

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

щодо виконання магістерської кваліфікаційної роботи
ступеня вищої освіти «**МАГІСТР**»
для студентів спеціальності
172 «Телекомунікації та радіотехніка»

Укладачі: Мельник Ю.В., Зенів І.О.

Методичні рекомендації містять загальні положення щодо організації підготовки магістерської кваліфікаційної роботи та опис всіх структурних елементів роботи. Вимоги до оформлення робіт є керівним документом для дипломників інституту телекомунікацій, їх керівників та рецензентів.

ЗМІСТ

| | |
|--|----|
| ВСТУП..... | 4 |
| 1. ОРГАНІЗАЦІЯ ПІДГОТОВКИ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ | 6 |
| 1.1 Вибір теми роботи..... | 6 |
| 1.2 Призначення наукових керівників та їх обов'язки..... | 6 |
| 1.3 Склад магістерської атестаційної роботи | 7 |
| 1.4 Захист роботи..... | 7 |
| 2. ВИМОГИ ДО СТРУКТУРНИХ ЕЛЕМЕНТІВ РОБОТИ МАГІСТРА..... | 11 |
| 2.1 Магістерська кваліфікаційна робота, її мета і структура | 11 |
| 2.2 Титульний аркуш | 11 |
| 2.3 Завдання на магістерську кваліфікаційну роботу..... | 11 |
| 2.4 Реферат | 12 |
| 2.5 Зміст..... | 13 |
| 2.6 Перелік умовних позначень | 13 |
| 2.7 Текстова частина | 13 |
| 2.8 Перелік посилань | 16 |
| 2.9 Додатки | 16 |
| 3. ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ РОБОТИ | 17 |
| 3.1 Загальні вимоги до оформлення текстової частини | 17 |
| 3.2. Вимоги до оформлення графічної частини | 18 |
| 4. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РОБОТИ | 20 |
| 5. ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ | 22 |
| 6. ПРИКЛАДИ ОФОРМЛЕННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ | 23 |

ВСТУП

Методичні рекомендації розроблені на базі Закону України «Про вищу освіту» [1], ДСТУ 300895 [2] та інших стандартів [3-5]. Метою цих методичних рекомендацій є розробка обов'язкових вимог до змісту, структури, оформлення та прилюдного захисту магістерської кваліфікаційної роботи перед державною екзаменаційною комісією (ДЕК).

Магістр – освітній ступінь, що здобувається на другому рівні вищої освіти та присуджується вищим навчальним закладом у результаті успішного виконання здобувачем вищої освіти відповідної освітньої програми.

Ступінь магістра здобувається за освітньо-професійною або за освітньо-науковою програмою. Обсяг освітньо-професійної програми підготовки магістра становить 90 кредитів ЄКТС.

Особа має право здобувати ступінь магістра за умови наявності у неї ступеня бакалавра або спеціаліста.

Кваліфікаційна робота – це комплексне самостійне наукове дослідження, що виконує студент на завершальному етапі навчання в Університеті з використанням набутих теоретичних знань, умінь і навичок. Тема кваліфікаційної роботи повинна бути актуальною, вказувати на наявність невирішених чи недостатньо обґрунтованих завдань у наукових джерелах, законодавстві, практичній діяльності організацій, установ, підприємств, відповідати сучасному стану галузі науки та перспективам її розвитку.

Кваліфікаційна робота повинна містити:

- обґрунтування актуальності обраної теми;
- визначені предмет та об'єкт дослідження;
- встановлену мету дослідження та завдання із виконання наукових досліджень, які забезпечують досягнення визначених цілей;
- короткий науково-аналітичний огляд інформаційних джерел, нормативно-правового матеріалу про виникнення і сучасний стан досліджуваної проблеми;
- критичний аналіз монографічних і періодичних наукових видань із теми дослідження;
- подання ключової інформації у зручній для сприйняття формі (таблиці, діаграми, ілюстрації тощо);
- самостійні дослідження, розрахунки, виконані із залученням сучасних інформаційних технологій, висновки, практичні рекомендації і пропозиції щодо вдосконалення діяльності організацій, установ, підприємств чи державних органів.

Кваліфікаційна робота виконується на завершальному етапі навчання і захищається в Державній екзаменаційній комісії, яка присвоює випускнику відповідну кваліфікацію.

Кваліфікаційна робота передбачає:

- систематизацію, закріплення, розширення теоретичних і практичних знань зі спеціальності та застосування їх при вирішенні конкретних наукових, технічних, економічних, виробничих та інших завдань;

- вміння виявляти проблеми наукового і практичного змісту та пропонувати шляхи їх вирішення; розвиток навичок самостійної роботи й оволодіння методами дослідження;

- розвиток навичок пошуку та систематизації інформації, її оброблення із застосуванням комп'ютерних інформаційних систем, аналітичних методів її оброблення, моделювання та прогнозування;

- розвиток умінь та навичок у проведенні самостійних аналітичних робіт, а також оволодіння методами їх виконання;

- визначення підготовленості студента для самостійного аналізу та викладу матеріалу, вміння захищати свою роботу перед Державною екзаменаційною комісією.

1. ОРГАНІЗАЦІЯ ПІДГОТОВКИ

МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

1.1 Вибір теми роботи

Тема роботи обирається з переліку, запропонованого кафедрою. Студент може запропонувати свою тему відповідно до власних наукових інтересів, яка в разі згоди кафедри може бути включена до переліку. Не допускається виконання кваліфікаційних робіт на однакову або близькі теми різними студентами.

Затвердження теми кваліфікаційної роботи відбувається на підставі письмової заяви студента на ім'я директора інституту та завідувача кафедри. У заяві, окрім теми, вказується прізвище наукового керівника. Заява студента підписується науковим керівником, завідувачем кафедри та затверджується директором інституту.

Заява має бути подана студентом не пізніше терміну, встановленого навчальною частиною. У разі неподання заяви про вибір теми кваліфікаційної роботи без поважної причини студент вважається порушником графіку навчального процесу, і тема кваліфікаційної роботи визначається кафедрою.

1.2 Призначення наукових керівників та їх обов'язки

Наукових керівників кваліфікаційних робіт призначає кафедра. Науково-педагогічні працівники Університету призначаються науковими керівниками кваліфікаційних робіт відповідно до планового розподілу педагогічного навантаження.

Першочергово призначаються наукові керівники кваліфікаційних робіт, які вказані в заявах студентів. Кафедра має право призначити науковим керівником іншу особу, ніж вказана в заяві студента.

Обов'язки керівника:

- обговорення з дипломником теми роботи та складання завдання;
- складання програми переддипломної практики;
- рекомендації та допомога в написанні наукових публікацій за темою роботи;
- допомога дипломнику в розробленні календарного плану роботи над темою;
- рекомендації щодо основної літератури за темою кваліфікаційної роботи;
- консультації дипломника з усіх питань виконання роботи в призначений час;
- систематичний контроль виконання календарного плану;
- перевірка всіх матеріалів, що складають кваліфікаційну роботу;

- складання відгуку про хід та результати кваліфікаційної роботи.

Керівник має право бути присутнім під час обговорення результатів захисту на підсумковому засіданні ДЕК.

1.3 Склад магістерської кваліфікаційної роботи

Кваліфікаційна робота складається із завдання, текстової та графічної частин, а також презентації (*до 10-12 слайдів*), яка необхідна для доповіді під час захисту. *Час доповіді при захисті – до 10 хвилин.*

Підготовлена текстова частина кваліфікаційної роботи, презентація з підписами дипломника, керівника та нормоконтролера кафедри, поданням керівника та пред'являються завідувачу кафедри.

Керівник у своєму поданні характеризує дипломника як фахівця та його роботу під час виконання, зокрема:

- відповідність результатів сучасному стану науки та техніки;
- теоретичну та фахову підготовку;
- уміння дипломника користуватися навчальною, довідковою та науково-технічною літературою;
- ініціативу, працездатність, сумлінність студента та самостійність під час виконання роботи;
- здатність студента до інженерної чи науково-дослідної роботи;
- наявність практичної цінності роботи та її обґрунтування (оригінальність розробки, прийнятих рішень тощо).

Наприкінці відгуку керівник надає загальну оцінку роботи – «відмінно», «добре», або «задовільно» та робить висновок щодо можливості надання дипломнику відповідної кваліфікації.

Завідувач кафедри на підставі представлених матеріалів своїм підписом допускає кваліфікаційну роботу до рецензування.

Рецензент (викладач іншої кафедри ННІТ) у своєму відгуку вказує, чи є матеріал, який рецензується, кваліфікаційною роботою, та оцінює:

- актуальність теми;
- відповідність роботи завданню та виконання вихідних даних;
- правильність виконаних розрахунків;
- якість та техніко-економічну доцільність прийнятих інженерних рішень;
- використання у роботі новітньої науково-технічної літератури;
- грамотність, ясність, послідовність викладення тексту та якість оформлення роботи;
- недоліки роботи та пояснення, як вони впливають на якісні показники роботи та його оцінку.

Примітка. Відгук рецензента, який не містить критичних зауважень, вважається недійсним.

Наприкінці відгуку рецензент вказує загальну оцінку кваліфікаційної роботи – «відмінно», «добре», «задовільно» чи «незадовільно» та робить висновок щодо можливості надання ступеня вищої освіти «МАГІСТР».

Завідувач випускаючої кафедри на підставі позитивної рецензії підписує кваліфікаційну роботу до захисту.

1.4 Захист роботи

Обов'язковою умовою допуску кваліфікаційної роботи до захисту є наявність у дипломника **наукових публікацій** за темою магістерської роботи. Допускаються публікації **у співавторстві не більше трьох осіб**.

Фотокопії наукових публікацій пред'являються на попередньому захисті кваліфікаційної роботи.

1. Попередній захист кваліфікаційної роботи на кафедрі

Попередній захист кваліфікаційних робіт проводиться у час призначений завідувачем кафедри на якій виконувалась робота але не пізніше ніж за два тижня до захисту робіт в Державній екзаменаційній комісії. Участь студента у попередньому захисті є обов'язковою.

До попереднього захисту допускаються тільки кваліфікаційні роботи які пройшли **нормоконтроль** кафедри.

Магістерська робота обов'язково перевіряється на плагіат згідно **«Положення про запобігання академічному плагіату у Державному університеті телекомунікацій»**.

Попередній захист кваліфікаційної роботи проводиться в присутності комісії, яка складається із завідувача та одного-двох викладачів кафедри. На попередній захист студент повинен подати комісії свою роботу у **роздрукованому незброшурованому вигляді**, презентацію та доповідь до неї.

Комісія перевіряє відповідність змісту роботи поставленій меті та завданням, заслуховує доповідь і у разі потреби надає студентові необхідні зауваження та рекомендації. Крім того, комісія визначає рівень готовності роботи до захисту та ухвалює рішення щодо допуску роботи до захисту в ДЕК.

Робота, яка пройшла попередній захист, перед тим як бути зброшурованою **обов'язково надається в навчальну частину інституту**. Тільки після перевірки відповідності теми роботи надається дозвіл на її брошування.

2. Матеріали, які мають бути підготовлені на захист кваліфікаційної роботи в ДЕК

Перелік матеріалів, які студент повинен подати на **кафедру** перед захистом кваліфікаційної роботи:

- роботу в електронному вигляді, презентацію та доповідь до неї на електронному носії;
- розписки про відсутність в роботі плагіату та про згоду перевірки на плагіат.

Відсутність будь-яких з перелічених матеріалів на кафедрі є підставою для недопуску студента до захисту кваліфікаційної роботи.

Перелік матеріалів, які студент повинен подати до *учбової частини* інституту перед захистом кваліфікаційної роботи:

- переплетений у тверду палітурку та підписаний друкований примірник кваліфікаційної роботи (колір палітурки значення не має, інші способи брошурування не допускаються);
- подання голові державної екзаменаційної комісії щодо захисту бакалаврської атестаційної роботи;
- відгук рецензента.

3. Захист роботи перед Державною екзаменаційною комісією

Захист кваліфікаційних робіт проводиться на відкритому засіданні Державної екзаменаційної комісії за участю не менше як половини її складу з обов'язковою присутністю голови комісії.

Процедура захисту передбачає:

- заслуховування подання голові державної екзаменаційної комісії щодо захисту магістерської кваліфікаційної роботи;
- доповідь студента про зміст роботи;
- запитання до автора роботи;
- відповіді студента на запитання членів ДЕК та осіб, присутніх на захисті;
- оголошення відгуку наукового керівника та рецензента;
- відповіді на зауваження рецензента або згода з ними;
- прикінцеве слово студента (за бажанням або при необхідності);
- оголошення рішення комісії про оцінку кваліфікаційної роботи.

Доповідь дипломника має бути державною мовою. Доповідь студент повинен підготувати заздалегідь у формі виступу, в якому доцільно висвітлити такі важливі питання: обґрунтування актуальності теми дослідження; мета, завдання, об'єкт, предмет дослідження; що вдалося встановити, виявити, довести; якими методами це досягнуто; елементи новизни у теоретичних положеннях та в практичних рекомендаціях; з якими труднощами довелося зіткнутися в процесі дослідження, які положення не знайшли підтвердження, основні результати роботи. *Доповідь студента на захисті кваліфікаційної роботи магістра повинна тривати до 10 хвилин.*

Захист кваліфікаційної роботи повинен супроводжуватись демонстрацією електронної презентації, яка є ілюстрацією доповіді студента під час захисту. Крім того, студент може підготувати роздатковий матеріал, що містить таблиці, графіки, діаграми, схеми тощо, на які посилається автор у своїй доповіді, а також діючі макети за потреби. Роздатковий матеріал оформлюється на окремих аркушах формату А4. На кожного члена ДЕК може бути підготовлений окремий комплект роздаткових матеріалів.

Після доповіді оголошується рецензія і дипломник відповідає на зауваження рецензента. Він повинен перш за все зазначити, з якими зауваженнями він згоден, а з якими – ні. Тоді зауваження, з якими дипломник згоден, мають залишатися без будь-яких пояснень, а з приводу тих, що не згоден, має пояснити членам ДЕК свою точку зору.

Після відповіді на зауваження рецензента, дипломник відповідає на запитання членів ДЕК. Під час доповіді та відповідей дипломник повинен звертатися до членів ДЕК.

Після відповідей на запитання оголошується відгук керівника.

Результати захисту оголошуються головою ДЕК, в день захисту після підсумкового засідання ДЕК.

2. ВИМОГИ ДО СТРУКТУРНИХ ЕЛЕМЕНТІВ РОБОТИ МАГІСТРА

2.1 Магістерська кваліфікаційна робота, її мета і структура

Кваліфікаційна робота є заключним етапом навчання студентів у ВНЗ і має своєю метою:

- систематизацію, закріплення і розширення теоретичних і практичних знань за фахом та використання їх під час розв'язання конкретних наукових, технічних і виробничих задач;
- розвинення навиків проведення самостійної роботи і оволодіння методикою дослідження і експериментування під час розв'язання проблем і питань, які розроблюються в кваліфікаційній роботі;
- з'ясування підготовленості студентів до самостійної роботи за отриманою кваліфікацією.

Кваліфікаційна робота повинна бути написана державною мовою. Дозволяється деякі технічні терміни подавати іноземною мовою.

Кваліфікаційна робота складається з таких структурних елементів (наведено послідовність розміщення матеріалу в роботі):

- титульний аркуш;
- завдання на кваліфікаційну роботу;
- два чистих аркуша (для вклеювання супровідних документів);
- реферат;
- зміст;
- перелік умовних позначень (при необхідності);
- вступ;
- основна частина (розділи роботи);
- висновки;
- перелік посилань;
- додатки (при необхідності).

Загальний обсяг магістерської роботи **75-90 сторінок**.

2.2 Титульний аркуш

Титульний аркуш оформлюється виключно згідно наведеного зразка. Тема роботи повинна зазначатись ідентично темі, затвердженій наказом ректора. У разі невідповідності робота до захисту не допускається.

Зразок оформлення наведено в Додатку А.

2.3 Завдання на магістерську кваліфікаційну роботу

Завдання на кваліфікаційну роботу видається керівником до початку переддипломної практики.

Завдання містить усі дані, які необхідні для виконання кваліфікаційної роботи. У завданні надається перелік обов'язкових демонстраційних слайдів презентації. Оформлене на стандартному бланку завдання підписується керівником, студентом і затверджується завідувачем кафедри до початку переддипломної практики.

Форма завдання на магістерську кваліфікаційну роботу наведена в Додатку Б.

Форми «Відгук рецензента» та «Подання голові Державної екзаменаційної комісії щодо захисту магістерської кваліфікаційної роботи» наведені у додатках «Додаток В» та «Додаток Г» відповідно.

2.4 Реферат

Реферат призначається для швидкого ознайомлення з кваліфікаційною роботою. Він має бути стислим і містити основні відомості про кваліфікаційну роботу: обсяг, об'єкт дослідження (чи проектування), мета та методи роботи, результати та новизна, галузь застосування, економічна ефективність, перелік ключових слів. Розміщується реферат на окремій сторінці. Обсяг тексту реферату – до двох сторінок.

Мета роботи: визначається кінцевий результат, на досягнення якого спрямована робота. Формулюється одним реченням.

Об'єкт дослідження: визначається процес або явище, яке породжує проблемну ситуацію і яке обране для вивчення.

Предмет дослідження: визначається та частина об'єкта або аспект його функціонування (існування), який безпосередньо досліджується. Предмет дослідження фактично визначає тему кваліфікаційної роботи.

Методи дослідження: подається перелік методів дослідження, використаних для досягнення поставленої в роботі мети. При перерахуванні методів потрібно коротко та змістовно визначити, для чого саме він був застосований. Це дасть змогу пересвідчитись в логічності та прийнятності вибору саме цих методів.

Короткий зміст роботи: послідовно висвітлюються завдання, які розв'язані для досягнення поставленої мети. Вони повинні вказувати, що конкретно планувалось зробити: «досліджено», «показано», «простежено», «виявлено», «окреслено», «виокремлено», «визначено», «обґрунтовано», «встановлено» тощо. Послідовно викладені завдання, що визначають структуру розділів та підрозділів роботи.

Ключові слова: ключовим словом називається слово або стійке словосполучення, яке, з точки зору інформаційного пошуку, несе смислове навантаження, є визначальними для розкриття суті роботи. Сукупність ключових слів повинна відображати основний зміст кваліфікаційної роботи. Загальна кількість ключових слів має бути не менше п'яти і не більше десяти. Ключові слова подають у називному відмінку, через кому. Вони пишуться (друкуються) великими літерами і розміщуються в кінці реферату.

Приклад оформлення реферату наведено в Додатку Д.

2.5 Зміст

Зміст кваліфікаційної роботи магістра повинен послідовно містити назви всіх структурних елементів роботи (окрім титульного аркуша, завдання, реферату та самого змісту) і посилання на номери сторінок, на яких починається даний структурний елемент. Зміст розташовується безпосередньо після реферату, починаючи з нової сторінки. На початку по центру розміщується текст ЗМІСТу.

Візуально зміст роботи повинен відображати ієрархію структурних елементів роботи (перелік умовних позначень, вступ, розділи та підрозділи, висновки, перелік посилань, додатки). Номер сторінки показує початок зазначеного матеріалу. Приклад складання змісту наведено в Додатку Е.

2.6 Перелік умовних позначень

Перелік умовних позначень є бажаним але необов'язковим елементом роботи. Він складається у випадку, коли робота містить маловідомі скорочення, аббревіатури, символи, специфічні терміни.

Перелік друкується двома колонками, в яких ліворуч за абеткою наводять позначення чи терміни, праворуч – їх детальне розшифрування (тлумачення). Якщо в роботі певний термін, скорочення чи позначення повторюється менше трьох разів, його у перелік не включають, а його розшифрування наводять у тексті при першому згадуванні.

Приклад наведено в Додатку Ж.

2.7 Текстова частина

Вступ.

Текстова частина починається зі **вступу**. У вступі, який починають з окремої сторінки, коротко викладають: оцінку сучасного стану проблеми, її значущість, підстави і вихідні дані для розроблення теми, обґрунтування необхідності проведення дослідження, відмічають практично вирішені задачі, світові тенденції розв'язання поставлених задач, мету роботи з техніко-економічним обґрунтуванням та її взаємозв'язок з іншими роботами.

Вступ повинен містити такі елементи (у такому ж порядку):

Актуальність дослідження. Шляхом критичного аналізу та порівняння з відомими розв'язаннями проблеми (наукової задачі) обґрунтовується актуальність і доцільність роботи для розвитку відповідної галузі науки чи виробництва, особливо на користь України.

Загалом актуальність повинна виконувати дві функції:

1. показати місце даної роботи (дослідження) у загальній проблемі;
2. визначити, що саме у загальній проблемі є нерозв'язаним та, відповідно, на спробу розв'язання чого спрямована робота.

Висвітлення актуальності не повинно бути, з одного боку, багатослівним, а з іншого – формальним, таким, що лише повторює загальновідомі речі. Обсяг актуальності повинен становити **1-2 сторінки**.

Ступінь наукової розробки. Коротко аналізуються розробки зарубіжних та вітчизняних науковців з проблеми дослідження, визначаються аспекти, які ще не одержали адекватного висвітлення у науковій літературі.

Практичне значення одержаних результатів. Подається стислий перелік тих положень роботи (висновків, рекомендації, пропозицій), які можуть бути використані у практичній діяльності.

Загальний обсяг вступу не повинен перевищувати **3 сторінок**.

Основна частина.

Основна частина роботи складається з трьох-чотирьох послідовних розділів – теоретичного, аналітичного та рекомендаційного, та результатів імітаційних чи натурних моделювань, кожен з яких може бути поділений на 2-3 підрозділи.

Перший розділ містить теоретичне обґрунтування досліджуваних явищ та процесів. У цій частині кваліфікаційної роботи викладається теоретична база, необхідна для вирішення визначеної проблеми, дається огляд літературних джерел, нових розробок, опублікованих статистичних даних із посиланням на відповідні джерела. На основі вивчення наукової літератури розкриваються думки різних учених щодо розв'язання проблеми, обґрунтовуються погляди автора стосовно шляхів її вирішення. Загалом, перший розділ повинен послідовного вирішувати такі задачі:

- розкриття сутності досліджуваного явища та його особливостей серед інших подібних явищ, при потребі – аналіз історії розвитку явища, його нормативно-правової бази;
- аналіз наукових та практичних підходів до аналізу обраного об'єкту дослідження;
- аналіз існуючої термінології у сфері дослідження, створення понятійно-категоріального апарату, на який автор спиратиметься у подальшій роботі;
- виявлення тих методів та інструментів, які можуть бути використані при дослідженні предмету роботи, визначення та обґрунтування інструментарію, що буде безпосередньо застосований у роботі. Обсяг першого розділу – у межах 30-35% від загального обсягу кваліфікаційної роботи.

Приклад наведено в Додатку 3.

Другий розділ має поєднувати набуті теоретичні знання та вміння використовувати обрані методи і певний методичний інструментарій на конкретних прикладах. У цій частині кваліфікаційної роботи викладаються результати власних досліджень автора з висвітленням того нового, що він вносить у розроблення проблеми. Автор повинен давати оцінку повноти вирішення поставлених задач, 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.

Загалом, другий розділ повинен вирішувати такі задачі:

- окреслення проблемної ситуації;
- аналіз історії розвитку проблеми (її еволюції);
- аналіз найбільш суттєвих аспектів проблеми;
- виявлення можливих шляхів подальшого розвитку або вирішення проблеми.

Виконання кожної з перерахованих задач повинно здійснюватися з використанням відповідних аналітичних методів (системного аналізу, опитувальних методів, контент-аналізу тощо). Результати використання аналітичних методів дослідження повинно ілюструватися відповідними таблицями, графіками, діаграмами.

Обсяг другого розділу – у межах 35-40 % від загального обсягу кваліфікаційної роботи.

Третій розділ повинен містити розроблені автором конкретні рекомендації та пропозиції щодо можливих шляхів розв'язання проблеми, або щодо можливостей застосування виявленого позитивного досвіду в певній сфері (наприклад, іноземного досвіду в Україні). Якщо досліджувана проблема є занадто широкою для формування комплексу адекватних рекомендацій, автор може взяти окремий її аспект (для визначення конкретного аспекту студенту варто порадитись із науковим керівником), зробити більш детальний та глибокий аналіз цього аспекту (підрозділ 3.1), і розробити для нього рекомендації та пропозиції (підрозділ 3.2). Рекомендації та пропозиції повинні ґрунтуватись на основних теоретичних положеннях, методичних підходах, методичному інструментарії, що викладені у першому розділі, а також результатах проведеного у другому розділі дослідження. Вони повинні відповідати критеріям оптимальності, цільової ефективності та практичної реальності.

Обсяг третього розділу – у межах 25-30% від загального обсягу кваліфікаційної роботи.

Четвертий розділ може бути присутнім в роботі, але є не обов'язковим. Розділ призначений для опису процесу імітаційних чи натурних моделювань, які з практичної точки зору, більш наглядно розкривають розроблені автором конкретні рекомендації та пропозиції.

Висновки та пропозиції є стислим викладенням підсумків дослідження. У першому пункті висновків коротко оцінюють стан питання. Далі у висновках розкривають способи та результати розв'язання кожного із поставлених у вступі завдань. Наприкінці формулюють висновки та рекомендації щодо наукового та практичного використання здобутих результатів. Початок висновків доцільно починати із фрази «Проаналізувавши (дослідивши і т.п.)».

Для зручності сприйняття перед кожним пунктом (смысловим блоком) висновків доцільно ставити порядковий номер. Результати виконання кожного визначеного у вступі роботи завдання повинні бути відображені щонайменше в одному окремому пункті (смысловому блоці) висновків. Обсяг висновків і пропозицій не повинен перевищувати *двох сторінок*.

2.8 Перелік посилань

Перелік посилань розміщується, починаючи з нової сторінки, і містить у собі тільки ті книги, підручники, навчальні посібники тощо, що були використані під час виконання роботи та на які є посилання. Забороняється включати до переліку джерела, які не були реально використані у роботі.

Посилання в тексті подаються у квадратних дужках, в яких проставляється номер, під яким джерело значиться в переліку посилань. Написання літератури в переліку посилань виконуються на мові оригіналу за бібліографічними правилами. Приклади оформлення переліку посилань наведено в Додатку Ж. Загальна кількість джерел повинна становити 15-50 позицій.

2.9 Додатки

Додатки є обов'язковим елементом кваліфікаційної роботи. Обсяг додатків не обмежується.

Додатки слід позначати послідовно великими літерами української абетки, за винятком літер Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ь, наприклад, «Додаток Б». Кожний додаток розміщується з нової сторінки.

У додатках розміщують матеріал, який є необхідним для повноти роботи, але через великий обсяг чи спосіб подання не може бути розміщений в основній частині. Додатки можуть вміщати в себе 2 типи інформаційних матеріалів:

- рисунки чи таблиці, які містять результати проведених досліджень, розмір яких не дозволяє включити їх в основний текст роботи;
- текстові або графічні інформаційні матеріали, таблиці, які доповнюють зміст роботи. Це можуть бути тексти документів (нормативно-правових актів, угод і т.п.), фотографії, карти, проміжні математичні докази та розрахунки, ілюстрації, методики та опис комп'ютерних програм, опис нової апаратури та приладів, що використовувались під час проведення експериментів, протоколи випробувань тощо. При цьому не потрібно включати у додатки матеріали, які не мають прямого відношення до теми кваліфікаційної роботи. Таблиці та рисунки додатків нумеруються послідовно у кожному додатку окремо при цьому першою є літера позначення додатку, наприклад: Таблиця Б.2 – друга таблиця Додатку Б.

Обсяг додатків не обмежується, але повинен визначатись реальними потребами роботи.

Якщо розміщений у додатках матеріал не є авторським, обов'язково потрібно вказувати посилання на джерело.

3. ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ РОБОТИ

3.1 Загальні вимоги до оформлення текстової частини

Сторінки текстової частини нумеруються арабськими цифрами, додержуючись наскрізної нумерації впродовж усього тексту. Номер сторінки проставляється у правому верхньому куті аркуша. Титульний аркуш включається до загальної нумерації сторінок, але номер на ньому не проставляється.

Увага! Проставляння нумерації сторінок починається з структурної частини роботи – «ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ», а при відсутності з «ВСТУП».

Текстова частина виконується на одному боці аркушів білого паперу формату А4 (297x210 мм). Текст виконується на комп'ютері у редакторі *Word* з використанням шрифту *Times New Roman* розміром 14 пунктів, інтервал полуторний (1.5), абзац – 1.27 см. З боків аркуша залишають поля: ліве – 25 мм, верхнє та нижнє – 20 мм, праве 10 мм.

Відступ від назви структурного підрозділу до тексту, або підрозділу – один рядок. Відступ від підрозділу до тексту – один рядок.

Текст основної частини, в якій викладається суть дослідження чи проектування, розділяється на розділи у відповідності до завдання. Розділи повинні мати порядкові номери арабськими цифрами (1, 2 і т.д. без слова «Розділ») та назви (заголовки). Заголовки розділів слід розміщувати посередині рядка і писати (друкувати) великими літерами без крапки після номера.

Розділи роботи повинні бути поділені на підрозділи. Вони нумеруються за розділами (наприклад, 2.1, 2.2 і т.д.). Написання назви підрозділів необхідно починати з абзацного відступу і писати (друкувати) малими літерами крім першої великої, не підкреслюючи, без крапки після номера та в кінці.

Текст має бути чітким і не допускати різних тлумачень. При цьому використовуються терміни, позначення та визначення, рекомендовані в ДСТУ, навчальній та спеціальній літературі.

Відстань між заголовком (розділу чи підрозділу) і подальшим чи попереднім текстом має бути не менш, ніж два рядки тексту. Не допускається розміщувати назву розділу чи підрозділу в нижній частині сторінки, якщо після неї розміщено не більше одного рядка тексту.

Абзацний відступ повинен бути однаковим впродовж всього тексту і дорівнювати п'яти знакам.

Формули та рівняння набираються в редакторі MS Equation та розміщують безпосередньо після тексту, в якому вони згадуються, посередині рядка з відступом зверху і знизу не менш одного рядка. Номер формули 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.

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. У формулах та рівняннях

латинські букви друкуються курсивом, крім математичних функцій: sin, cos, lg, exp, tg, min тощо.

До використаних формул повинні бути надані посилання на джерела, а до використаних числових значень – пояснення щодо їх походження. Результати розрахунків супроводжуються зазначенням відповідних одиниць виміру. У кваліфікаційній роботі треба використовувати одиниці виміру SI: вольт, ампер, Ом, Фарад, Генрі, метр, секунда і т. ін. Порядок обчислювань: основна формула – підстановка числових даних без їх будь-якого перетворювання в послідовності позначень у формулі – остаточний результат з позначенням розмірності. Фрагмент тексту роботи з прикладом написання заголовків розділів та підрозділів, формул та розрахунків за ними наведено в Додатку Ж.

Цифровий матеріал обумовлюється, як правило, у вигляді таблиці, яка розташовується після тексту, в якому вона згадується вперше, або на наступній сторінці. Таблиці, зазвичай, використовуються для представлення масиву числових та інших однотипних даних. Діагональне ділення головки таблиці не дозволяється.

Таблиці обов'язково нумерують та надають назву (наприклад «Таблиця 2.1 Відстані d_m між найближчими варіантами сигналу в m -позиційних системах з ФМ» – перша таблиця другого розділу). Номер та назва розміщуються зверху (над таблицею). Приклад оформлення таблиці наведено в Додатку Ж. Після назви з нового рядка розміщується сама таблиця, яка не може відриватись від назви та номеру (розміщуватись на іншій сторінці).

У разі, якщо таблиця не поміщається на одну сторінку то вона повинна повторюватись на наступній сторінці, попередньо вказуючи «Продовження таблиці 2.1 Відстані d_m між найближчими варіантами сигналу в m -позиційних системах з ФМ». Не допускається, щоб «шапка» таблиці «відривалась» від самої таблиці (тобто «шапка» була на одній сторінці, інша частина таблиці – на іншій). Комірки таблиці повинні цілком поміщатись на сторінці.

Ширина таблиці не повинна бути меншою 50% та більшою 100% ширини робочого поля аркуша. Горизонтальне вирівнювання всієї таблиці – по центру.

3.2. Вимоги до оформлення графічної частини

Графічну частину кваліфікаційної роботи складають ілюстрації або презентації. До ілюстрацій відносяться схеми, графіки, діаграми, графічне зображення алгоритмів, фотознімки тощо. Кількість ілюстрацій, не обмежується.

Демонстраційні аркуші виконуються у вигляді слайдів.

Ілюстрації виконують на аркушах такого ж паперу, що і текст.

Ілюстрацію розміщують безпосередньо після тексту, де вона згадується вперше, або на наступній сторінці.

У текст роботи можуть включатись рисунки, які ілюструють окремі її положення або унаочнюють певні дані (наприклад, це можуть бути діаграми, графіки, схеми тощо). Ілюстрації слід розмішувати так, щоб їх можна було розглядати без повороту аркуша з текстом. Якщо таке розміщення неможливе, ілюстрації розміщують так, щоб для їх розгляду треба було б повернути аркуш за годинниковою стрілкою на 90°.

Усі ілюстрації називаються рисунками, їх обов'язково нумерують за розділами та надають назву (наприклад: Рисунок 1.1. Структурна схема системи передачі). Підпис не може відриватись від самого рисунку (розміщуватись на іншій сторінці). Номер та назва розміщуються внизу. Приклад оформлення рисунка наведено в Додатку 3.

Вимоги щодо оформлення рисунків та підписів:

- абзацний відступ відсутній;
- вирівнювання – по центру;
- шрифт – звичайний;
- крапка в кінці назви рисунку не ставиться.

На всі ілюстрації та таблиці необхідні посилання в текстовій частині. При цьому можна застосувати скорочення – рис. 1.1, табл. 4.2. У випадку використання ілюстрації, створеної іншим автором, необхідно надати посилання на джерело.

Якщо під час виконання роботи була розроблена комп'ютерна програма, то в роботі необхідно привести блок-схему алгоритму, текст програми, надрукований на принтері, тестовий розрахунок, мову програмування, методику користування програмою. Аркуші з текстом програми розміщують або в основній частині, або в додатку, якщо програма громіздка.

4. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РОБОТИ

Оцінювання здійснюється за модульно-рейтинговою системою. Максимальний рейтинг кожного студента складається з оцінювання в балах за всіма критеріями, виставляється під час захисту і переводиться в оцінку за такими критеріями за схемою нарахування рейтингу:

90-100 балів – «відмінно»/A

82-89 балів – «добре»/B

75-81 бали – «добре»/C

67-74 бали – «задовільно»/D

60-66 бали – «задовільно»/E

Менше 60 балів – «незадовільно»/FX

**Критерії оцінювання результатів виконання та захисту
кваліфікаційних робіт**

| № | Критерії | Макс. кіл.балів | Зміст критеріїв оцінювання | Оцінка в балах |
|----------|--|----------------------------|---|---------------------------|
| 1. | Актуальність теми, її відповідність сучасним вимогам | 10 | – відповідає повністю – відповідає неповністю – відповідає недостатньо – відповідність відсутня | 10 7 4/5 0/3 |
| 2. | Повнота, науковий рівень обґрунтування розробок та запропонованих рішень | 20 | – повно та обґрунтовано – недостатньо – неповно і недостатньо – відповідь відсутня/незадовільна | 20 14 10 0/5 |
| 3. | Практична цінність розробок та запропонованих рішень | 20 | – висока практична цінність – часткова практична цінність – окремі елементи мають практичну цінність – не має практичної цінності | 20 14 7 0 |
| 4. | Відповідність кваліфікаційної роботи нормативним актам України, державним стандартам; якість оформлених матеріалів | 10 | – достатньо повна, висока якість – недостатньо повна, прийнятна якість – прийнятна якість – неповна, неякісна | 10 7 5 0 |
| 5. | Змістовність доповіді та відповідей на запитання членів ДЕК під час захисту | 40 | – повні, послідовні, логічні – недостатньо повні, послідовні, логічні – непослідовно та нелогічно побудована доповідь, недостатньо повні відповіді на запитання – відповідь на запитання відсутня або незадовільна | 40 32 24 0/7 |
| | Разом: | 100 | | |

5. ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Про вищу освіту [Текст]: Закон України №2984-III від 17.01.2002 р./ Верховна Рада України // Відомості Верховної Ради України.–2002.– №36.
2. Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення: видання офіційне: ДСТУ 3008-95. Чинний від 26.02.1995. –К.: Держстандарт України, 1995. –38 с. – (Державний стандарт України).
3. Толубко В. Б. Дисертація: методичні рекомендації здобувачам наукових ступенів / В. Б. Толубко, В. М. Тупкало, С. В. Козелков. -К.: ДУТ, 2014.- 190 с.
4. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання: ДСТУ ГОСТ 7.1:2006. Чинний від 07.01.2007. – К.: Держспоживстандарт України, 2007. –47 с. – (Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи; Національний стандарт України).
5. Бібліографічний запис. Заголовок. Загальні вимоги та правила складання: ДСТУ ГОСТ 7.80:2007. Чинний від 04.01.2008. – К.: Держспоживстандарт України, 2008. –12 с. –(Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи; Національний стандарт України).

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ

НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ

Пояснювальна записка

до магістерської кваліфікаційної роботи

на тему: «ДОСЛІДЖЕННЯ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ МОДУЛЯЦІЇ І
КОДУВАННЯ»

Виконав: студент 6 курсу, групи **ТСДМ-ХХ**
спеціальності 172 Телекомунікації і
радіотехніка

(шифр і назва спеціальності)

Ххххххх Х.Х.

(прізвище та ініціали)

Керівник

Ххххххххх Х.Х.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

Ххххххххх Х.Х.

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

Ххххххххх Х.Х.

(прізвище та ініціали)

Київ – 2019

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ

НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ

Кафедра Телекомунікаційних технологій
Ступінь вищої освіти Магістр
Спеціальність 172 Телекомунікації і радіотехніка
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
телекомунікаційних технологій
Х.Х. Ххххххх

_____ 2019 року

ЗАВДАННЯ
НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Хххххххх Хххххххх Ххххххххх

1. Тема роботи: «Дослідження сучасних методів модуляції і кодування», керівник роботи **Хххххххх Хххххххх Ххххххххх**, к.т.н., доцент, затверджені наказом вищого навчального закладу від **ХХ.ХХ**. 2019 року №**ХХХ**.
2. Строк подання студентом роботи **20.12.2019** р.
3. Вихідні дані до роботи:
 1. Системи безпроводового зв'язку.
 2. Види модуляцій і кодування.
 3. Енергетична і частотна ефективність різних видів модуляцій.
 4. Науково-технічна література.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):
 1. Системи безпроводового зв'язку.
 2. Дослідження впливу модуляцій та кодування сигналу на ефективність безпроводових систем.
 3. Вплив застосування канального кодування на підвищення ефективності безпроводових систем.

5. Перелік графічного матеріалу (назва слайдів презентації):

1. Мета роботи;
2. Технології широкосмугової безпроводової передачі даних;
3. Структурна схема системи безпроводового зв'язку та її основні показники;
4. Протиріччя при побудові ефективних систем безпроводового зв'язку;
5. Ефективність систем безпроводового зв'язку;
6. Енергетична ефективність модульованих сигналів;
7. Частотна ефективність модульованих сигналів;
8. Ефективні види модуляцій сигналу сучасних безпроводових систем;
9. Процес підвищення ефективності безпроводових систем;
10. Висновки.

6. Дата видачі завдання

05.09.2019

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № з/п | Назва етапів магістерської роботи | Строк виконання етапів роботи | При мітка |
|-------|---|-------------------------------|-----------|
| 1. | Підбір науково-технічної літератури | XX.XX.19 | XX. |
| 2. | Системи безпроводового зв'язку | XX.XX.19 | XX. |
| 3. | Дослідження впливу модуляцій та кодування сигналу на ефективність безпроводових систем | XX.XX.19 | XX. |
| 4. | Вплив застосування канального кодування на підвищення ефективності безпроводових систем | XX.XX.19 | XX. |
| 5. | Висновки, вступ, реферат | XX.XX.19 | XX. |
| 6. | Розробка презентації | XX.XX.19 | XX. |

Студент

XXXXXXXX X.X.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

XXXXXXXX X.X.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

ВІДГУК РЕЦЕНЗЕНТА

по магістерській кваліфікаційній роботі

Студента Ххххххх Ххххххх Ххххххх

на тему: «ДОСЛІДЖЕННЯ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ МОДУЛЯЦІЇ І КОДУВАННЯ»

Актуальність:

В сучасному суспільстві безпроводові системи зв'язку займають визначальну роль, причому постійно змінюються як вимоги споживачів, так і технології, які можуть забезпечити дані вимоги. Постійно відбувається переоцінка цінностей, ті потреби та технології, які ще вчора здавались вершиною можливого, сьогодні вже багатьох не задовольняють.

Тому магістерська робота студента, що присвячена дослідженню впливу модуляції та кодування на ефективність безпроводових систем, є актуальною і своєчасною.

Позитивні сторони:

Робота дозволяє досить повно оцінити загальну характеристику, сутність та структуру поставленої проблеми. Досліджено важливе питання впливу модуляцій та кодування сигналу на ефективність безпроводових систем. На основі досліджень розроблено алгоритм ефективності безпроводових систем.

Недоліки:

1. З роботи не зрозуміло, чи можливе застосування досліджених узагальнених характеристик системи для удосконалення існуючих безпроводових систем, чи лише при розробці нових.
2. В роботі не приведено програмний код розробленого алгоритму.

Висновки:

Незважаючи на дрібні недоліки магістерська кваліфікаційна робота заслуговує оцінку **відмінно**, а студент Ххххххх Ххххх Ххххххх – присвоєння кваліфікації **інженер інформаційно-телекомунікаційних систем / інженер стільникового мережевого зв'язку / інженер інформаційно-телекомунікаційних технологій**, викладач вищих навчальних закладів.

| | |
|-------------------------------------|---|
| Якість проекту (роботи) | |
| Виконано на замовлення підприємства | |
| Виконано за тематикою НДР | |
| Виконано з макетом | |
| Виконано з застосуванням ЕОМ та МПТ | √ |
| Має практичну цінність | √ |
| Проект-частина комплексної теми | |

Підпис рецензента

(П.І.Б.)

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ

ПОДАННЯ ГОЛОВІ ДЕРЖАВНОЇ ЕКЗАМЕНАЦІЙНОЇ КОМІСІЇ ЩОДО ЗАХИСТУ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Направляється студент Ххххххх Х.Х. до захисту магістерської роботи

(прізвище та ініціали)

за спеціальністю 172 Телекомунікації і радіотехніка

(шифр і назва спеціальності)

на тему: Дослідження сучасних методів модуляції і кодування

Магістерська робота і рецензія додаються.

Директор інституту _____
(підпис)

Мельник Ю.В.
(прізвище та ініціали)

Довідка про успішність

Ххххххх Х.Х. за період навчання в Навчально-науковому інституті телекомунікацій
(прізвище та ініціали)

з 2018 року до 2019 року повністю виконав (ла) навчальний план за напрямом підготовки, спеціальністю з таким розподілом оцінок за:

національною шкалою: відмінно _____%, добре _____%, задовільно _____%;

шкалою ECTS: А _____%; В _____%; С _____%; D _____%; E _____%.

Провідний фахівець інституту _____
(підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

Висновок керівника магістерської роботи

Студент Ххххххх Ххххххх Ххххххх показав гарну теоретичну та інженерну підготовку, уміння володіти новими комп'ютерними технологіями, користуватися навчальною, довідковою і науково-технічною літературою, в тому числі рекомендаціями МСЕ. Працюючи над завданнями, які доручались керівником, проявив ініціативність, сумлінність та хист до інженерної роботи.

Магістерська робота виконана на високому рівні і заслуговує оцінку «**відмінно**», а студент Ххххххх Ххххххх Ххххххх – присвоєння кваліфікації **інженер інформаційно-телекомунікаційних систем / інженер стільникового мережевого зв'язку / інженер інформаційно-телекомунікаційних технологій**, викладач вищих навчальних закладів.

Керівник роботи _____
(підпис)

Ххххххх Х.Х.
(прізвище та ініціали)

« _____ » _____ 2019 року

Висновок кафедри про магістерську роботу

Магістерську роботу розглянуто. Студент

Ххххххх Х.Х.

(прізвище та ініціали)

допускається до захисту даної роботи в Державній екзаменаційній комісії.

Завідувач кафедри

Телекомунікаційних технологій

_____ (підпис)

Ххххххх Х.Х.

_____ (прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Текстова частина магістерської кваліфікаційної роботи: 83 сторінки, 25 рисунків, 8 таблиць, 35 джерел.

Об'єкт дослідження – ефективність роботи безпроводових систем.

Предмет дослідження – види модуляції та кодування в безпроводових мережах.

Мета роботи – дослідити вплив модуляції та кодування на ефективність безпроводових систем.

Методи дослідження – теорії електров'язку, теоретичної радіотехніки, математичного та комп'ютерного імітаційного моделювання.

В роботі приведено основні відомості про системи та мережі безпроводного зв'язку та виявлено тенденції їх сучасного розвитку. Сформульовано нові задачі підвищення їх ефективності як на етапі аналізу окремих функціональних вузлів так і синтезу системи та мережі в цілому за технічними вимогами. Проаналізовано різні види модуляцій та розроблено рекомендації з їх вибору в залежності від заданих технічних вимог до системи та з врахуванням необхідності підвищення ефективності систем. Розглянуто різні види канального кодування та показано ефективність його застосування особливо для систем з обмеженим відношенням сигнал/шум. На основі проведених в роботі досліджень представлено алгоритм підвищення ефективності безпроводових систем. В розробленому алгоритмі синтезу ефективних систем безпроводового зв'язку використовуються результати, отримані при дослідженні різних видів модуляції та кодування.

МОДУЛЮВАННЯ, КОДУВАННЯ, ЕФЕКТИВНІСТЬ, БЕЗПРОВОДОВА МЕРЕЖА, СИСТЕМА, ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНОСТЬ, ЧАСТОТНА ЕФЕКТИВНІСТЬ, ШИРИНА СМУГИ ПРОПУСКАННЯ, МОДУЛЯЦІЯ, БЛОКОВЕ КОДУВАННЯ.

ЗМІСТ

| | |
|--|----|
| ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ..... | 8 |
| ВСТУП..... | 10 |
| 1 СИСТЕМИ БЕЗПРОВОДОВОГО ЗВ'ЯЗКУ..... | 12 |
| 1.1 Історія створення та розвитку безпроводових телекомунікаційних систем..... | 12 |
| 1.2 Основні вимоги до безпроводових систем та їх будова..... | 24 |
| 1.3 Ефективність систем безпроводового зв'язку..... | 27 |
| 2 ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ МОДУЛЯЦІЙ ТА КОДУВАННЯ СИГНАЛУ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ БЕЗПРОВОДОВИХ СИСТЕМ..... | 34 |
| 2.1 Основні види модуляцій та їх характеристики..... | 34 |
| 2.2 Енергетична ефективність модульованих сигналів..... | 38 |
| 2.3 Частотна ефективність модульованих сигналів..... | 49 |
| 3 ВПЛИВ ЗАСТОСУВАННЯ КАНАЛЬНОГО КОДУВАННЯ НА ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ БЕЗПРОВОДОВИХ СИСТЕМ..... | 62 |
| 3.1 Блокове кодування та його види..... | 62 |
| 3.2 Дослідження блокового кодування..... | 64 |
| 3.3 Застосування отриманих результатів для безпроводових мереж..... | 76 |
| ВИСНОВКИ..... | 78 |
| ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ..... | 79 |
| ДЕМОНСТРАЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ..... | 81 |

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

| | |
|-------|---|
| АКС | Алгоритм кумулятивних сум |
| АСЗТЕ | Автоматизована система загальної технічної експлуатації |
| БСМ | Бездротова самоорганізуюча мережа |
| ВК | Вузли комутації |
| КП | Контрольований потік |
| МеМО | Мережа масового обслуговування |
| МСЕ | Міжнародний союз з електрозв'язку |
| НМ | Нейронна мережа |
| НМР | Нейромережевий регулятор |
| НМО | Нейромережева модель об'єкта управління |
| ННМ | Нейронечітка мережа |
| ОУ | Об'єкт управління |
| ПМ | Пристрій мережі |
| РБФ | Радіально-базисні функції |
| СМО | Система масового обслуговування |
| ТКМ | Телекомунікаційна мережа |
| ТКС | Телекомунікаційна система |
| ФС | Функціональний стан |

1. АНАЛІЗ МЕТОДІВ УПРАВЛІННЯ В МУЛЬТИСЕРВІСНИХ МЕРЕЖАХ

1.1. Аналіз архітектури мультисервісних мереж

Зростання популярності мультисервісних мереж зв'язку – одна з найпомітніших тенденцій ринку телекомунікаційних послуг останніх років [3, 22].

Агент в протоколі SNMP – елемент, який забезпечує менеджерам, розташованим на керуючих станціях мережі, доступ до значень змінних MIB, і тим самим дає їм можливість реалізовувати функції управління та спостереження за пристроєм. Типова структура системи управління зображена на рис. 1.1.

На сьогодні в діапазоні частот 2.4 ГГц найбільш широке поширення отримали три технології безпроводової передачі даних Bluetooth, WiFi, і ZigBee. Порівняльна характеристика приведена в табл. 1.1. [5].

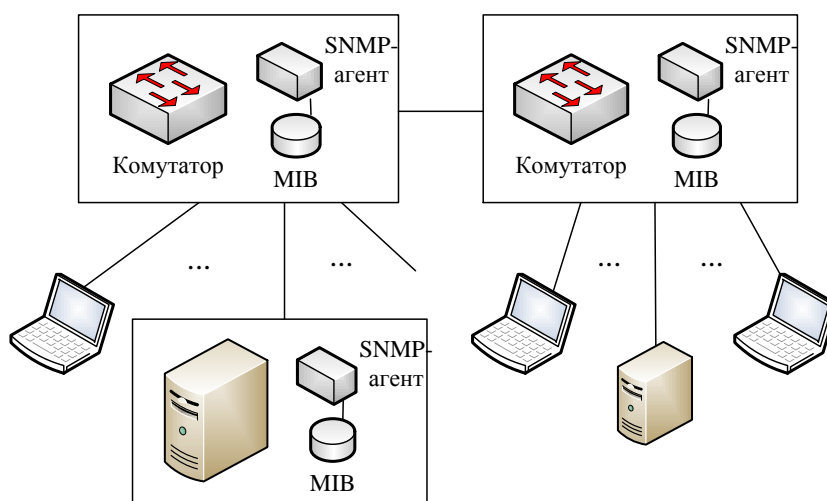


Рисунок 1.1. Типова структура системи управління мережею

Таблиця 1.1.

Порівняльна характеристика технологій Bluetooth, WiFi і ZigBee

| Характеристики | Технологія безпроводової передачі даних (стандарт) | | |
|-----------------------------------|--|------------------------|---------------------------|
| | Bluetooth (IEEE 802.15.1) | WiFi (IEEE 802.11b) | ZigBee (IEEE 802.15.4) |
| Частотний діапазон, ГГц | 2.4-2,483 | 2.4-2.483 | 2.4-2.483 |
| Пропускна спроможність, кбіт/с | 723,1 | 11 000 | 250 |
| Максимальна кількість вузлів в | 7 | 10 | 65 536 |

| | | | |
|--------|--|--|--|
| мережі | | | |
|--------|--|--|--|

Продовження таблиці 1.1.

Порівняльна характеристика технологій Bluetooth, WiFi і ZigBee

| Характеристики | Технологія безпроводової передачі даних (стандарт) | | |
|---------------------------------------|--|---|--|
| | Bluetooth (IEEE 802.15.1) | WiFi (IEEE 802.11b) | ZigBee (IEEE 802.15.4) |
| Вихідна потужність, дБм | 0-20 | 20 | 0 |
| Діапазон дії, м (середні значення) | 10-100 | 20-300 | 10-100 |
| Сфери застосування | Заміщення проводового з'єднання | Передача мультимедійної інформації (Інтернет, електронна пошта, відео) | Віддалений моніторинг і управління |

Згідно теореми Літтла середній час затримки доставки пакетів дорівнює відношенню середнього числа пакетів в черзі до інтенсивності обслуговування потоку запитів

$$T_3 = \frac{L_q}{\lambda}, \quad (1.1)$$

де L_q – довжина черги; λ – інтенсивність обслуговування пакетів.

1.2. Технології безпроводової передачі даних

В результаті на виході суматора утворюється модульований високочастотний сигнал

$$s(t) = x(t)\cos[\omega_0 t] - y(t)\sin[\omega_0 t] = A\cos[\omega_0 t + \phi_i z(t)], \quad (1.2)$$

де ϕ_i – фазовий множник, який визначає величину зміни фази символу та визначається по формулі:

$$\phi_i = \frac{2\pi i}{M}, \quad i = 1, 2, \dots, 4. \quad (1.3)$$

Приклади оформлення джерел, що використовуються для переліку посилань

Книги

1. Іваненко М. Є. Телекомунікаційні мережі: монографія / М. Є. Іваненко, К. С. Суриков, С. Е. Василюк, В. В. Король, П. П. Петренко, К. Р. Верещак; під ред. М. Є. Іваненко. – 3-е вид. – Харків: Техніка, 1986. – 302 с.
2. Тукоси Т. Волоконно-оптичні пристрої / Т. Тукоси, К. Камото, М. Оцу, С. Комо, Н. Косе, В. Хакамада, С. Мору; под ред. Т. Тукоси; пер. с япон. под ред. П. Р. Иванова. – Ленинград: Энергоатомиздат, 1990. – 256 с.
3. Баркланов И. Г. Технологии измерений в телекоммуникациях / И. Г. Баркланов. – Москва: Эко-Трендз, 1997. – 139 с.
4. Tanenbaum A. S. Computer Networks / A. S. Tanenbaum, D. J. Wetherall. – 5th Ed. – PrenticeHall, Cloth, 2011. – 960 p.

Статті, конференції, семінари

1. Петренко П. П. Сучасні телекомунікації / П. П. Петренко, П. П. Петров, К. С. Иванов, С. О. Волков, П. Н. Сидоренко // Праці УНДІРТ. – 2004. – №5(53). – С. 21-25.
2. Коноваленко К. С. Інтерактивна гетерогенна телекомунікаційна мережа / К. С. Коноваленко // Зв'язок. – 2006. – № 1. – С. 78-85.
3. Введенский Ю. В. Применение сложных сигналов для измерения импульсных переходных характеристик корреляционным методом / Ю. В. Введенский, В. И. Сазанов, А. М. Сизьмин // Известия вузов СССР. Радиоэлектроника. – 1973. – Т.16, №3. – С.23-27.
4. Кравченко Ю. В. Оцінка стану складних об'єктів / Ю. В. Кравченко, Р. А. Миколайчук // Міжнародна наукова конференція «ISDMCI». – Ялта: 3-5 липня 2012 р. – С. 100-101.
5. ZhangChang-fu. Telecommunication and standardization / ZhangChang-fu, QiuKun, QiuQi // Semiconduct. Optoelectron. – 2005. – Т. 26, № 1. – Р. 47-49.
6. Takahashi A. Overview of ITU-T and its standardization of QoE assessment methodologies / A. Takahashi // IEICE Tech. Rep. – July 2010. – V.110, №118. – Р. 65-69.

Стандарти, нормативні документи

1. Framework for IMT-2000 networks // ITU-T Recommendation Q.1701. – 1999.
2. Требования к качеству восприятия для IPTV : Рекомендация ITU-T G.1080. – 2008.
3. Information technology – Security techniques – Information security management systems – Overview and vocabulary // ISO/IEC 27000:2014.

Законодавчі та нормативні документи

1. Кримінально-процесуальний кодекс України: станом на 1 груд. 2005 р. / Верховна Рада України. – Офіц. вид. – Київ: Парлам. вид-во, 2006. – 207 с. – (Бібліотека офіційних видань).

2. Медична статистика: зб. нормат. док. / упоряд. та голов. ред. В. М. Заболотько. – Київ: МНІАЦ мед. статистики: Медінформ, 2006. – 459 с. – (Нормативні директивні правові документи).

3. Експлуатація, порядок і терміни перевірки запобіжних пристроїв посудин, апаратів і трубопроводів теплових електростанцій: СОУ-Н ЕЕ 39.501:2007. – Офіц. вид. – Київ: ГРІФРЕ: М-во палива та енергетики України, 2007. – VI, 74 с. – (Нормативний документ Мінпаливенерго України. Інструкція).

4. Україна. Верховна Рада. Кабінет Міністрів. Державний бюджет України на 1997 рік: (уточнений) / Кабінет Міністрів України. – Київ: [б. в.], 1996. - 10 с.

Електронні ресурси (дату відвідування сайту вказувати обов'язково).

1. Experiences with real-time embedded CORBA in Telecom Shahzad Aslam-
Mir Principal software engineer. URL:
http://www.omg.org/news/meetings/workshops/presentations/realtime_emb_presentations/RT_Session_2_Presentations/omgrtwg-786-2.pdf (дата звернення: 18.03.2019).

2. Голицына И. Н. Мобильное обучение как новая технология в образовании [Електронний ресурс] / И. Н. Голицына, Н. Л. Половникова, Ф. П. Иванов // URL: http://library.istu.edu/bulletin/art_tech_2009_05.pdf (дата звернення: 18.03.2019).