overline{x_n}$.

№	r_{ij}			
$i \backslash j$	2	3	4	5
1	$-1,606 \cdot 10^{-3}$	$-1,197 \cdot 10^{-3}$	$7,859 \cdot 10^{-5}$	$1,460 \cdot 10^{-3}$
2		$-4,041 \cdot 10^{-3}$	$1,113 \cdot 10^{-3}$	$2,159 \cdot 10^{-4}$
3			$1,941 \cdot 10^{-5}$	$2,443 \cdot 10^{-3}$
4				$-8,682 \cdot 10^{-4}$

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

У магістерській роботі проведено дослідження можливостей підвищення ефективної відносної швидкості системи передавання даних зі зворотним зв'язком за рахунок декореляції помилок.

Результати досліджень, виконаних в роботі дозволили встановити, що:

1 При декореляції помилок можливо збільшити кодову швидкість у середньому на 3 – 23 % винятково для невеликих довжин кодових комбінацій.

2 Доцільним є введення виправлення тільки помилок малої кратності.

3 У системах з декореляцією помилок забезпечується збільшення швидкості за рахунок обміну запасу по достовірності на швидкість передавання.

4 Отримані розрахункові параметри для системи передавання даних з вирішальним зворотним зв'язком з виявленням і декореляцією помилок для різних довжин кодових комбінацій становлять значення 31 та 63.

5 Декореляція помилок дозволяє зменшити кратність появи помилок у кодовому блоці. Це забезпечує впровадження режиму виправлення помилок у системах передавання даних.

Результати досліджень дозволяють рекомендувати використання декореляції помилок для підвищення ефективної відносної швидкості системи передавання даних.

Приклади оформлення Переліку джерел посилання

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

- 1 Захарченко М. В. Системи передавання даних. Т. 1: Завадостійке кодування: підручник / М.В. Захарченко. Одеса: Фенікс, 2009. 448 с.
- 2 Математичні основи оптимізації телекомунікаційних систем: підручник / [М. В. Захарченко, С. М. Горохов, М. М. Балан та ін.]; за заг. ред. М. В. Захарченка. Одеса: ОНАЗ ім. О. С. Попова, 2010. 240 с.
- 3 Марченко О.О., Россада Т.В. Актуальні проблеми Data Mining: Навчальний посібник для студентів факультету комп'ютерних наук та кібернетики. Київ, 2017. 150 с.
- 4 Чисельні методи оптимізації: навч. посіб. / О.М. Кісельова, А.Є.Шевельова. Дніпро.: Вид-во ДНУ, 2008. 208 с.
- 5 Підручник з Python. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://docs.python.org/uk/3/tutorial/index.html>.
- 6 NumPy documentation. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://numpy.org/doc/stable/>.
- 7 Rueppel R. A. Stream Ciphers in Contemporary Cryptology: The Science of Information Integrity, G. Simmons, ed., IEEE Press, 1993. 232 p.
- 8 Одегов М.А. Методика структурної ідентифікації моделей нестационарних квазіперіодичних процесів / М.А. Одегов, М.М. Гаджиєв, Л.М. Буката, Л.В. Глазунова, М.В. Кочеткова // Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. 2023, №3. С. 145 - 157. DOI 10.31891/2307-5732-2023-321-3-145-157

Примітка: у бакалаврській роботі має бути щонайменше 20 джерел посилання.
У магістерський ВКР – не менше 30 джерел.