

Міністерство освіти і науки України  
Національний авіаційний університет  
Навчально-науковий Інститут інформаційно-  
діагностичних систем

Кафедра інформаційно-вимірювальних систем

**Метрологія та інформаційно-вимірювальні  
технології. Методичні  
рекомендації до виконання дипломних  
проектів**

Київ – 2015

УДК 378.14:006.91:004(076.5)  
ББК

Укладачі: Н.Б. Марченко, В.М. Мокійчук, Є.Ф. Суслов.

Рецензенти: В.П. Квасніков,  
В.Г. Баженов,  
А.Г. Протасов.

Затверджено методично-редакційною радою  
Національного авіаційного університету  
(протокол № від )

Метрологія та інформаційно-вимірювальні технології.  
Методичні рекомендації до виконання дипломних проектів  
/ уклад.: Н.Б. Марченко, В.М. Мокійчук, Є.Ф. Суслов.– К.:  
НАУ, 2015. – 39 с.

Викладено основні вимоги та методичні рекомендації  
щодо виконання та оформлювання пояснювальної записки  
до дипломних проектів та робіт.

Містить інформацію про структуру, зміст, обсяг і  
порядок виконання та правила оформлення пояснювальної  
записки до дипломних робіт та проектів з урахуванням  
специфіки спеціальностей та майбутньої професійної  
діяльності фахівця.

Для студентів напряму підготовки 6.051001  
“Метрологія та інформаційно-вимірювальні технології”.

## ЗМІСТ

|                                                                                         |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Вступ.....                                                                              | 4  |
| 1.ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ.....                                                               | 5  |
| 2.ОБОВ'ЯЗКИ КЕРІВНИКІВ ДИПЛОМНИХ<br>ПРОЕКТІВ.....                                       | 7  |
| 3.ТЕМАТИКА ДИПЛОМНИХ ПРОЕКТІВ<br>(РОБІТ),ЗАВДАННЯ, КЕРІВНИЦТВО.....                     | 14 |
| 4.ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО СТРУКТУРИ, ОБСЯГУ ТА<br>ЗМІСТУ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ<br>(РОБОТИ)..... | 15 |
| 5.ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ДИПЛОМНОГО<br>ПРОЕКТУ (РОБОТИ).....                              | 21 |
| 6.ДОПУСК ДИПЛОМНИХ ПРОЕКТІВ (РОБІТ) ДО<br>ЗАХИСТУ.....                                  | 27 |
| 7.СПИСОК ДЖЕРЕЛ.....                                                                    | 28 |
| 8. ДОДАТКИ.....                                                                         | 29 |

## ВСТУП

Дипломні роботи та проекти є важливими видами самостійної роботи студентів. Керівниками дипломних робіт та проектів студентів освітньо-кваліфікаційного рівня (ОКР) „ бакалавр ” за напрямом 6.051001 – *Метрологія та інформаційно-вимірювальні технології* можуть бути професори та доценти кафедри інформаційно-вимірювальних систем, а також інших суміжних кафедр, якщо напрям їхньої діяльності збігається з науковою тематикою кафедри та вимогами до змісту дипломних робіт і проектів цієї спеціальності.

Успішний захист розробленого проекту або роботи залежить від багатьох чинників, серед яких найважливішим є чітка уява про основні вимоги, що ставляться до дипломних робіт та проектів.

Ці вимоги стосуються насамперед наукового рівня робіт, змісту, структури, форми викладу матеріалу, а також їх оформлення.

Дипломною роботою або проектом студент показує, як він опанував сучасні методи наукового дослідження, навчився вирішувати поставлені інженерні завдання, уміє коректно використовувати статистичні та математичні методи для аналізу інформаційно-вимірювальних систем (ІВС), як навчився робити власні узагальнення та висновки, працювати з літературою та програмним забезпеченням.

Основним науковим документом Національного авіаційного університету (НАУ) щодо дипломного проектування є «Положення про дипломні роботи (проекти) випускників Національного авіаційного університету», схвалені науково-методичною радою університету 22.09.2007 р., протокол №1, розроблені на основі основних нормативних документів (НД) Міністерства освіти і науки України, наказів ректора Національного авіаційного університету, а також національного стандарту України ДСТУ 3008-95 «Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення».

Ці методичні рекомендації покликані допомогти студентам у правильному оформленні дипломних робіт і проектів з огляду на спеціальність.

## 1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

**Мета дипломного проектування.** Дипломне проектування є підсумком навчання за освітньо-професійною програмою підготовки фахівця освітньо-кваліфікаційного рівня (ОКР) „ бакалавр ” за напрямом 6.051001 – *Метрологія та інформаційно-вимірвальні технології* на кафедрі ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ. **Дипломний проект (робота)** бакалавра готується протягом 8-го семестру і захищається після закінчення весняної екзаменаційної сесії. Для освітньо-кваліфікаційного рівня „ бакалавр ” можуть виконуватись як дипломні проекти, так і дипломні роботи.

**Кваліфікація** – здатність особи виконувати професійні завдання та обов'язки. Вона вимагає певного рівня освіти та спеціальної підготовки, визначається через назву професії та зазначається в дипломі відповідного ОКР.

**Дипломний проект (ДП)** – це вид кваліфікаційної роботи випускника певного ОКР. Дипломний проект є завершеною інженерною розробкою об'єкта проектування (вимірвального каналу системи, процесу вимірювання, контролю тощо) і передбачає його синтез в найбільш прийнятному варіанті із докладною розробкою певної функціональної частини (елемента, вузла, підсистеми, технологічної операції тощо) з урахуванням сучасного рівня розвитку вимірвальної техніки, досягнень науки, економічних та ергономічних вимог, а також вимог охорони праці та забезпечення життєдіяльності об'єкта проектування.

**Дипломна робота (ДР)** – це вид кваліфікаційної роботи випускника певного ОКР, метою і головним змістом якої є розв'язання актуальної науково-технічної, виробничої або навчально-методичної задачі. Вона пов'язана з аналізом (синтезом), теоретичною розробкою актуальних питань, моделюванням (фізичним або математичним), дослідженням процесів, об'єктів, систем у галузі вимірвальної техніки.

Виконання випускової кваліфікаційної роботи є заключним етапом навчання студента у вищому навчальному закладі, що передбачено державним освітнім стандартом та має за мету:

- систематизацію, закріплення та поглиблення теоретичних знань за напрямом підготовки і використання їх для вирішення конкретних науково-технічних задач;

- розвиток навичок проведення самостійної науково-дослідницької роботи і опанування методики ведення пошукової діяльності;

- з'ясування рівня підготовленості студента для самостійної роботи в умовах сучасного виробництва.

Завданням бакалаврського ДП (ДР) є вибір та обґрунтування методу вимірювання певної фізичної величини чи параметру (характеристики) інформаційного сигналу, а також розробка відповідного вимірювального каналу як складової інформаційно-вимірювальної системи (ІВС), для якого об'єкт вимірювання (контролю чи діагностики), характеристики вимірюваної величини та метрологічні (або вірогідності) характеристики задані керівником.

**ДП бакалавра** передбачає, в основному, проектування (або модернізацію) окремих елементів ІВС (переважно вимірювальних каналів) з метою забезпечення або покращення їх технічних характеристик.

**ДР бакалавра** повинна містити самостійні фрагменти дослідження певного аспекту наукової (науково-технічної, виробничої, науково-методичної або навчально-методичної) задачі.

**Тема ДП (ДР)** визначається керівником або за вибором студента. ДП (ДР) ОКР бакалавра виконуються для різних типів первинних вимірювальних перетворювачів і методів вимірювання (контролю чи діагностики).

Теми ДП (ДР) повинні бути актуальними, відповідати сучасному рівню науки, техніки і технологій. Тема та керівник ДП (ДР) затверджуються наказом ректора університету.

**Етапи виконання ДП (ДР).** Організаційно процес дипломного проектування складається з наступних етапів:

- *підготовчого*, який починається з отримання (вибору) студентом теми та індивідуального завдання від керівника дипломного проекту, включає освоєння програми переддипломної практики і завершується складанням та захистом звіту про її проходження;

- **основного**, який починається після захисту звіту про практику й завершується за два тижні до захисту ДП (ДР);

- проект (робота) повинен бути повністю виконаний, перевірений керівником (консультантами);

- **заключного**, який включає отримання відгуку керівника та рецензії на ДП (ДР), візи завідувача випускової кафедри про допуск до захисту, проведення попереднього захисту на кафедрі, подання ДП (ДР) до ДЕК (за два дні до його захисту на засіданні ДЕК).

Початком роботи над ДП (ДР) бакалавра вважається дата офіційного оформлення **аркуша завдання**, у якому визначені *тема проекту, вихідні дані, об'єм пояснювальної записки за змістом та об'єм (ілюстративного матеріалу)*.

В аркуші завдання встановлюється орієнтовний графік виконання проекту або роботи (**календарний план-графік**).

## **2. ОБОВ'ЯЗКИ КЕРІВНИКІВ ДИПЛОМНИХ ПРОЕКТІВ**

### ***Керівник дипломного проекту (роботи):***

- розробляє теми ДП (ДР), подає їх до затвердження на засідання кафедри, надає студентам необхідні пояснення по запропонованим темам;

- готує та видає студенту завдання на дипломне проектування за встановленою формою;

- видає рекомендації дипломнику щодо опрацювання необхідної літератури, нормативних і довідкових матеріалів, наукових видань тощо за темою ДП (ДР);

- допомагає дипломнику скласти календарний план-графік виконання проекту, затверджує та контролює його реалізацію; у разі суттєвих порушень, які можуть призвести до зриву встановлених термінів надання ДП (ДР) до ДЕК, інформує кафедру для прийняття відповідних заходів, у тому числі й рішення про недопущення до захисту ДП (ДР);

- здійснює загальне керівництво ДП (ДР) і несе відповідальність за наявність у проекті (роботі) помилок системного характеру. У разі невиконання дипломником його рекомендацій щодо виправлення таких помилок, зазначає це у

відгуку.

**Відгук керівника** складається у довільній формі із зазначенням:

- головної мети ДП (ДР);
- відповідності виконаного ДП (ДР) завданню;
- ступеня самостійності при виконанні ДП (ДР);
- підготовленості дипломника до прийняття технічних рішень;
- умінь студента аналізувати необхідні літературні джерела, приймати правильні (інженерні, наукові) рішення, застосовувати сучасні інформаційні технології, засоби інженерних розрахунків, проводити фізичне або математичне моделювання, оброблювати та аналізувати результати експерименту;
- найбільш важливих теоретичних і практичних результатів, що отримані дипломником та їх апробації (участь у конференціях, семінарах, оформлення заявок на отримання патентів, публікації наукових статей);
- загальної оцінки виконаного ДП (ДР), відповідності якості підготовки дипломника вимогам освітньо-кваліфікаційної характеристики (ОКХ) бакалавра і можливості присвоєння йому відповідної кваліфікації;
- інші питання, які характеризують професійні якості дипломника.

Разом з дипломником надає завідувачу випускової кафедри підготовлений дипломником і перевірений ним та консультантами проект (роботу) для допуску його до захисту;

- готує дипломника до захисту ДП, відповідає за його попередній захист;
- повинен бути присутнім на засіданні ДЕК при захисті ДП (ДР), керівником яких він є.

***Консультант дипломного проекту (роботи) за окремим розділом (за необхідності):***

- складає графік консультацій із зазначенням часу і місця їх проведення, погоджує його з керівником ДП (ДР) та доводить до відома дипломника;
- формулює, у межах своєї компетенції, завдання перед дипломником, добиваючись чіткого розуміння шляхів їх вирішення;



- завіряє своїм підписом дату та зміст завдання;
- рекомендує методи вирішення питань, залишаючи за дипломником право приймати остаточне рішення;
- інформує керівника ДП (ДР) про стан виконання розділу, наполегливість та самостійність роботи дипломника над розділом, його ставлення до виконання рекомендацій і врахування зауважень консультанта;
- своєчасно перевіряє розділ і, за відсутності зауважень, підписує титульний лист пояснювальної записки та відповідний графічний (ілюстративний) матеріал.

***Рецензент дипломного проекту (роботи):***

- на підставі направлення випускової кафедри, отримує від дипломника проект (роботу) для рецензування;
- докладно знайомиться зі змістом ПЗ та графічним матеріалом дипломного проекту, приділяє увагу науково-технічному рівню розробки, сучасності та раціональності прийнятих рішень, правильності розрахунків, використанню новітніх технологій, дотриманню вимог державних стандартів тощо. За необхідністю запрошує дипломника на бесіду для отримання пояснень з питань ДП (ДР);
- готує рецензію у письмовому або друкованому вигляді на стандартному бланку.

**Рецензія** складається у довільній формі із зазначенням:

- відповідності ДП (ДР) затвердженій темі та завданню;
- актуальності теми;
- реальності ДП (ДР) (його виконання на замовлення підприємств, організацій, за науковою тематикою кафедри);
- глибини обґрунтування прийняття рішень;
- 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 (фізичного або математичного) підтвердження прийнятих рішень;
- якості виконання пояснювальної записки, відповідності

креслень вимогам чинних стандартів;

- можливості впровадження результатів ДП (ДР);
- недоліків ДП (ДР);
- оцінки ДП (ДР) за 4-бальною системою і можливості присвоєння дипломнику відповідної кваліфікації (формулювання згідно з діючими нормативними документами).

*Рецензія не повинна дублювати відгук керівника, тому що відгук керівника – це в основному характеристика професійних та громадянських якостей дипломника та його роботи в процесі дипломного проектування, а рецензія – це характеристика якості безпосередньо ДП (ДР).*

Якщо рецензент є співробітником зовнішньої організації (іншого ВНЗ, НДІ, підприємства, установи тощо), то на бланку рецензії ставиться печатка цієї організації, яка засвідчує його підпис.

Негативна оцінка проекту, яка може бути висловлена в рецензії, не є підставою до недопущення його захисту в ДЕК.

***Студент-дипломник має право:***

- вибирати тему ДП (ДР) з числа запропонованих випусковою кафедрою або запропонувати власну тему з необхідним обґрунтуванням доцільності її розробки і можливості виконання. У разі необхідності може ініціювати питання про зміну теми ДП (ДР), керівника та консультантів, але не пізніше одного тижня з початку дипломного проектування. У всіх випадках він звертається з відповідною заявою на ім'я завідувача випускової кафедри;

- отримати окреме робоче місце для роботи над дипломним проектом у лабораторії, обладнаній спеціальною та комп'ютерною технікою, необхідним наочним приладдям, методичними вказівками щодо виконання та оформлення складових дипломного проекту, а також користуватись довідниковою літературою та стандартами в бібліотеці НАУ, зразками фрагментів пояснювальної записки та графічного матеріалу, та ін.;

- користуватися лабораторною та інформаційною базою кафедри, приладами, вимірювальною технікою тощо для проведення натурального експерименту, математичного моделювання або наукових досліджень за темою ДП (ДР);

- отримувати консультації керівника та консультантів

проекту;

- самостійно вибирати варіанти вирішення завдань ДП (ДР);

- звертатися (в усній або письмовій формі) до голови ДЕК, керівництва інституту, університету та Міністерства освіти і науки України зі **скаргами або апеляціями щодо** порушення його прав.

*Оцінка, яка за результатами складання державного екзамену або захисту ДП (ДР) виставлена ДЕК, оскарженню не підлягає.*

**Студент-дипломник зобов'язаний:**

- своєчасно вибрати тему ДП (ДР) та отримати конкретні завдання від керівника проекту на підбір та опрацювання матеріалів, необхідних для дипломного проектування під час проведення переддипломної практики;

- на переддипломній практиці, крім виконання її програми, ознайомитися з практичною реалізацією питань організації та управління виробництвом (підприємством, фірмою тощо), охороною праці, вирішенням питань екології, безпеки життєдіяльності, техніко-економічних і спеціальних питань за темою дипломного проекту;

- після складання та захисту звіту про переддипломну практику отримати у керівника ДП (ДР) остаточне завдання на дипломне проектування за встановленою формою та затверджене завідувачем випускової кафедри, з'ясувати зміст, особливості та вимоги до виконання його окремих питань;

- скласти та узгодити з керівником проекту календарний план-графік виконання дипломного проектування з урахуванням трудомісткості розділів, необхідності перевірки матеріалів керівником та консультантами, отримати відгук керівника і рецензії та своєчасно надати повністю підготовлений, перевірений та допущений до захисту проекту не менш ніж за два дні до його захисту в ДЕК;

- регулярно, не рідше одного разу на тиждень, інформувати керівника про стан виконання проекту відповідно до план-графіку, надавати на його вимогу необхідні матеріали для перевірки;

- самостійно виконувати індивідуальний проект або індивідуальну частину комплексного проекту;

- при розробці питань враховувати сучасні досягнення науки і техніки, використовувати передові методики наукових та експериментальних досліджень;

- при проектуванні конкретних зразків техніки та розробці технологічних процесів виробництва, проведенні різного роду розрахунків та моделюванні використовувати сучасні комп'ютерні технології;

- відповідати за правильність прийнятих рішень, обґрунтувань, розрахунків, якість оформлення пояснювальної записки та графічного матеріалу, їх відповідність методичним рекомендаціям (вказівкам) з дипломного проектування випускової кафедри, існуючим нормативним документам та державним стандартам;

- дотримуватися календарного план-графіку виконання ДП (ДР), встановлених правил поведінки в лабораторіях і кабінетах кафедри, своєчасно та адекватно реагувати на зауваження та рекомендації керівника і консультантів ДП (ДР);

- у встановлений термін подати проект (роботу) для перевірки керівнику та консультантам і після усунення їх зауважень повернути керівнику для отримання його відгуку;

- отримати всі необхідні підписи на титульному листі пояснювальної записки та кресленнях, а також резолюцію завідувача випускової кафедри про допуск до захисту;

- особисто подати рецензенту ДП (ДР), який допущений до захисту; на його вимогу надати необхідні пояснення з питань, що розроблялися в ДП (ДР);

- ознайомитися зі змістом відгуку керівника і рецензії та підготувати (у разі необхідності) аргументовані відповіді на їх зауваження при захисті ДП (ДР) у ДЕК.

*Вносити будь-які зміни або виправлення в ДП (ДР) після отримання відгуку керівника та рецензії забороняється.*

- за рішенням випускової кафедри або з власної ініціативи та за згоди керівника проекту пройти попередній захист ДП (ДР) на кафедрі або в організації, де виконувався проект (робота);

- у визначений секретарем ДЕК термін надати дипломний проєкт до ДЕК;
- своєчасно прибути на захист ДП (ДР) або попередити завідувача випускової кафедри та голову ДЕК (через секретаря ДЕК) про неможливість присутності на захисті із зазначенням причин цього з наступним наданням документів, які засвідчують поважність причин.

*У разі відсутності таких документів в ДЕК, може бути прийнято рішення про не атестацію студента, як такого, що не з'явився на захист ДП (ДР) 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 ДЕК надав необхідні документи, то ДЕК може перенести захист.*

**Елементи професійної етики.** При захисті бакалаврських робіт особлива увага приділяється недопущенню порушення студентами правил професійної етики. До таких порушень відносять у першу чергу плагіат, фальсифікацію даних та неправдиве цитування.

Під *плагіатом* розуміється наявність прямих запозичень без відповідних посилань на всі друковані та електронні джерела, захищені раніше студентські роботи, кандидатські та докторські дисертації [1].

Під *фальсифікацією даних* розуміється підробка або зміна вихідних даних з метою доведення правильності висновків (гіпотези тощо), а також навмисне використання хибних даних у якості основи для аналізу.

Під *неправдивим цитуванням* розуміється наявність посилань на джерела, які такої інформації не містять.

### **3. ТЕМАТИКА ДИПЛОМНИХ ПРОЄКТІВ (РОБІТ), ЗАВДАННЯ, КЕРІВНИЦТВО**

Теми ДП (ДР) бакалавра розробляє кафедра з урахуванням напряму та спеціальності, за якими здійснюється підготовка фахівців, вимог галузевих стандартів вищої освіти (ОКХ, ОПП,

засобів діагностики) для ОКР бакалавра; наукових досліджень та професійних інтересів професорсько-викладацького складу кафедри, замовлень і рекомендацій виробничих підприємств, науково-дослідних установ тощо.

При розробці завдань на дипломне проектування треба враховувати відмінності виробничих задач діяльності фахівців рівня бакалавра, які визначаються його ОКХ. Виробничі задачі бакалавра передбачають переважно діяльність за заданим алгоритмом на експлуатаційному рівні, що містить процедуру часткової підготовки відповідних рішень.

Завдання на ДП (ДР) бакалаврі повинно орієнтувати на розв'язання вимірювальних задач, що потребує не тільки вибору відомих методів та засобів рішень, але й їх адаптації для нових (нестандартних) умов.

Окремі теми ДП (ДР) можуть бути запропоновані студентами з відповідним обґрунтуванням доцільності їх розробки. Як правило, вони пов'язані з науково-дослідницькою роботою студента (НДРС) на кафедрі або його професійною діяльністю (для заочників).

Теми ДП (ДР) повинні бути актуальними, відповідати сучасному рівню науки, техніки і технологій. Назва теми повинна бути короткою, чіткою і конкретною, відображати мету та основний зміст проекту (роботи). Як правило, вона повинна починатися з назви «Вимірювальний канал .....», а закінчуватись назвою вимірюваної величини чи параметру інформаційного сигналу.

**Назва теми комплексного ДП (ДР)** складається з назви загальної частини і, через крапку, назви конкретної частини, яку відповідно до індивідуального завдання розробляє кожний студент.

**У вихідних даних до ДП** зазначаються лише кількісні або (та) якісні показники (характеристики) об'єкта проектування, яким він повинен відповідати після розробки в даному ДП; умови, в яких повинен функціонувати об'єкт проектування (часові, просторові, кліматичні, енергетичні, навантажувальні, екологічні) тощо.

**Вихідні дані до ДР** повинні визначати кількісні або якісні показники щодо умов, засобів та методів, які характеризують спрямованість наукового дослідження, конкретизують методику розв'язання теоретичних задач та проведення експерименту, якщо

останнє не є предметом самостійного вибору студента в процесі виконання ДР.

**Перелік графічного (ілюстративного) матеріалу** включає презентацію, схеми (електричні, кінематичні, механічні), діаграми, гістограми, малюнки, плакати тощо, які є обов'язковими для виконання даного проекту. Кількість обов'язкових креслень (ілюстрацій) та їх формати визначає випускова кафедра.

#### **4. ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО СТРУКТУРИ, ОБСЯГУ ТА ЗМІСТУ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ (РОБОТИ)**

Дипломні проекти (роботи) за своєю структурою практично однакові, а за обсягом, повнотою та інженерним (науковим) рівнем розробки (дослідження) питань розрізняються, що є наслідком відмінності виробничих задач діяльності фахівця.

ДП бакалаврів передбачають, в основному, проектування (або модернізацію) окремих елементів обладнання (комплексів, систем, приладів тощо) з метою забезпечення або покращення їх технічних чи експлуатаційних характеристик. Засіб вимірювальної техніки у вигляді опису та сукупності його характеристик визначається вихідними даними завдання на ДП. Тому розробляти технічне завдання в ДП бакалавра не обов'язково. З огляду на це він наближається до комплексного курсового проекту й може складати основу спеціального розділу в майбутньому ДП спеціаліста за умови збігу тематики проектів.

Студент проектує вимірювальний канал інформаційно-вимірювальної системи, який, як правило, повинен складатися з первинного вимірювального перетворювача, вхідного пристрою, інтерфейсу, вимірювальної схеми та цифрового пристрою відліку.

Первинний вимірювальний перетворювач може бути: індуктивним, тензорезистивним, п'єзоелектричним, акустичним, магнітним, вихрострумовим, тепловим, оптичним та ін.

Вихідним сигналом первинного вимірювального перетворювача може бути струм, напруга з інформативними параметрами – період, частота, амплітуда, фазовий зсув гармонічних сигналів, часовий

інтервал (затримка поширення сигналів), статистичні характеристики випадкових сигналів (наприклад вібросигналів).

Вимірювальна схема може включати:

- амперметр або вольтметр на основі часоімпульсного, частотноімпульсного чи кодоімпульсного перетворення;
- частотомір;
- періодомір;
- фазометр;
- вимірювача часових інтервалів та ін.

При виконанні розрахунків в дипломному проєкті студент повинен відштовхуватися від виду та величини електричного сигналу, в який за допомогою первинного вимірювального перетворювача перетворюється фізична величина, що підлягає вимірюванню чи контролю.

В залежності від заданої похибки вимірювання та особливостей вимірювальної задачі вибирається та обґрунтовується метод вимірювання та складається функціональна (структурна) схеми. Для складеної функціональної схеми засобу вимірювальної техніки необхідно виконати структурний розрахунок, який полягає у визначенні основних характеристик та параметрів всіх складових схеми – коефіцієнтів підсилення чи послаблення сигналів, частотних смуг перетворення сигналів, швидкодії та розрядності АЦП, розрядність цифрових відлікових пристроїв, інструментальна складова похибки вимірювання тощо.

Після розрахунку функціональної схеми приладу студент переходить до розробки схеми електричної принципової.

ДР бакалавра можуть мати лише самостійні фрагменти досліджень у межах загальної проблеми вимірювання.

### **Структура бакалаврського ДП (ДР)**

Пояснювальна записка до ДП (ДР) повинна у стислій чіткій формі розкривати творчий задум проєкту (роботи), містити аналіз сучасного стану проблеми, методів вирішення завдань проєкту, обґрунтування їх доцільності, методики та результати розрахунків, опис проведених модельних чи фізичних експериментів, аналіз їх результатів і висновки з них, містити необхідні ілюстрації, ескізи,



графіки, діаграми, таблиці, схеми, малюнки та ін. В ній мають бути відсутні загальновідомі положення, зайві описи, виведення складних формул тощо.

Порядок подання текстового матеріалу пояснювальної записки дипломної роботи або проекту наведено в табл. 1.

*Таблиця 1*

Зміст дипломної роботи (проекту)

|                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------|
| Титульний аркуш (зразок в додатку А)                                     |
| Завдання на виконання дипломної роботи (проекту)<br>(зразок в додатку Б) |
| Реферат (зразок в додатку В)                                             |
| Зміст (зразок в додатку Г)                                               |
| Перелік умовних позначень, скорочень, термінів (за необхідності)         |
| Вступ                                                                    |
| Основна частина                                                          |
| Висновки                                                                 |
| Список використаних джерел (зразок в додатку Д)                          |
| Додатки (за необхідності)                                                |

Рекомендований обсяг дипломної роботи (проекту) складає 5 - 6 умовних друкованих аркушів, або 50 - 60 сторінок тексту, за винятком додатків.

#### ***Основна частина:***

**Завдання** на виконання дипломної роботи (проекту) складається з бланку встановленого зразка строго на **двох** аркушах та може бути заповнене студентом від руки. Номер наказу ректора та термін виконання роботи проекту можна дізнатися у секретаря ДЕК та на інформаційних стендах кафедри ІВС. В графі 3 у вихідних даних вказують задані кількісні (якісні) показники або характеристики щодо умов, засобів, які характеризують розроблюваний вимірювальний канал. Дана графа заповнюється студентом разом з керівником. В графі 4 «Зміст пояснювальної записки» перераховують назви усіх розділів. В графі 5 «Перелік обов'язкового графічного матеріалу» перераховують зміст слайдів презентації а також зроблених креслень (за їх наявності).

**Реферат** пояснювальної записки обсягом не більше ніж 500 слів виконується на одній сторінці і розміщується після завдання на

виконання дипломної роботи (проекту).

Реферат має бути стислим, інформативним і містити відомості, які дозволяють отримати повну уяву щодо дипломної роботи (проекту), що розглядається, і містити:

- відомості про обсяг пояснювальної записки, кількість ілюстрацій, таблиць, використаних джерел, додатків;
- перелік ключових слів (словосполучень);
- основний текст.

Перелік ключових слів (словосполучень), що є визначальними для розкриття суті дипломної роботи (проекту), розміщується перед основним текстом реферату. Цей перелік повинен містити від 5 до 15 слів (словосполучень), надрукованих великими літерами в називному відмінку через кому.

Основний текст реферату повинен відображати подану в пояснювальній записці інформацію в такій послідовності:

- об'єкт та предмет дослідження або проектування;
- мета дипломної роботи (проекту);
- методи дослідження, технічні та програмні засоби; основні конструктивні, технологічні та інші характеристики та показники;
- отримані результати та їх новизна;
- значущість виконаної роботи та висновки;
- рекомендації щодо використання результатів; галузь застосування та ступінь впровадження матеріалів дипломної роботи (проекту);
- прогнозовані припущення про розвиток об'єкту та предмету дослідження (проектування).

**Зміст** подають, починаючи з нової сторінки, з найменуваннями та номерами початкових сторінок усіх розділів, підрозділів, вступу, висновків до розділів, загальних висновків, додатків, списку використаних джерел. Заголовки змісту повинні точно повторювати заголовки в тексті. Скорочувати або давати їх в іншому формулюванні, послідовності та співвідпорядкованості в порівнянні із заголовками в тексті не можна.

**Перелік умовних позначень, скорочень, термінів.** Якщо в дипломній роботі (проекті) вжито специфічну термінологію, а також маловідомі скорочення, нові символи, позначення і таке інше, то їх

перелік може бути поданий окремим списком, який розміщують перед вступом.

Перелік друкують двома колонками: у лівій за абеткою наводять скорочення, у правій – їх докладну розшифровку.

Якщо якісь окремі терміни, скорочення, символи, позначення і таке інше зустрічаються менше трьох разів, то їх до такого переліку не включають, але розшифровують у тексті (в дужках) при першому згадуванні.

**Вступ**, як правило, вмістить загальну характеристику задачі, до якої відноситься тема роботи, обґрунтування актуальності теми, огляд стану розробок по темі, чітку постановку задачі, повинен відображати актуальність і новизну ДП (ДР) та містити:

- обґрунтування необхідності нової розробки або удосконалення (модернізації) існуючого об'єкта проектування на основі аналізу сучасного стану задачі за даними вітчизняної та зарубіжної науково-технічної літератури, патентного пошуку та досвіду роботи підприємств, установ, провідних фірм у відповідній галузі виробництва, економіки або науки;

- обґрунтування основних проектних рішень або напрямків досліджень;

- можливі галузі застосування результатів проекту (роботи).

Об'єм вступу складає 2-4 сторінки.

**Основна частина пояснювальної записки** суттєво залежить від характеру роботи, що виконується. Зазвичай основна частина включає:

- аналітичний огляд існуючих методів та пристроїв, що можуть слугувати прототипами для вирішення поставленого завдання;

- розробку вимог до характеристик об'єкта проектування;

- вибір і обґрунтування оптимальності технічних рішень або теоретичних та експериментальних методів досліджень поставлених задач;

- вибір та обґрунтування можливих варіантів технічної реалізації поставленого завдання та методів розрахунків параметрів елементів (електричних схем, механічних елементів на міцність та ін.);

- експериментальні дослідження, розробку методики

досліджень, опис експериментального обладнання, аналіз результатів експерименту;

- техніко-економічне обґрунтування дипломного проекту, розрахунок економічного ефекту;

- пропозиції та заходи щодо забезпечення охорони праці, техніки безпеки, охорони довкілля, якщо така вимога висунута в завданні;

- загальні висновки щодо відповідності отриманих результатів завданню на дипломне проектування та висунутим вимогам, можливість впровадження або застосування результатів.

Для опису програмних продуктів необхідно керуватися правилами документування програм, які викладені у стандартах «єдиної системи програмної документації»

Опис програми повинен включати:

- опис функцій програми (призначення програми);
- логічну структуру програми (алгоритм, основні змінні, підпрограми);

- відомості про мову програмування;

- інформацію про вхідні та вихідні параметри.

Тексти програм розміщуються у додатках, а в основну частину включаються результати виконання програмного комплексу для тестового прикладу.

*Окремі розділи повинні закінчуватися конкретними висновками.*

У **висновках** роботи дається авторська оцінка проведеного дослідження з точки зору відповідності отриманих результатів поставленій задачі та коротко формулюються висновки за результатами дослідження. Об'єм висновків складає зазвичай 1-2 сторінки.

До **списку використаних джерел** включаються усі використані джерела інформації: публікації, державні стандарти. Оформлюється згідно вимог ВАК.

**До додатків** виносяться:

- відомість дипломного проекту;

- специфікації;

- методики і протоколи випробувань;

- результати патентного дослідження;
- виведення розрахункових формул;
- таблиці;
- вихідні коди програм;
- акти про впровадження у виробництво, копії отриманих патентів;
- інші матеріали, які допомагають більш повно і докладно розкрити задум та шляхи реалізації проекту (роботи).

## **5. ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ (РОБОТИ)**

Оформлення пояснювальної записки необхідно виконувати з дотриманням вимог чинних національних та міждержавних стандартів, зокрема ДСТУ 3008-95 «Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення», ГОСТ 2.105-95 «ЕСКД. Общин требования к текстовым документам» та ГОСТ 2.106-96 «ЕСКД. Текстовые документы».

### **Оформлення основних елементів тексту основної частини**

Всі сторінки пояснювальної записки друкуються на одній стороні аркушів білого паперу формату А4 (210x297 мм).

Основний текст друкується шрифтом Times New Roman розміром 14 пт з полуторним міжрядковим інтервалом.

Пояснювана записка дипломної роботи (проекту) друкується на аркушах без рамок з полями: ліве, верхнє і нижнє – 20 мм, праве – 10 мм.

На першій сторінці (титульний аркуш) номер не ставиться, далі всі сторінки входять до загальної нумерації, включаючи технічне завдання. Номер сторінки проставляється у нижньому правому куті. Розмір шрифту номера сторінки повинен бути 14 пт., Times New Roman.

Не допускається розміщувати назву підрозділу, пункту й підпункту в нижній частині сторінки, якщо після неї розміщено тільки один рядок тексту.

Не допускається порожнє місце в кінці аркушу більше, ніж 1 рядок. Порожні місця можна залишати тільки у випадку, коли

наступний аркуш є першою сторінкою нового розділу.

Під час оформлення пояснювальної записки необхідно дотримуватись рівномірної щільності, контрастності й чіткості зображення впродовж усієї пояснювальної записки. Не допускається розріджений або дуже стислий інтервал між літерами (“приклад розрідженого інтервалу між літерами”, “приклад стислого інтервалу між літерами”). Всі лінії, літери, цифри і знаки повинні бути однаково чорними впродовж усієї пояснювальної записки. Розмір літер в тексті, підписах рисунків, підписах таблиць, на блок-схемах, цифр в таблицях – 14 пт., шрифт – Times New Roman. У окремих випадках великої кількості інформації дозволяється зменшувати розмір шрифту в таблицях до 12 пт. Розмір всіх літер на рисунках (наприклад, підписи координатних осей, окремі пояснення) повинен бути таким, як і основний текст. Дуже дрібні або великі літери на рисунках не допускаються.

Абзацний підступ повинен бути однаковим впродовж усього тексту і дорівнювати п’яти знакам (приблизно 1,25 см). Не дозволяється додавати додаткові інтервали між абзацами. Жирними літерами бажано виділяти лише назви пунктів, підпунктів або назви в розділах, що не нумеруються. Слід уникати виділення жирним шрифтом або курсивом окремих слів в тексті.

Оформлення пояснювальної записки, підписів на рисунках, таблицях, графіках лише українською мовою. Використання іноземних мов можливе виключно у тих випадках, коли на рисунках представлені фотознімки вікон розроблених програм, систем або лістингів програм. В такому випадку їх слід оформлювати як рисунки.

У тексті документа, за винятком формул, таблиць і рисунків, не допускається:

- застосовувати математичний знак мінус (–) перед негативними значеннями величин (слід писати слово «мінус»);
- застосовувати знак « $\phi$ » для позначення діаметру (слід писати слово «діаметр»). При вказуванні розміру або граничних відхилень діаметру на кресленнях, поміщених в тексті документа, перед розмірним числом слід писати знак « $\phi$ »;
- застосовувати без числових значень математичні знаки  $>$

(більше), < (менше), = (рівно), ≥ (більше або рівно), ≤ (менше або рівно), ≠ (не рівно), а також знаки № (номер) та % (відсоток);

– застосовувати індекси стандартів, технічних умов і інших документів без реєстраційного номера.

**Оформлення формул.** Всі формули без виключення повинні бути набрані в редакторі формул. Стиль формул – математичний. Розміри символів у формулах: звичайний – 14 пт, крупний індекс – 10 пт, малий індекс – 8 пт, крупний символ – 24 пт, малий символ – 14 пт. Цифри, грецькі та кириличні букви не повинні мати нахилу.

Перед і після кожної формули, якщо вона виноситься на центр залишають один порожній рядок. Нумеруються лише ті формули, на які є посилання в тексті. Обов’язково розставляти розділові знаки після формули. Далі наведений приклад оформлення формул.

Нехай  $\alpha_k$ ,  $k=1,2,\dots$  – нескінченнозначні числа з інтервалу  $[0,1)$ . Розглянемо нескінченну послідовність

|                               |       |
|-------------------------------|-------|
| $\{ \alpha_k, k=1,2,\dots \}$ | (1.1) |
|-------------------------------|-------|

складену з цих чисел.

Послідовність (1.1) називається рівномірно розподіленою в розумінні Вейля на інтервалі  $[0,1)$  якщо для будь-якої інтегрованої по Ріману (у власному розумінні) функції  $f(x)$  місце рівність:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n f(\alpha_k) = \int_0^1 f(x) dx.$$

**Оформлення рисунків.** Рисунок вирівнюється по центру без абзацного відступу, перед рисунком та після підпису залишають по одному порожньому рядку. Якщо на рисунку є координатні вісі, то їх обов’язково підписувати, зберігаючи розмір літер 14 пт. Номер ілюстрації складається з номера розділу і порядкового номера ілюстрації, відокремлених крапкою, наприклад, рисунок 3.2 – другий рисунок третього розділу. Не допускається, щоб рисунок був на

одній сторінці, а його підпис на іншій. Якщо в тексті є посилання на рисунок, то його слід оформлювати наступним чином: «Як показано на рис. 1.1, ....»

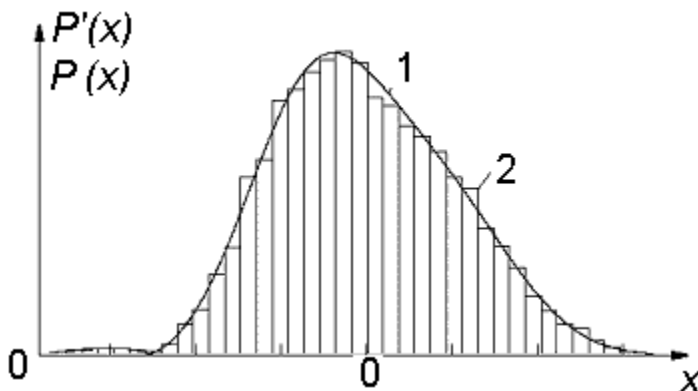


Рис. 1.1 – Функція щільності розподілу імовірності генератора  
 1 – функція щільності ймовірності отримана аналітично; 2 – оцінка функції щільності ймовірності за результатом генерування.

**Оформлення таблиць.** Таблицю слід розташовувати безпосередньо після тексту, у якому вона згадується вперше, або на наступній сторінці. На всі таблиці мають бути посилання в тексті, наприклад: «...розраховані дані представлені в табл. 2.1.». Прикладом оформлення таблиці є табл. 1, табл. 2.

Надпис “Таблиця \_\_\_” з вказівкою номера, що складається з номеру розділу та її порядкового номеру, розділених крапкою, без знака № та назва таблиці розташовується ліворуч над таблицею, наприклад:

*Таблиця 2.3*

Результати аналізу даних експерименту

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|--|--|--|--|



Для компактного представлення інформації допускається встановлювати міжрядковий інтервал в таблиці 1 замість 1,5. Якщо рядки або графи таблиці виходять за межі формату сторінки, таблицю поділяють на частини, розміщуючи одну частину під одною, або поруч, або переносячи частину таблиці на наступну сторінку.

При цьому слід пронумерувати стовпці таблиці на першій сторінці, далі зверху на кожній останній таблиці писати замість назви «Продовження табл. 1.1» (вирівнюючи під правий край), замість назви стовпчиків – їх номер. Бажано, щоб всі границі в таблиці були однієї товщини. Виділяти рекомендовано лише ті частини таблиці, на які за текстом звернено увагу.

**Оформлення переліків.** 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 (перший рівень деталізації).

Для подальшої деталізації переліку слід використовувати арабські цифри з дужкою (другий рівень деталізації).

*Приклад* Розглядаються наступні параметри:

- а) форма і розмір;
- б) склад;
  - 1) частини;
  - 2) включення.

Можливо не нумерувати переліки, в такому випадку використовують маркери. Маркери по всій пояснювальній записці повинні бути однакові без рівнів.

**Оформлення додатків.** Додаток повинен мати заголовок, надрукований вгорі малими літерами з першої великої симетрично відносно тексту сторінки.

Посередині рядка над заголовком малими літерами з першої великої друкується слово "Додаток" і велика літера, що його позначає.

Додатки позначають послідовно великими літерами української абетки, за винятком літер Г,Є,З,І,Й,О,Ч,Ь наприклад, додаток Б. Єдиний додаток позначається як додаток А.

Текст кожного додатка за необхідності може бути поділений на розділи та підрозділи, які нумеруються в межах кожного додатка. У цьому випадку перед кожним номером ставлять позначення додатка (літеру) і крапку, наприклад: А.2 – другий розділ додатка А; В.3.1 – перший підрозділ третього розділу додатка В.

Ілюстрації, таблиці і формули, які розміщені в додатках, нумерують у межах кожного додатка, наприклад: рис. Д.1.2 – другий рисунок першого розділу додатка Д); формула (А.1) – перша формула додатка А.

**Посилання на джерела.** При написанні пояснювальної записки автор обов'язково повинен давати посилання на джерела, матеріали або окремі результати з яких наводяться в пояснювальній записці, або на ідеях і висновках яких розроблюються проблеми, задачі, питання, дослідженню (проекуванню) яких присвячена дипломна робота (проект).

Такі посилання дають змогу відшукати документи і перевірити вірогідність наведених відомостей, отримати необхідну інформацію щодо цього. Рекомендується в основному тексті або у заключних абзацах розділів давати посилання на особисті наукові праці автора. Посилання в тексті пояснювальної записки на джерела слід зазначати порядковим номером за переліком посилань, виділеним двома квадратними дужками, наприклад, "... у працях [1-7]...".

## **6. ДОПУСК ДИПЛОМНИХ ПРОЕКТІВ (РОБІТ) ДО ЗАХИСТУ**

До захисту в ДЕК допускаються ДП (ДР), теми яких затверджені наказом ректора університету, а структура, зміст та якість викладення матеріалу та оформлення відповідають загальним встановленим вимогам методичних рекомендацій університету і цих Методичних вказівок, що підтверджено підписами керівника та консультантів проекту (роботи) та наявністю відгуку керівника ДП (ДР).

Допуск до захисту ДП (ДР) у ДЕК здійснюється завідувачем випускової кафедри, який приймає позитивне рішення на підставі підсумків попереднього захисту проекту (роботи) на кафедрі.

Списки студентів, допущених до захисту, затверджуються директором інституту.

ДП (ДР) бакалавра подається до захисту перед Державною екзаменаційною комісією (ДЕК) у *встановлений строк* у складі:

- **пояснювальної записки** (зшитої в альбом з твердою обкладинкою);
- **графічного та ілюстративного матеріалу** (презентації);
- **відгуку** керівника проекту (роботи) та **рецензії** на ДП (ДР).

Вказані матеріали студент вкладає у картону папку з зав'язками, на яку наклеює титульний аркуш.

Роздавальний матеріал повинен містити всю інформацію зі слайдів презентації без жодних змін та виправлень. Наочні матеріали повинні послідовно ілюструвати доповідь студента і забезпечувати повноту висвітлення всіх положень, які підлягають захисту.

Внутрішніми рецензентами є спеціалісти з ІВС, які працюють в НАУ. Список рецензентів знаходиться у секретаря ДЕК. Бланк рецензії на дипломну роботу подано в «Положеннях про дипломні роботи (проекти) випускників НАУ», а також на інформаційних стендах кафедри інформаційно-вимірювальних систем.

## СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Про авторське право та суміжні права: Закон України від 23.12. 93 № 3792-ХІІ //Відомості Верховної Ради України. – 1994. №13. – С. 65.
2. ДСТУ 3008-95 Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення. – Чинний від 01.01.96.
3. ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання. – Чинний від 01.07.07.

Додаток А

Зразок титульного аркушу пояснювальної записки

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

ДОПУСТИТИ ДО ЗАХИСТУ  
Завідувач кафедри ІВС

“\_\_\_\_\_” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**ДИПЛОМНА РОБОТА  
(ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА)**

**ВИПУСКНИКА ОСВІТНЬО-КВАЛІФІКАЦІЙНОГО  
РІВНЯ  
“ БАКАЛАВР ”**

Тема: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Виконавець: \_\_\_\_\_

Керівник: \_\_\_\_\_

Консультант з окремих розділів пояснювальної записки:

\_\_\_\_\_

Нормоконтролер: \_\_\_\_\_

Київ 20\_\_

Зразок завдання до диплому

**НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Інститут \_\_\_\_\_ інформаційно-діагностичних систем  
Напрямок 6.051001 Метрологія та інформаційно-вимірвальні  
технології \_\_\_\_\_

(шифр, найменування)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

1. Тема дипломної роботи (проекту) \_\_\_\_\_  
затверджена наказом ректора від «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р. №
2. Термін виконання роботи (проекту): з \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_
3. Вихідні дані до роботи (проекту): \_\_\_\_\_
4. Зміст \_\_\_\_\_ пояснювальної \_\_\_\_\_ записки:

---

---

---

---

---

5. Перелік обов'язкового графічного (ілюстративного) матеріалу:

---

6. Календарний план-графік.

| № п/п | Завдання | Термін виконання | Відмітка про виконання |
|-------|----------|------------------|------------------------|
| 1.    |          |                  |                        |
| 2.    |          |                  |                        |
| 3.    |          |                  |                        |
| 4.    |          |                  |                        |
| 5.    |          |                  |                        |

7. Консультанти з окремих розділів

| Розділ | Консультант<br>(посада, П.І.Б.) | Дата, підпис   |                  |
|--------|---------------------------------|----------------|------------------|
|        |                                 | Завдання видав | Завдання прийняв |
|        |                                 |                |                  |

8. Дата видачі завдання: «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Керівник дипломної роботи (проекту)

\_\_\_\_\_ (підпис керівника)      \_\_\_\_\_ (П.І.Б.)

Завдання прийняв до виконання

\_\_\_\_\_ (підпис випускника)      \_\_\_\_\_ (П.І.Б.)

Зразок реферату

**РЕФЕРАТ**

Пояснювальна записка складається зі вступу, чотирьох розділів, загальних висновків, списку використаних джерел, додатків і має 116 сторінок основного тексту з них 59 рисунків і 4 таблиці. Список використаних джерел містить 20 найменувань.

Об'єкт дослідження: параметри контактного проводу та підвіски залізничних поїздів.

Метою роботи є розробка системи відеоконтролю якості струмознімання швидкісного залізничного транспорту, та набору методик аналізу зображення.

Завданням роботи є дослідження прототипу програмного забезпечення системи технічного зору для безперервного контролю стану струмоприймачів швидкісного залізничного транспорту, яка може бути використана для оцінки параметрів взаємодії струмоприймачів та контактного проводу електрорухомого складу для забезпечення надійного струмознімання.

В рамках дипломної роботи було розроблено систему контролю, що реалізує зазначені методи обробки зображення з використанням методу адаптивної бінаризації та перетворення Хафа для найкращого визначення відслідковуваного проводу. Результати проведених досліджень доводять ефективність застосування запропонованих методів обробки зображення.

Матеріали дипломної роботи рекомендується використовувати як при регламентній перевірці контактної мережі за допомогою колієвимірювальних вагонів, так і в процесі експлуатації рухомого складу..

Ключеві слова: ПАНТОГРАФ, КОНТАКТНА МЕРЕЖА , КОНТАКТНА ПІДВІСКА, АДАПТИВНА БІНАРИЗАЦІЯ, МЕТОД НІБЛЕКА, ПЕРЕТВОРЕННЯ ХАФА, ВІДЕОКОНТРОЛЬ, ЯКІСТЬ СТРУМОЗНІМАННЯ.



## Приклад оформлення змісту

|                                                                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Вступ</b> .....                                                                                                                    | 2  |
| <b>Перелік умовних позначень, скорочень і термінів</b> .....                                                                          | 8  |
| <b>1 Основні об'єкти інформаційного забезпечення<br/>вібродіагностичних об'єктів у циклічному режимі роботи..</b>                     | 12 |
| 1.1 Науково-технічні проблеми вібродіагностики.....                                                                                   | 12 |
| 1.2 Інформаційно-діагностична система як основний<br>об'єкт інформаційного забезпечення.....                                          | 24 |
| <b>2 Математичні моделі віброакустичних сигналів і аналіз їх<br/>перетворень в ланках інформаційно-діагностичних<br/>систем</b> ..... | 36 |
| 2.1 Лінійні і нелінійні перетворення віброакустичних<br>сигналів.....                                                                 | 36 |
| 2.3 Математичні моделі віброакустичних сигналів.....                                                                                  | 43 |
| 2.3.1 Аналіз вібрацій підшипників кочення у<br>технічних системах.....                                                                | 48 |
| <b>3 Основні методи статистичної обробки віброакустичних<br/>сигналів</b> .....                                                       | 61 |
| 3.1 Статистичний аналіз вібродіагностики підшипників<br>кочення технічних систем.....                                                 | 61 |
| 3.2 Статистичний метод перевірки гіпотез про стан<br>підшипників кочення.....                                                         | 68 |

|                                                            |            |
|------------------------------------------------------------|------------|
| <b>4 Метрологічне забезпечення систем діагностики.....</b> | <b>90</b>  |
| <b>Висновки.....</b>                                       | <b>100</b> |
| <b>Список використаних джерел .....</b>                    | <b>101</b> |
| <b>Додаток А Опис макета гіпертекстової системи</b>        |            |
| <b>«Ділові листи».....</b>                                 | <b>104</b> |

## Приклади оформлення списку використаних джерел

|                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Книги: один автор                                                                                                                                                                                                                                                |
| Коренівський Д. Г. Дестабілізуючий ефект параметричного білого шуму в неперервних та дискретних динамічних системах / Коренівський Д. Г. — К. : Ін-т математики, 2006. — 111 с. — (Математика та її застосування) (Праці / Ін-т математики НАН України ; т. 59). |
| Книги: два автори                                                                                                                                                                                                                                                |
| Суберляк О. В. Технологія переробки полімерних та композиційних матеріалів : підруч. [для студ. вищ. навч. закл.] / О. В. Суберляк, П. І. Баштанник. — Львів : Растр-7, 2007. — 375 с.                                                                           |
| Книги: три автори                                                                                                                                                                                                                                                |
| Акофф Р. Л. Идеализированное проектирование: как предотвратить завтрашний кризис сегодня. Создание будущего организации / Акофф Р. Л., Магидсон Д., Эддисон Г. Д. ; пер. с англ. Ф. П. Тарасенко. — Днепропетровск : Баланс Бизнес Букс, 2007. — XLIII, 265 с.   |
| Книги: чотири автори                                                                                                                                                                                                                                             |
| Методика нормування ресурсів для виробництва продукції рослинництва / [ Вітвіцький В. В., Кисляченко М. Ф., Лобастов І. В., Нечипорук А. А.]. — К. : НДІ "Укراгропромпродуктивність", 2006. — 106 с. — (Бібліотека спеціаліста АПК. Економічні нормативи).       |
| Книги: п'ять і більше авторів                                                                                                                                                                                                                                    |
| Психология менеджмента / [ Власов П. К., Липницкий А. В., Луцких И. М. и др. ] ; под ред. Г. С. Никифорова. — [3-е изд.]. — Х. : Гуманитар. центр, 2007. — 510 с.                                                                                                |
| Книги: без автора                                                                                                                                                                                                                                                |
| Проблеми типологічної та квантитативної лексикології : [зб.наук.праць / наук. ред. Каліущенко В. та ін.]. — Чернівці : Рута, 2007. — 310 с.                                                                                                                      |
| Багатотомний документ                                                                                                                                                                                                                                            |
| Кучерявенко Н. П. Курс налогового права : Особенная часть : в 6 т. / Н. П. Кучерявенко. — Х. Право, 2002— . — Т. 4: Косвенные налоги. — 2007. — 534 с.                                                                                                           |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Матеріали конференцій, з'їздів</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Ризикологія в економіці та підприємстві : зб. наук. праць за матеріалами міжнар. наук.-практ. конф., 27-28 берез. 2001 р. / М-во освіти і науки України, Держ податк. адмін. України [та ін.]. — К. : КНЕУ : Акад. ДПС України, 2001. — 452 с.                                                                                       |
| <b>Словники</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Європейський Союз : словник-довідник / [ред.-упоряд. М. Марченко]. — 2-ге вид., оновл. — К. : К.І.С., 2006. — 138 с.                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Законодавчі та нормативні документи</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Експлуатація, порядок і терміни перевірки запобіжних пристроїв посудин, апаратів і трубопроводів теплових електростанцій : СОУ-Н ЕЕ 39.501:2007. — Офіц. вид. — К. : ГРІФРЕ : М-во палива та енергетики України, 2007. — VI, 74 с. — (Нормативний документ Мінпаливенерго України. Інструкція).                                      |
| <b>Стандарти</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 1. Графічні символи, що їх використовують на устаткуванні. Показчик та огляд (ISO 7000:2004, IDT) : ДСТУ ISO 7000:2004. — [Чинний від 2006-01-01]. — К. : Держспоживстандарт України 2006. — IV, 231 с. — (Національний стандарт України).                                                                                           |
| 2. Вимоги щодо безпечності контрольно-вимірювального та лабораторного електричного устаткування. Частина 2-020. Додаткові вимоги до лабораторних центрифуг (EN 61010-2-020:1994, IDT) : ДСТУ EN 61010-2-020:2005. — [Чинний від 2007-01-01]. — К. : Держспоживстандарт України, 2007. — IV, 18 с. — (Національний стандарт України). |
| <b>Каталоги</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Межгосударственные стандарты : каталог : в 6 т. / [сост. Ковалева И. В., Павлюкова В. А. ; ред. Иванов В. Л.]. — Львов : НТЦ "Леонорм-стандарт, 2006— . — (Серия "Нормативная база предприятия").                                                                                                                                    |
| <b>Дисертації</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Петров П.П. Активність молодих зірок сонячної маси: дис. ... доктора фіз.-мат. наук : 01.03.02 / Петров Петро Петрович. — К., 2005. — 276 с.                                                                                                                                                                                         |

| Автореферати дисертацій                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Новосад І.Я. Технологічне забезпечення виготовлення секцій робочих органів гнучких гвинтових конвеєрів : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня кандидат. техн. наук : спец. 05.02.08 „Технологія машинобудування” / І. Я. Новосад. — Тернопіль, 2007. — 20, [1] с.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Авторські свідоцтва                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p>А. с. 1007970 СССР, МКИ<sup>3</sup> В 25 J 15/00. Устройство для захвата неориентированных деталей типа валов / В. С. Ваулин, В. Г. Кемайкин (СССР). — № 3360585/25–08 ; заявл. 23.11.81 ; опубл. 30.03.83, Бюл. № 12.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Патенти                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <p>1. Пат. 2187888 Российская Федерация, МПК<sup>7</sup> Н 04 В 1/38, Н 04 J 13/00. Приемопередающее устройство / Чугаева В.И.; заявитель и патентообладатель Воронеж. науч.-исслед. институт связи. — № 2000131736/09 ; заявл. 18.12.00 ; опубл. 20.08.02, Бюл. № 23 (П ч.).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Частина книги, періодичного, продовжуваного видання                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p>1. Валькман Ю. Р. Моделирование НЕ-факторов — основа интеллектуализации компьютерных технологий / Ю. Р. Валькман, В. С. Быков, А. Ю. Рыхальский // Системні дослідження та інформаційні технології. — 2007. — № 1. — С. 39—61.</p> <p>2. Валова І. Нові принципи угоди Базель II / І. Валова ; пер. з англ. Н. М. Середи // Банки та банківські системи. — 2007. — Т. 2, № 2. — С. 13—20.</p> <p>3. Зеров М. Поетична діяльність Куліша // Українське письменство ХІХ ст. Від Куліша до Винниченка : (нариси з новітнього укр., письменства) : статті / Микола Зеров. — Дрогобич, 2007. — С. 245—291.</p> <p>4. Третьяк В. В. Возможности использования баз знаний для проектирования технологии взрывной штамповки / В. В. Третьяк, С. А. Стадник, Н. В. Калайтан // Современное состояние использования импульсных источников энергии в промышленности : междунар. науч.-техн. конф., 3-5 окт. 2007 г. : тезисы докл. — Х., 2007. — С. 33.</p> |

## Електронні ресурси

1. Богомольний Б. Р. Медицина екстремальних ситуацій [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. мед. вузів III—IV рівнів акредитації / Б. Р. Богомольний, В. В. Кононенко, П. М. Чуєв. — 80 Мп / 700 МВ. — Одеса : Одес. мед. ун-т, 2003. — (Бібліотека студента-медика) — 1 електрон. опт. диск (CD-ROM) ; 12 см. — Систем. вимоги: Pentium ; 32 Mb RAM ; Windows 95, 98, 2000, XP ; MS Word 97-2000.— Назва з контейнера.

2. Бібліотека і доступність інформації у сучасному світі: електронні ресурси в науці, культурі та освіті : (підсумки 10-ї Міжнар. конф. „Крим-2003”) [Електронний ресурс] / Л. Й. Костенко, А. О. Чекмарьов, А. Г. Бровкін, І. А. Павлуша // Бібліотечний вісник — 2003. — № 4. — С. 43. — Режим доступу до журн. :

<http://www.nbu.gov.ua/articles/2003/03klinko.htm>.

Додаток Ж

**Зразок оформлення титульного аркушу  
папки з документами, що подаються до захисту дипломної  
роботи та проекту**

\_\_\_\_\_ дата захисту

Національний авіаційний університет

*(найменування університету)*

Інститут інформаційно-діагностичних систем

*(найменування інституту)*

Кафедра інформаційно-вимірювальних систем

*(найменування кафедри)*

\_\_\_\_\_  
*(прізвище, ім'я та по-батькові студента)*

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
*(тема дипломного проекту (роботи))*

\_\_\_\_\_ Група

\_\_\_\_\_  
Шифр та назва спеціальності

Роздаточний матеріал:

к-сть екземплярів \_\_\_\_\_ аркушів \_\_\_\_\_

Дисків \_\_\_\_\_ шт.