

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ
ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМ
КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЯХ

**Методичні рекомендації до структури та змісту кваліфікаційних
робіт здобувачів ступеня бакалавра**

для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою
«Інформаційно-комунікаційні технології»
спеціальності 172 Телекомунікації та радіотехніка

Київ
КПІ ім. Ігоря Сікорського
2022

ЗМІСТ

| | |
|--------------------------------------------------------|----|
| ВСТУП..... | 3 |
| 2. Загальні відомості..... | 3 |
| 3. Мета та завдання кваліфікаційної роботи..... | 4 |
| 4. Керівництво дипломною роботою..... | 7 |
| 5. Етапи виконання дипломної роботи..... | 8 |
| 6. Вимоги до структури та змістудипломної роботи..... | 10 |
| 7. Правила оформлення ілюстрацій, таблиць, формул..... | 19 |
| 8. Приклад оформлення СПИСКУ ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ..... | 23 |
| Додаток 1..... | 24 |
| Додаток 2..... | 25 |
| Додаток 3..... | 27 |
| Додаток 4..... | 28 |
| Додаток 5..... | 29 |

ВСТУП

Методичні рекомендації до структури та змісту кваліфікаційних робіт здобувачів ступеня бакалавра розроблено у відповідності до Закону України «Про вищу освіту», Положення про екзаменаційну комісію та атестацію здобувачів вищої освіти в КПІ ім. Ігоря Сікорського, затверджене наказом ректора №7/178 від 01.10.2020 р., зі змінами, внесеними наказами №НУ/71/2021 від 19.04.2021 р., № НОН/130/2022 від 03.05.2022 р. з урахуванням Регламенту організації і проведення захистів кваліфікаційних робіт та атестаційних екзаменів в дистанційному режимі, затверджений наказом ректора №НУ/22/2020 від 30.11.2020 р.

1. Загальні відомості

Методичні рекомендації до структури та змісту кваліфікаційних робіт здобувачів ступеня бакалавра визначають: зміст, обсяг та основні вимоги до виконання та оформлення дипломної роботи, з урахуванням специфіки освітньої програми кафедри телекомунікацій НН ІТС «Інформаційно-комунікаційні технології», за спеціальністю 172 Телекомунікації та радіотехніка, з метою надання здобувачам кафедри до початку переддипломної практики, яка передує виконанню кваліфікаційної роботи.

Програма підготовки бакалаврів забезпечує підготовку фахівців в галузі телекомунікацій та радіотехніки, здатних розв'язувати спеціалізовані задачі та практичні проблеми з інформаційно-комунікаційних технологій, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, здійснювати дослідницьку, інноваційну та наукову діяльність в умовах сталого інноваційного науково-технічного розвитку суспільства та формування високої адаптивності здобувачів вищої освіти в умовах трансформації ринку праці через взаємодію з роботодавцями.

Випускна атестація студентів – це встановлення відповідності засвоєних здобувачами вищої освіти рівня та обсягу знань, умінь, інших компетентностей вимогам стандартів вищої освіти. Випускна атестація здійснюється екзаменаційними комісіями (ЕК) після завершення теоретичного та практичного навчання.

На кафедрі відповідальність за організацію і якість підготовки та проведення випускної атестації студентів несе завідувач кафедри. Він

безпосередньо здійснює керівництво і контроль підготовки та проведення випускної атестації студентів. Він також є головою екзаменаційної комісії.

Для вирішення організаційних питань призначається відповідальний зі складу науково-педагогічних працівників кафедри.

Атестація здобувачів вищої освіти за освітньо-професійною програмою «Інформаційно-комунікаційні технології» спеціальності 172 Телекомунікації та радіотехніка проводиться у формі захисту кваліфікаційної роботи та завершується видачею документа встановленого зразка про присудження йому ступеня бакалавра з присвоєнням кваліфікації: бакалавр з телекомунікацій та радіотехніки за освітньо-професійною програмою «Інформаційно-комунікаційні технології».

Атестація здійснюється відкрито і публічно. Кваліфікаційна робота перевіряється на плагіат згідно «Положення про запобігання академічному плагіату» КПІ ім. Ігоря Сікорського та після захисту розміщується в електронному архіві наукових та освітніх матеріалів Університету для вільного доступу.

2. Мета та завдання кваліфікаційної роботи

Виконання дипломної роботи є заключним етапом навчання студентів і має за мету систематизувати, закріпити і розширити теоретичні знання та практичні навички зі спеціальності 172 Телекомунікації та радіотехніка, розвиток досвіду самостійної роботи й оволодіння методами моделювання, дослідження процесів, об'єктів, систем у певній галузі розв'язання професійних задач, розвинути досвід самостійної роботи й оволодіння методами моделювання, дослідження процесів, об'єктів, систем у певній галузі науки і техніки, а також визначити рівень підготовки бакалаврів.

Важливим завданням є розвинути у студентів здібності до творчого науково-технічного пошуку та сприяти отриманню ними досвіду публічного оголошення результатів власної роботи.

Кваліфікаційна робота – це засіб діагностики ступеня сформованості компетентностей щодо вирішення типових завдань діяльності згідно з

вимогами стандартів вищої освіти.

Дипломна робота (далі – ДР) – вид кваліфікаційної роботи здобувача ступеня бакалавра, призначений для об’єктивного контролю ступеня сформованості умінь вирішувати завдання діяльності, які, в основному, віднесені до організаційної, управлінської та виконавської функцій (технологічний і операційний рівень діяльності).

Дипломна робота передбачає розв’язання складних спеціалізованих завдань зі спеціальності (які характеризується комплексністю та/або невизначеністю умов) шляхом систематизації, закріплення, розширення теоретичних і практичних знань зі спеціальності та застосування їх при вирішенні конкретних наукових, соціальних, економічних, виробничих й інших завдань, розвиток досвіду самостійної роботи й оволодіння методами моделювання, дослідження процесів, об’єктів, систем у певній галузі знань.

Наведені види кваліфікаційних робіт визначаються як:

- *індивідуальні* – є найпоширенішим видом ДР, що передбачає самостійну роботу студента над темою роботи під керівництвом науково-педагогічного працівника;
- *комплексні* – такі ДР, в яких тематика за обсягом/змістом потребує залучення групи студентів однієї або кількох спеціальностей. У всіх випадках вони повинні мати логічно завершені та не дубльовані за змістом частини, які виконуються за індивідуальним завданням кожним студентом, та загальну частину, що зв’язує окремі частини до єдиного ДР і визначає її комплексність;
- *академічні* – передбачає розв’язання студентом навчальних завдань, вирішення яких потребує від нього певних компетентностей, знань та професійних умінь згідно з освітньою програмою даного рівня вищої освіти;
- *реальні* – пов’язані з науково-дослідною роботою кафедри; або виконані на замовлення зовнішніх організацій (підтвердженням чого є наявність відповідно оформленого технічного завдання); або результати роботи доведені до стану, що дозволяє використовувати їх для впровадження в науку, техніку, технології, сучасне виробництво

(підтвердженням є акт про впровадження результатів або запит підприємства на передачу матеріалів роботи); або автором отримано охоронні документи, опубліковано статті у фахових наукових виданнях, отримані зразки матеріалів (виробів), виготовлені діючі макети обладнання тощо;

– *конструкторські* – передбачають конструювання та розрахунок нових технічних пристроїв та систем або модернізацію існуючих з метою покращення їх характеристик;

– *технологічні* – передбачають розробку нових виробництв, технологічних процесів, реконструкцію або технічне переоснащення існуючих підприємств, впровадження технологічних процесів тощо;

– *інженерно-економічні* – передбачають розробку економічно ефективних виробництв, процесів, систем та заходів щодо управління якістю продукції, управління проєктами тощо.

Зміст та обсяг кваліфікаційної роботи відповідного рівня вищої освіти має забезпечити діагностику ступеня сформованості компетентностей згідно з вимогами стандартів вищої освіти та відповідати: визначеному навчальним планом відповідної освітньої програми часу для виконання, вимогам до кваліфікаційної роботи за певною спеціальністю, виданому завданню на роботу.

Теми дипломних робіт щорічно визначає кафедра, затверджує директор НН ІТС. Студентам надають право вибирати тему дипломної роботи або пропонувати власну зобґрунтуванням доцільності її розроблення.

Основними завданнями дипломної роботи є:

– систематизація, закріплення і розширення теоретичних знань, отриманих у процесі навчання за освітньою програмою та їх практичне використання при вирішенні конкретних прикладних і теоретичних наукових питань у галузі телекомунікацій;

– розвиток досвіду самостійної роботи, оволодіння методикою досліджень та експериментування, фізичного або математичного моделювання, використання сучасних інформаційних технологій у процесі розв'язання завдань, які передбачені завданням на дипломну роботу;

- визначення відповідності рівня підготовки здобувача вищої освіти вимогам освітньої програми, його готовності та спроможності до самостійної роботи в умовах ринкової економіки, сучасного виробництва, прогресу науки, техніки та культури.

За всі технічні рішення, прийняті в роботі, відповідальність несе студент та його керівник.

3. Керівництво дипломною роботою

Керує підготовкою студентів завідувач кафедри, який призначає керівника дипломної роботи.

Обов'язками керівника роботи є:

- розробка і затвердження теми дипломної роботи, надання студенту необхідних пояснень, щодо запропонованої теми;
- підготовка і видача студенту у визначені строки завдання;
- надання студенту рекомендацій, щодо опрацювання літератури (статей, монографій, підручників, посібників, дисертацій та ін.), програмного забезпечення тощо;
- контроль реалізації календарного плану виконання роботи, призначення консультацій раз на тиждень, перевірка виконаної роботи (частинами або в цілому);
- складання відгуку на роботу студента;
- підготовка студента до захисту;
- присутність на захисті дипломної роботи студента.

За рішенням кафедри або на прохання керівника дипломної роботи може також бути призначений консультант з наукових чи технічних питань. Консультант може бути призначений як для надання консультацій по окремим розділам, так і щодо всієї дипломної роботи.

Консультант за погодженням з керівником складає графік консультацій студента, ставить завдання перед студентом, рекомендує методи і шляхи їх вирішення, інформує керівника про стан виконання відповідного розділу (або роботи в цілому), перевіряє розділ (або роботу в цілому) і, за відсутності зауважень, підписує титульний лист пояснювальної записки.

4. Етапи виконання дипломної роботи

Організаційно процес виконання дипломної роботи складається з наступних етапів:

– *підготовчого*, який починається з вибору студентом теми та отримання індивідуального завдання від керівника щодо питань, які необхідно вирішити під час переддипломної практики за обраною темою (ознайомлення зі станом проблеми, збирання фактичних матеріалів, проведення необхідних спостережень, експериментів, досліджень тощо), включає освоєння програми переддипломної практики і завершується складанням та захистом звіту про її проходження;

– *основного*, який починається одразу після захисту звіту про практику й завершується орієнтовно за два тижні до захисту дипломної роботи на засіданні екзаменаційної комісії. На цьому етапі дипломна робота має бути повністю виконаною, перевіреною керівником та консультантом;

– *заключного*, який включає отримання відгуку керівника та рецензії. Виконані дипломні роботи з відгуком керівника подаються студентами на випускову кафедру не пізніше одного тижня до дня захисту в екзаменаційну комісію. Завідувач кафедри за результатами співбесіди зі студентом та ознайомленням з поданими матеріалами приймає рішення про допуск до захисту та ставить візу на титульній сторінці дипломної роботи студента. Рішення завідувача кафедри оформлюється відповідним протоколом засідання кафедри.

Студент має право:

– вибирати тему атестаційної роботи з числа запропонованих кафедрою або запропонувати власну тему з необхідним обґрунтуванням доцільності її розробки і можливості виконання. У разі необхідності може ініціювати питання про зміну теми, керівника та консультантів, але не пізніше одного тижня з початку виконання дипломних робіт (за графіком навчального процесу). У всіх випадках він звертається з відповідною заявою на ім'я завідувача кафедри;

– користуватися лабораторною та інформаційною базою кафедри, приладами, вимірювальною технікою тощо для проведення експерименту,

математичного моделювання або наукових досліджень за темою роботи;

–отримувати консультації керівника та консультанта;

–самостійно вибирати варіанти вирішення завдань на дипломну роботу;

–попереднього (на кафедрі), первісного або повторного (у екзаменаційну комісію) захисту дипломної роботи;

–звертатися (в усній або письмовій формі) до голови екзаменаційної комісії, керівництва інституту, університету та Міністерства освіти і науки зі скаргами або апеляціями щодо порушення його прав. Оцінка захисту дипломної роботи виставлена екзаменаційною комісією, оскарженню не підлягає.

Студент зобов'язаний:

–своєчасно вибрати тему дипломної роботи та отримати попереднє завдання на роботу та рекомендації від керівника щодо підбору та опрацювання матеріалів;

–отримати у керівника затверджене завідувачем кафедри за встановленою формою остаточне завдання на дипломну роботу, з'ясувати зміст, особливості та вимоги до виконання його окремих питань;

–регулярно, не менше одного разу на тиждень, інформувати керівника про стан виконання роботи відповідно до календарного плану, надавати на його вимогу необхідні матеріали для перевірки;

–самостійно виконувати індивідуальну дипломну роботу;

–при розробленні питань враховувати сучасні досягнення науки і техніки, використовувати передові методики наукових та експериментальних досліджень, приймати обґрунтовані й оптимальні рішення із застосуванням системного підходу;

–відповідати за правильність прийнятих рішень, обґрунтувань, розрахунків, якість оформлення текстового та графічного матеріалу, їх відповідність методичним рекомендаціям кафедри, існуючим нормативним документам та стандартам вищої освіти;

–дотримуватися календарного плану виконання роботи, своєчасно та адекватно реагувати на зауваження та рекомендації керівника і консультанта дипломної роботи;

–у встановлений термін подати дипломну роботу для перевірки керівнику та консультанту і після усунення їх зауважень повернути керівнику для отримання його відгуку;

–отримати всі необхідні підписи на титульному листі роботи, а також резолюцію завідувача кафедри про допуск до захисту;

–особисто подати дипломну роботу, допущену до захисту, рецензенту; на його вимогу надати необхідні пояснення;

–ознайомитися зі змістом відгуку керівника і рецензії та підготувати (у разі необхідності) аргументовані відповіді на їх зауваження при захисті роботи у екзаменаційній комісії. Вносити будь-які зміни або виправлення в дипломну роботу після отримання відгуку керівника та рецензії забороняється;

–за рішенням інституту пройти попередній захист на кафедрі;

–надати на кафедру підготовлену та допущену до захисту дипломну роботу з відгуком керівника і рецензією не менш ніж за тиждень до її захисту в екзаменаційній комісії;

–своєчасно прибути на захист дипломної роботи або попередити завідувача кафедри (через секретаря екзаменаційної комісії) про неможливість присутності на захисті із зазначенням причин цього та наступним наданням документів, які засвідчують поважність причин. У разі відсутності таких документів екзаменаційна комісія може прийняти рішення про не атестацію його як такого, що не з'явився на захист дипломної роботи без поважних причин, з подальшим відрахуванням з університету. Якщо студент не мав змоги заздалегідь попередити про неможливість своєї присутності на захисті, але в період роботи екзаменаційної комісії надав необхідні виправдні документи, комісія може перенести дату захисту.

5. Вимоги до структури та змістудипломної роботи

Дипломна робота, як правило, містить текстовий матеріал, таблиці, діаграми, графіки залежностей, рисунки тощо.

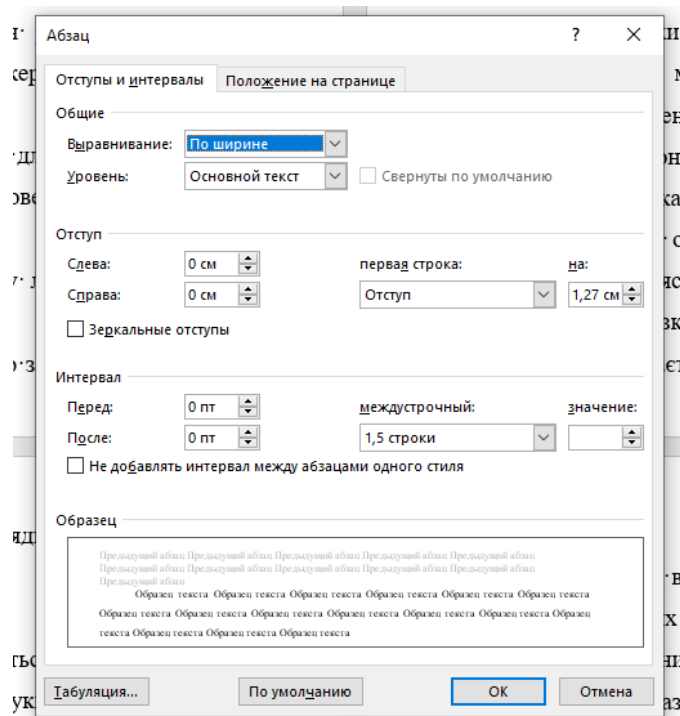
Під час захисту дипломної роботи додатково може використовуватись демонстраційний матеріал в графічному, електронному (відео-матеріали,

мультимедіа, презентації тощо) або натурному (моделі, макети, зразки виробів тощо) виді. Демонстраційний матеріал має містити тільки матеріали, що є складовою кваліфікаційної роботи.

Орієнтовний обсяг дипломних робіт здобувачів ступеня бакалавра складає 50-70 сторінок пояснювальної записки (текстової частини дипломної роботи без додатків) та обов'язковий графічний(ілюстративний) матеріал.

Текст складається, як правило, в друкованому вигляді на аркушах формату А4 шрифтом Times New Roman, кегль – 14 пунктів, міжрядковий інтервал 1,5. Форматування тексту:

Приклад



Текстова частина дипломної роботи оформлюються відповідно до ДСТУ 3008:2015 «Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлення».

Дипломні роботи необхідно оформлювати згідно з вимогами до проектно-конструкторської та проектно-технологічної документації для певної галузі, що встановлюються відповідними національними стандартами (ДСТУ).

Пояснювальна записка (текстова частина дипломної роботи) має у стислій та чіткій формі розкривати задум роботи, містити аналіз сучасного стану проблеми, методів вирішення завдань роботи, обґрунтування раціональності прийнятих рішень, методики та результати розрахунків, опис проведених експериментів,

аналіз їх результатіві висновки з них; містити необхідні ілюстрації, ескізи, графіки, діаграми, таблиці, схеми, рисунки та ін. В ній мають бути відсутні загальновідомі положення, описи, що не відносяться безпосередньо до виконання поставленого завдання або містять повторення, перефразування тощо.

Структура дипломної роботи умовно поділяється на вступну частину, основну частину та додатки.

Вступна частина:

- титульний лист встановленого зразка ([додаток 1](#));
- завдання на ДР ([додаток 2](#));
- реферат українською та англійською мовами;
- зміст;
- перелік скорочень;
- вступ.

Основна частина:

- розділи, які розкривають основний зміст роботи відповідно до переліку питань, зазначених у завданні;
- кожний розділ має закінчуватися висновками;
- загальні висновки по роботі;
- список використаних джерел.

Додатки (за необхідністю).

Завдання на виконання дипломної роботи з урахуванням рекомендацій та вимог, наведених нижче, затверджується завідувачем кафедри і видається студенту-випускнику.

У завданні зазначаються:

– Тема дипломної роботи та наказ по університету, яким вона затверджена (вписується після отримання наказу деканатом);

– Термін здачі студентом закінченої роботи, який встановлюється рішенням кафедри з урахуванням часу, необхідного для отримання відгуку керівника, візи завідувача кафедри про допуск до захисту, рецензії та подання секретарю екзаменаційної комісії не пізніше ніж за тиждень до захисту;

– Вихідні дані до роботи. Вихідні дані до дипломної роботи повинні

визначати кількісні або (та) якісні показники щодо умов, засобів та методів, які характеризують спрямованість дослідження, конкретизують методiku розв'язання теоретичних проблем та проведення експерименту, якщо останнє не є предметом самостійного вибору студента в процесі виконання дипломної роботи. Залишати цей розділ завдання незаповненим неприпустимо!;

– Перелік завдань, які потрібно розробити. Зазначаються конкретні завдання з окремих частин дипломної роботи, послідовність та зміст яких визначають фактично програму дій студента та майбутню структуру дипломної роботи. Формулювання цих завдань з кожної частини роботи має бути в наказовому способі, тобто починатися зі слів: «Розробити...», «Обґрунтувати...», «Оптимізувати...», «Провести аналіз...», «Розрахувати...» тощо;

– Перелік графічного (ілюстративного) матеріалу. Визначає кількість креслень, діаграм, гістограм, рисунків тощо у даній роботі;

– Консультанти з окремих питань (або частин) дипломної роботи. Зазначаються назви питань (наприклад, з технологічної частини, інших спеціальних питань) та вчене звання, прізвище, ініціали й посада консультанта з цих питань;

– Дата видачі завдання;

– Календарний план виконання дипломної роботи.

Завдання підписується керівником роботи, який несе відповідальність за реальність виконання та збалансованість його обсягу з часом, відведеним на виконання атестаційної роботи, а також студентом, який своїм підписом засвідчує дату отримання завдання для виконання. Завдання є необхідною складовою роботи. Внесення до нього суттєвих змін допускається, як виняток, рішенням кафедри на прохання керівника тільки протягом місяця від початку виконання дипломної роботи.

Завдання на дипломну роботу бакалаврів має орієнтувати студента на розв'язання в основному діагностичних задач, що потребує не тільки вибору відомих методів рішень, а й перетворення їх для нових умов.

Реферат обсягом 0,5-1 сторінки державною та іноземною (яку вивчав

студент) мовами повинен стисло відображати загальну характеристику та основний зміст дипломної роботи і містити:

- відомості про обсяг пояснювальної записки, кількість ілюстрацій, таблиць, креслень, додатків і бібліографічних найменувань за переліком посилань;
- мету роботи, використані методи та отримані результати (характеристика об'єкта, нові якісні та кількісні показники тощо);
- рекомендації щодо використання або (та) результати впровадження розробок або досліджень (отримані патенти, прийняті заявки на патент, публікація в наукових журналах, акти про впровадження тощо);
- перелік ключових слів (не більше 20).

Зміст розташовують безпосередньо після реферату, починаючи з нової сторінки. До змісту включають: перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів; вступ; послідовно перелічені назви всіх розділів, підрозділів, пунктів і підпунктів; висновки; перелік посилань; назви додатків і номери сторінок, які містять початок матеріалу. Приклад змісту наведено в додатку 3.

В ПЕРЕЛІКУ СКОРОЧЕНЬ пояснюються всі прийняті в роботі малопоширені умовні позначення, символи та скорочення, який розміщують безпосередньо після змісту, починаючи з нової сторінки.

Скорочення та умовні позначки треба друкувати двома колонками, в яких зліва за абеткою наводять, наприклад, скорочення, справа – їх детальну розшифровку.

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ

| | |
|---------|-----------------------------------------------------------|
| ASCENT | Adaptive Self-Configuring sEnsor Networks Topologies |
| API | Applications Programming Interface |
| APTEEN | Adaptive Threshold-sensitive Energy Efficient Protocol |
| ESCHS | Energy Saving Cluster Head Selection |
| EECCR | An Energy-Efficient m-Coverage and n-Connectivity Routing |
| ECR | An Energy Conserving Routing |
| IoT | Internet of Things |
| IEEE | Institute of Electrical and Electronics Engineers |
| OSI | Open Systems Interconnection |
| PSM | Power Saving Mode |
| PEGASIS | Power-Efficient GAttering in Sensor Information Systems |
| CBR | Constant Bit Rate |
| CDMA | Code Division Multiple Access |
| CFL | Clustering for Localization |
| CH | Cluster Head |
| CSMA/CA | Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance |
| CACC | Clustering Algorithm based on Cell Combination |
| DEEC | Distributed Energy Efficient Clustering |
| GMAC | Group Mobility Adaptive Clustering |
| GAF | Geographic Adaptive Fidelity |
| GeRaF | Geographic Random Forwarding |

Якщо в дипломній роботі скорочення та умовні позначки і таке інше повторюється менше трьох разів, перелік не складається, а їх розшифровку наводять у тексті при першому згадуванні.

Вступ має відображати актуальність і новизну ДР та містити:

- обґрунтування необхідності розробки або удосконалення (модернізації) існуючого об'єкта проектування на основі аналізу сучасного стану проблеми за даними літературних джерел та/або досвіду роботи підприємств, установ, провідних фірм у відповідній галузі виробництва, економіки або науки;
- обґрунтування основних проєктних рішень або напрямків досліджень;
- можливі галузі застосування результатів роботи.

Основна частина пояснювальної записки ДР, як правило, включає:

- розробку вимог до характеристик об'єкта проектування;
- вибір і обґрунтування раціональності прийнятих технічних рішень або теоретичних/експериментальних методів досліджень поставлених задач;
- вибір та обґрунтування можливих варіантів технічної реалізації та методів розрахунків параметрів елементів (електричних схем, механічних елементів на міцність та ін.);

- експериментальні дослідження, розробку методики досліджень, опис експериментального обладнання, аналіз результатів експерименту (за наявності);
- техніко-економічне обґрунтування дипломної роботи, розрахунок економічного ефекту;
- пропозиції та заходи щодо забезпечення охорони праці, техніки безпеки, охорони довкілля;
- висновки за розділами та загальні висновки щодо відповідності отриманих результатів завданню на дипломне проєктування та висунутим вимогам, можливість впровадження або застосування результатів.

Текстова частина ДР має низку розділів, кількість та найменування яких визначає завдання на ДР але, як правило, включає :

- узагальнення матеріалу з обраної теми за результатами огляду спеціальної літератури де розглядають існуючі теоретичні та практичні рішення за тематикою роботи (обов'язково публікації останніх років, зокрема, іноземними мовами) і вибір напрямків досліджень (загальний обсяг огляду не повинен перевищувати 20% обсягу текстової частини ДР);
- обґрунтування критеріїв вибору методів та підходів для використання в роботі, порівняльний аналіз розглянутих рішень за відповідними критеріями;
- опис побудованої моделі дослідження та/або методів розв'язання поставленої задачі;
- власне дослідження, розробка алгоритмів і методик проведення моделювання;
- формулювання результатів теоретичних та експериментальних досліджень.

У першому розділі (*аналітичний огляд літератури*) подають огляд літератури і вибір напрямків дослідження. В огляді літератури студент окреслює основні етапи розвитку наукової думки за своєю проблемою. Стисло, критично висвітлюючи роботи попередників, студент повинен назвати ті питання, що залишились невирішеними, і визначити місце своєї роботи у розв'язанні проблеми. Загальний обсяг огляду літератури, як правило, не

повинен перевищувати 20% обсягу основної частини дипломної роботи.

У наступному розділі (*матеріали і методи*) обґрунтовують вибір напрямку досліджень, наводять методи вирішення завдань дослідження і їх порівняльні оцінки, розробляють загальну методику проведення розрахунків, гіпотези, що розглядають, в експериментальних – принцип дії і характеристики розробленої апаратури, оцінки похибок вимірювань.

В інших розділах з вичерпною повнотою викладаються результати власних досліджень студента з висвітленням того нового, що він вносить у розробку проблеми. Студент має давати оцінку повноти розв'язування поставлених завдань, оцінку достовірності одержаних результатів (характеристик, параметрів), їх порівняння з аналогічними результатами вітчизняних і зарубіжних праць, обґрунтування потреби додаткових досліджень, негативні результати, які обумовлюють необхідність припинення подальших досліджень.

Між структурними частинами роботи повинен просліджуватися чіткий логічний зв'язок, тобто розділи мають бути пов'язані між собою і починатися з короткого опису питань, що розкриваються в даному розділі в їхньому взаємозв'язку з попередніми і наступними розділами.

Наприкінці кожного розділу обов'язково формулюють висновки із стислим викладенням наукових і практичних результатів тієї частини дослідження, що була розглянута у розділі. У висновках не слід переказувати те, що було зроблено в розділі, а сформулювати що з нього випливає.

Загальні висновки є завершальною й особливо важливою частиною дипломної роботи, що має продемонструвати результати дослідження, ступінь реалізації поставленої мети та завдань. У висновках проводиться синтез всіх отриманих результатів дослідження та їх співвідношення із загальною метою і завданнями дипломної роботи. Викладають найбільш важливі наукові та практичні результати, одержані в роботі, які повинні містити формулювання розв'язаної наукової проблеми (задачі), її значення для науки і практики. У висновках необхідно наголосити на якісних та кількісних показниках здобутих результатів, обґрунтувати достовірність результатів. Далі формулюють висновки та рекомендації щодо наукового та практичного використання здобутих результатів.

Висновки краще представляти у вигляді послідовно пронумерованих абзаців. При цьому кожен абзац має містити окремий завершений логічно висновок чи рекомендацію.

Посилання в тексті дипломної роботи на джерела слід зазначати порядковим номером за переліком посилань, виділеним двома квадратними дужками, наприклад, «...у роботах [1 – 7]...».

Додатки (за необхідності). До додатків доцільно включати допоміжний матеріал, необхідний для повноти сприйняття дипломної роботи:

- додаткові ілюстрації або таблиці;
- матеріали, які через великий обсяг або форму подання не можна включити до основної частини (фотографії, проміжні математичні докази, розрахунки; протоколи випробувань);
- копії технічного завдання, договорів та програми робіт;
- опис алгоритмів і лістинги програм, що розроблені в процесі виконання дипломної роботи;
- опис нової апаратури і приладів, що використовуються під час проведення експерименту, інструкції і методики;
- копії документів, окремі витяги із положень (інструкцій) тощо.

Шрифт друку повинен бути чітким з однаковою щільністю тексту. Структурні елементи «РЕФЕРАТ», «ЗАВДАННЯ», «ЗМІСТ», «ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ», «ВСТУП», «ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ПО РОБОТІ», «СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ», «РОЗДІЛ» і заголовки розділів слід розташовувати посередині рядка і друкувати великими літерами без крапки в кінці, напівжирним шрифтом.

Заголовки підрозділів, пунктів і підпунктів дипломної роботи слід починати з абзацного відступу і друкувати маленькими літерами, крім першої великої, не підкреслюючи, без крапки в кінці. Якщо заголовок складається з двох і більше речень, їх розділяють крапкою.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІЗ ПРИНЦИПІВ ПОБУДОВИ ТА ФУНКЦІОНУВАННЯ ІОТ МЕРЕЖ

1.1. Визначення ІоТ мережі

Перенесення слів у заголовку розділу не допускається.

Відстань між заголовком і подальшим та попереднім текстом має бути – не менше одного рядку. Відстань між основами рядків заголовку, а також між двома заголовками приймаються такою, як у тексті. Кожну структурну частину роботи починають з нової сторінки.

Підрозділи нумерують у межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу і порядкового номера підрозділу, між якими ставиться крапка (наприклад: «1.2» – другий підрозділ першого розділу). Пункти нумерують у межах кожного підрозділу, підпункти – у межах кожного пункту за такими ж правилами (приклад: «1.3.2» – другий пункт третього підрозділу першого розділу).

Нумерація сторінок

Першою сторінкою дипломної роботи є титульний лист (додаток 1), другою сторінкою – завдання (додаток 2), третьою – реферат, ці сторінки включаються до загальної нумерації сторінок, але на них номери не проставляються. Наступні сторінки нумеруються у правому верхньому куті сторінки без крапки в кінці. Нумерацію сторінок, розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів, рисунків, таблиць, формул подають арабськими цифрами **без знака №**.

6. Правила оформлення ілюстрацій, таблиць, формул

Ілюстрації (фотографії, креслення, схеми, графіки, діаграми) і таблиці необхідно подавати у роботі безпосередньо після тексту, де вони згадані вперше, або на наступній сторінці таким чином, щоб їх можна було розглядати без повороту переплетеного блоку роботи або з поворотом за годинниковою стрілкою. До ілюстрації і таблиці в тексті роботи, також, як і після неї, повинен

бути пропущений один рядок. Розміщують ілюстрації і таблиці симетрично щодо бічних полів сторінки. Таблицю, рисунок або креслення, розміри якого більше формату А4, враховують як одну сторінку і розміщують у додатках. На всі ілюстрації і таблиці мають бути посилання у тексті роботи. Якщо ілюстрації створені не студентом, необхідно при поданні їх дотримуватися вимог чинного законодавства про авторські права і надавати посилання.

Кожна ілюстрація повинна мати пояснювальний (підрисунковий) текст. Ілюстрація позначається словом «Рис. _», яке разом з назвою ілюстрації розміщують після пояснювальних даних по центру, наприклад, «Рис.2.2. RFID-мітка». Ілюстрації слід нумерувати арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу, за винятком ілюстрацій наведених у додатках. Номер ілюстрації, відокремлених крапкою, наприклад, рис. 2.2 – другий рисунок другого розділу.

Приклад ілюстрації:

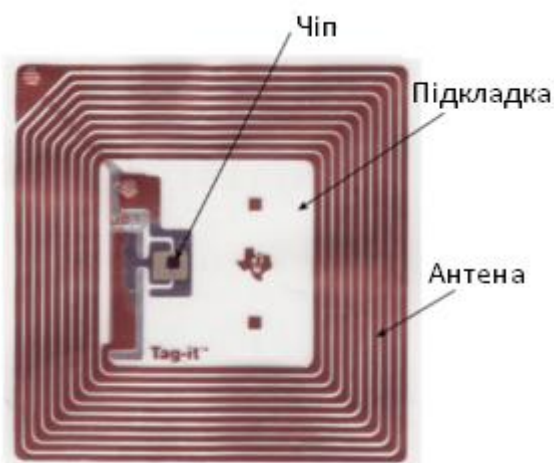


Рис.2.2. RFID-мітка

Цифровий матеріал, як правило, оформляється у вигляді *таблиць*. Горизонтальні та вертикальні лінії, які розмежовують рядки таблиці, також лінії зліва, справа і знизу, що обмежують таблицю, можна не проводити, якщо їх відсутність не ускладнює користування таблицею.

Таблицю слід розташовувати безпосередньо після тексту, у якому вона згадується вперше, або на наступній сторінці. На всі таблиці мають бути посилання в тексті роботи. Слід нумерувати таблиці арабськими цифрами

порядковою нумерацією в межах розділу, за винятком таблиць, що наводяться у додатках. Номер таблиці складається з номера розділу і порядкового номера таблиці, відокремлених крапкою, наприклад, таблиця 2.1 – перша таблиця другого розділу. Таблиця може мати назву, яку друкують малими літерами (крім першої великої) і вміщують над таблицею посередині. Назва має бути стислою і відбивати зміст таблиці.

Якщо рядки або граfi таблиці виходять за межі формату сторінки, таблицю поділяють на частини (розрив таблиці), розміщуючи одну частину під однією, або поруч, або переносять частину таблиці на наступну сторінку, повторюючи в кожній частині таблиці. При поділі таблиці на частини допускається її головку або бокових заміняти відповідно номерами граф чи рядків, нумеруючи їх арабськими цифрами у першій частині таблиці.

Слово «Таблиця _» вказують один раз зліва над першою частиною таблиці, над іншими частинами пишуть: «Продовження таблиці _» із зазначенням номера таблиці.

Приклад таблиці:
Таблиця.2.1

Відмінності пасивних і активних міток

| Пасивні мітки | Активні мітки |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Джерело живлення не потрібно | Джерело живлення обмежує термін експлуатації |
| Мають малий розмір, найбільший елемент - це антена | Значні габарити і вага, пов'язані з наявністю джерела живлення |
| Дальність зчитування зазвичай знаходиться в межах від десятків сантиметрів до одиниць метрів | Дальність зчитування визначається потужністю джерела живлення, може становити кілька сотень метрів |

Переліки, за потреби, можуть бути наведені всередині пунктів або підпунктів. Перед переліком ставлять двокрапку. Перед кожною позицією переліку слід ставити малу літеру української абетки з дужкою, або, не нумеруючи – дефіс (перший рівень деталізації). Для подальшої деталізації переліку слід використовувати арабські цифри з дужкою (другий рівень деталізації).

Переліки першого рівня деталізації друкують малими літерами з абзацного

відступу, другого рівня – з відступом відносно місця розташування переліків першого рівня.

Формули та рівняння розташовують безпосередньо після тексту, в якому вони згадуються, посередині сторінки. Вище і нижче кожної формули або рівняння повинно бути залишено не менше одного вільного рядка. Формули і рівняння в роботі (за винятком формул і рівнянь, наведених у додатках) слід нумерувати порядковою нумерацією в межах розділу. Номер формули або рівняння складається з номера розділу і порядкового номера формули або рівняння, відокремлених крапкою, наприклад, формула (1.3) – третя формула першого розділу. Номер формули або рівняння зазначають на рівні формули або рівняння в дужках у крайньому правому положенні на рядку.

Пояснення значень символів і числових коефіцієнтів, що входять до формули чи рівняння, слід наводити безпосередньо під формулою у тій послідовності, в якій вони наведені у формулі чи рівнянні. Пояснення значення кожного символу та числового коефіцієнта слід давати з нового рядка. Перший рядок пояснення починають з абзацу словом «де» без двокрапки.

Переносити формули чи рівняння на наступний рядок допускається тільки на знаках виконуваних операцій, повторюючи знак операції на початку наступного рядка. Коли переносять формули чи рівняння на знакові операції множення, застосовують знак «х».

Формули, що йдуть одна за одною й не розділені текстом, відокремлюють комою.

Набирають формули і рівняння в редакторі формул Equation або MathType, використовуючи параметри, що наведені нижче. Використовувати для набору формул графічні об'єкти, кадри та таблиці – не можна.

Приклад формули:

$$h(t) = A_1 \cdot \cos(\omega_n \cdot (T_{sym} - t) - \frac{\mu}{2} \cdot (T_{sym} - t)^2) \quad (1.1)$$

$$0 \leq t < T_{sym} \quad (1.2)$$

7. Приклад оформлення СПИСКУ ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Кожне джерело, що включено до списку, має бути відбито у тексті роботи. Бібліографічний опис джерел складають відповідно до чинних стандартів.

Оформлювати перелік посилань необхідно в такому вигляді:

1. Досягнення в телекомунікаціях 2019 / за наук. ред. М.Ю.Ільченка, С.О.Кравчука: монографія. - Київ: Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2019.- 336 с. Рекомендовано до друку ВР КПІ ім.І.Сікорського (прот.№10 від 04.11.2019 р.) ISBN 978-617-7734-12-2.

Електронні ресурси.

Article. Cross-Site Scripting (XSS) Makes Nearly 40% of All Cyber Attacks in 2019
[Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:
<https://www.precisecurity.com/articles/cross-site-scripting-xss-makes-nearly-40-of-all-cyber-attacks-in-2019/>

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»**

Навчально-науковий інститут телекомунікаційних систем

**Кафедра інформаційно-комунікаційних технологій та
систем**

До захисту допущено:

Завідувач кафедри

_____ Марія СКУЛИШ

«__» _____ 2023 р.

Дипломна робота

на здобуття ступеня бакалавра

**за освітньо-професійною програмою «Інформаційно-
комунікаційні технології»**

спеціальності 172 Телекомунікації тарадіотехніка

на тему: «Тема»

Виконав (-ла):

студент (-ка) **IV** курсу, групи **XX-XX**

Прізвище, ім'я, по батькові _____

Керівник:

Посада, науковий ступінь, вчене звання,

Прізвище, ім'я, по батькові _____

Консультант з **назва розділу:**

Посада, науковий ступінь, вчене звання,

Прізвище, ім'я, по батькові _____

Рецензент:

Посада, науковий ступінь, вчене звання,

Прізвище, ім'я, по батькові _____

Засвідчую, що у цій дипломній роботі немає
запозичень з праць інших авторів без
відповідних посилань.

Студент (-ка) _____

Київ – 2023 року

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Навчально-науковий інститут телекомунікаційних систем
Кафедра інформаційно-комунікаційних технологій та систем

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Спеціальність – 172 Телекомунікації тарадіотехніка

Освітньо-професійна програма «Інженерія та програмування інфокомунікацій»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри _____

Марія СКУЛИШ

«__» _____ 2023 р.

ЗАВДАННЯ

на дипломну роботу студенту

Прізвище, ім'я, по батькові

1. Тема роботи «Тема», керівник роботи **Прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання**, затвержені наказом по університету від «__» _____ 20__ р. № _____

2. Термін подання студентом роботи _____

3. Вихідні дані до роботи

4. Зміст роботи

5. Перелік ілюстративного матеріалу (із зазначенням плакатів, презентацій тощо)

6. Консультанти розділів роботи*

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

7. Дата видачі завдання _____

Календарний план

| № | Назва етапів виконання | Термін виконання | Примітка |
|---|------------------------|------------------|----------|
| | | | |

* Якщо визначені консультанти. Консультантом не може бути зазначено керівника дипломної роботи.

| з/п | дипломної роботи | етапів роботи | |
|-----|------------------|---------------|--|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Студент

Власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Керівник

Власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ

^{1*} Консультантом не може бути зазначено керівника дипломної роботи.

ЗМІСТ

| | |
|------------------------------------------------------------------|----|
| ВСТУП | 3 |
| РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ ПРИНЦИПІВ ПОБУДОВИ ТА ФУНКЦІОНУВАННЯ ІОТ МЕРЕЖЗ | |
| 1.1.Визначення IoT мережі | 3 |
| 1.2.Історія Internet of Things | 3 |
| 1.3.Складові IoT мережі..... | 3 |
| 1.4.Проблеми IoT мереж..... | 3 |
| Висновки | 3 |
| РОЗДІЛ 2 АНАЛІЗ БЕЗПРОВОДОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ПОБУДОВИ ІОТ МЕРЕЖЗ | |
| 2.1. Огляд технологій Wi-Fi | 3 |
| 2.2. Огляд технологій Bluetooth | 3 |
| 2.3. Огляд технологій ZigBee | 3 |
| 2.5. Огляд технологій 6LOWPAN | 3 |
| Висновки | 3 |
| РОЗДІЛ 3 АНАЛІЗ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ПОБУДОВИ ІОТ МЕРЕЖІ..... | 3 |
| 3.1.Архітектура IoT Fog-to-Cloud (F2C)..... | 3 |
| 3.2.Порівняння протоколів | 3 |
| 3.2.1.Час відгуку | 3 |
| 3.2.2.Пропускна спроможність | 3 |
| 3.2.3.Енергоспоживання | 3 |
| 3.3.Рішення на основі єдиного комунікаційного протоколу..... | 3 |
| 3.4.REST HTTP як однопротокольне рішення | 3 |
| 3.5.MQTT як однопротокольне рішення..... | 3 |
| 3.6.Багатопротокольні рішення..... | 3 |
| 3.7.Огляд хмарних технологій Windows Azure та IBM Bluemix | 3 |
| Висновки | 3 |
| ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ПО РОБОТІ | 3 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ | 3 |
| ДОДАТОК А | 73 |

ВІДГУК
керівника дипломної роботи
на здобуття ступеня бакалавра,
виконаної на тему: «Тема»
студентом (-кою) Прізвище, ім'я, по батькові

За результатами перевірки, оригінальність тексту дипломної роботи студента _____ складає __%

У цілому дипломна робота відповідає поставленому завданню та заслуговує високої оцінки, а її автор, _____, – присвоєння кваліфікації «бакалавр з телекомунікацій та радіотехніки» за спеціальністю 172 «Телекомунікації та радіотехніка».

Керівник дипломної роботи
посада, науковий ступінь, вчене звання

Власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ

РЕЦЕНЗІЯ
на дипломну роботу
на здобуття ступеня бакалавра,
виконану на тему: «Тема»
студентом (-кою) **Прізвище, ім'я, по батькові**

У цілому дипломна робота відповідає поставленому завданню та заслуговує високої оцінки, а її автор, _____, – присвоєння кваліфікації «бакалавр з телекомунікацій та радіотехніки» за спеціальністю 172 «Телекомунікації та радіотехніка».

Рецензент

посада, науковий ступінь, вчене звання

Власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Печатка установи, організації рецензента (тільки для зовнішнього рецензента)

Пам'ятка рецензенту

Рецензія складається у довільній формі (використання бланків-шаблонів неприпустимо) із зазначенням: відповідності дипломної роботи затвердженій темі та завданню; актуальності теми; реальності роботи (виконання на замовлення підприємств, організацій, за науковою тематикою кафедри, НДІ тощо); загальний огляд змісту роботи, при цьому рецензент оцінює кожний розділ роботи, ступеня використання сучасних досягнень науки, техніки, виробництва, інформаційних та інженерних технологій; оригінальності прийнятих рішень та отриманих результатів; правильності проведених розрахунків і конструкторсько-технологічних рішень; наявності і повноти експериментального (математичного моделювання) підтвердження прийнятих рішень; якості виконання пояснювальної записки, відповідності креслеників вимогам стандартів; можливості впровадження результатів; недоліків; оцінка («відмінно», «дуже добре», «добре», «задовільно», «достатньо», «незадовільно»), яку на думку рецензента заслуговує робота та її відповідність вимогам, можливості присвоєння студенту ступеня бакалавра та кваліфікації «бакалавр з телекомунікацій та радіотехніки» .

СТРУКТУРА ПАПКИ ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ

Папка з зав'язками формата А-4:

- 1) диплом в твердій палітурці (підписаний керівником, консультантами (за наявністю), рецензентом і студентом).
- 2) відгук наукового керівника – 1 екземпляр (в роботу не підшивається).
- 3) рецензія (від викладача іншої кафедри для бакалаврської роботи або зовнішня (якщо зовнішня-повинна бути печатка організації))
- 1 екземпляр (в роботу не підшивається).
- 4) ксерокси результатів творчої роботи студента (друковані статті, тези конференцій, патенти, олімпіади);
- 5) ілюстративний матеріал представлення дипломної роботи, роздрукований на А4 (слайди презентації або інші матеріали для членів комісії, які супроводжують доповідь на захисту).