

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний університет «Запорізька політехніка»

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

до виконання дипломних робіт для студентів усіх форм  
навчання спеціальності

**124 – Системний аналіз**

2020

Методичні вказівки до виконання дипломних робіт для студентів усіх форм навчання спеціальності 124 – Системний аналіз./ Укл. Денисенко О.І., Терещенко Е.В., Широкоград Д.В. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка». 2020. – 46 с.

У методичних вказівках сформульовані вимоги до виконання дипломних робіт бакалавра та магістра спеціальності 124-Системний аналіз. Розглянуті питання підготовки, виконання та правил оформлення дипломних робіт. Наведені приклади документів, що супроводжують етапи підготовки, оформлення та захист дипломних робіт.

Укладачі:

О.І.Денисенко, доцент  
Е.В.Терещенко, доцент  
Д.В.Широкоград, ст. викл.

Рецензент:

Бакурова А.В., професор

Відповідальний за випуск:

Корніч Г.В., професор

Затверджено на засіданні  
кафедри системного аналізу та  
обчислювальної математики.  
Протокол № 5 від 22.06.2020 р.

Рекомендовано до видання НМК  
факультету комп'ютерних наук  
і технологій.  
Протокол №11 від 15.06.2020

## ЗМІСТ

ВСТУП	5
1.ЕТАПИ ПІДГОТОВКИ І ВИКОНАННЯ ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ	8
1.1. Вибір теми роботи	
1.2. План виконання етапів роботи	9
1.3. Підбір літератури та її аналіз	10
1.4. Теоретична частини роботи	11
1.5. Практична частина роботи	12
1.6. Підготовка висновків роботи	13
1.7. Перевірка на плагіат та на відповідність нормативним вимогам	13
2 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ РОБОТИ	15
2.1. Загальні вимоги	15
2.2. Структура роботи	18
2.3. Титульний аркуш	19
2.4. Завдання на дипломну роботу	20
2.5. Реферат	21
2.6. Зміст	22
2.7. Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів	22
2.8. Вступ	23
2.9. Основна частина пояснювальної записки	23
2.10. Висновки та рекомендації	24
2.11.Перелік посилань	24
2.12. Оформлення додатків	24
2.13. Нумерація сторінок	25
2.14. Нумерація розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів	26
2.15. Оформлення ілюстрацій	26
2.16. Оформлення таблиць	28
2.17. Оформлення переліків	29
2.18. Оформлення приміток	30
2.19. Оформлення виносок	31
2.20. Формули	31
2.21. Оформлення посилань	32
3. КЕРІВНИЦТВО, КОНСУЛЬТУВАННЯ ТА ЗАХИСТ ДИ-	34

## ПЛОМНИХ РОБІТ

3.1. Керівництво дипломною роботою	34
3.2. Консультування студентів щодо виконання та оформлення дипломних робіт	34
3.3. Захист дипломної роботи	35
Додаток А. Зразок оформлення титульного аркуша	38
Додаток Б. Бланк завдання дипломної роботи	39
Додаток В. Зразок оформлення реферату	41
Додаток Г. Зразок оформлення змісту	42
Додаток Д. Зразок оформлення переліку умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів	43
Додаток Е. Зразок оформлення переліку посилань	44
Додаток Ж. Зразок оформлення ілюстрації	46

## ВСТУП

Відповідно до стандарту вищої освіти за спеціальністю 124 – «Системний аналіз» метою навчання є підготовка фахівців, здатних розробляти і застосовувати методи і засоби системного аналізу для вирішення складних проблем у різних сферах діяльності. Фахівці повинні знати методи математичного моделювання, аналізу даних, оптимізації та дослідження операцій, прогнозування, оцінювання ризиків, теорії керування та прийняття рішень, теорії ігор та конфліктів, експертного оцінювання. Також навчання за програмою передбачає підготовку фахівців для практичного вирішення задач аналітичного характеру, які будуть здатні застосовувати і створювати методи оптимізації та дослідження операцій, чисельні методи, методи штучного інтелекту, системи підтримки прийняття рішень, Web-сайти та Web-портали на базі сучасних Web-технологій.

Метою дипломної роботи є перевірка рівня підготовленості студентів до застосування системи теоретичних знань і практичних навичок здобутих у процесі всього періоду навчання.

Згідно з діючим законодавством, **бакалавр** – це освітній ступінь, що здобувається на першому рівні вищої освіти та присуджується закладом вищої освіти у результаті успішного виконання здобувачем вищої освіти освітньо-професійної програми, обсяг якої становить 180-240 кредитів ЄКТС. Особи, які завершили навчання за професійною програмою навчання вищої освіти з присудженням академічного ступеня «бакалавр», можуть займати посади, для яких кваліфікаційними вимогами передбачено наявність вищої освіти.

Зміст професійних навчальних програм вищої освіти передбачає вивчення циклу загальноосвітніх дисциплін, циклу базових дисциплін, циклу профільюючих дисциплін, а також проходження професійної практики за відповідними спеціальностями. Кожен цикл дисциплін складається з дисциплін обов'язкового компонента і компонента за вибором. Дисципліни з компонента за вибором студента в кожному циклі повинні змістовно доповнювати дисципліни обов'язкового компонента. Університети мають право на конкурсній основі розробляти і впроваджувати інноваційні освітні програми, що містять нові якісно вдосконалені технології, методи та форми навчання.

**Магістр** – це 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 90-120 кредитів ЄКТС, обсяг освітньо-наукової програми – 120 кредитів ЄКТС. Освітньо-наукова програма магістра обов'язково включає дослідницьку (наукову) компоненту обсягом не менше 30 відсотків. Особа має право здобувати ступінь магістра за умови наявності в неї ступеня бакалавра.

**Дипломна робота бакалавра** – це робота, що виконується на завершальному етапі навчання студента за освітнім ступенем бакалавр та призначена для об'єктивного контролю ступеня сформованості знань, умінь і навичок розв'язувати типові завдання, пов'язані з професійною діяльністю.

. Кваліфікаційна робота бакалавра повинна бути результатом роботи, яка проводиться самостійно, і яка представляє оригінальні дослідження та критичний аналіз. Студент повинен демонструвати:

- уміння знаходити інформацію відповідно до теми з різних джерел;

- опрацьовувати та критично осмислювати наукові публікації за досліджуваною темою;

- систематизувати та узагальнювати інформацію, виділяти не вирішену частину проблеми/задачі, яку вивчає;

- використовувати відповідні якісні та/або кількісні методи дослідження (економіко-математичні, статистичні, методи прогнозування, аналізу, синтезу).

**Дипломна робота магістра** з системного аналізу є підсумковою самостійною завершеною роботою, на підставі виконання та захисту якої студент одержує відповідну кваліфікацію. Вона має бути присвячена вирішенню актуального завдання, пов'язаного з розвитком теорії систем чи теорії керування, методів системного аналізу, або з їх застосуванням до вивчення конкретних складних систем, розробки інформаційних систем управління і проектування, відповідного алгоритмічного і програмного забезпечення тощо. Магістерські дипломні роботи мають передбачати проведення наукових

досліджень, необхідних для досягнення мети і вирішення основних завдань роботи.

При виконанні дипломної роботи студент має показати передбачені освітньо-кваліфікаційною характеристикою та освітньо-професійною програмою вміння, зокрема:

- здатність використовувати системний аналіз в якості сучасної міждисциплінарної методології, яка заснована на прикладних математичних методах та сучасних інформаційних технологіях і орієнтована на вирішення задач аналізу і синтезу технічних, економічних, соціальних, екологічних та інших складних систем;
- здатність будувати математично коректні моделі статичних та динамічних процесів і систем із зосередженими та розподіленими параметрами із врахуванням невизначеності зовнішніх та внутрішніх факторів;
- здатність формулювати постановку задачі оптимізації при проектуванні систем управління та прийняття рішень, а саме: математичні моделі, критерії оптимальності, обмеження, цілі управління; обирати раціональні методи та алгоритми розв'язання задач оптимізації та оптимального керування;
- здатність до комп'ютерної реалізації математичних моделей реальних систем і процесів; проектувати, застосовувати і супроводжувати програмні засоби моделювання, прийняття рішень, оптимізації обробки інформації, інтелектуального аналізу даних;
- здатність використовувати сучасні інформаційні технології для комп'ютерної реалізації математичних моделей та прогнозування поведінки конкретних систем а саме: об'єктно-орієнтований підхід при проектуванні складних систем різної природи, прикладні математичні пакети, проектувати бази даних і знань;
- здатність організовувати роботу з аналізу та проектування складних систем, створення відповідних інформаційних технологій та програмного забезпечення.

Дипломні роботи студентів можуть виконуватися на базі НУ «Запорізька політехніка», а також на базі інших організацій, установ та підприємств, з якими укладені відповідні угоди.

## **1 ЕТАПИ ПІДГОТОВКИ І ВИКОНАННЯ ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ**

Підготовка дипломної роботи здійснюється у такому порядку:

- узгодження з науковим керівником теми роботи, визначення мети і завдань дослідження;
- ознайомлення з термінами виконання етапів роботи;
- отримання необхідних вихідних даних;
- складання плану й структури роботи;
- підбір літератури за темою дослідження, її вивчення та аналіз;
- проведення визначених планом досліджень, аналіз одержаних результатів; формулювання та обґрунтування висновків роботи;
- оформлення роботи і підготовка презентації;
- проходження передзахисту та виправлення отриманих зауважень;
- представлення роботи нормоконтролеру для визначення рівня унікальності тексту та відповідності нормативним вимогам;
- друк погодженого з нормоконтролером та керівником тексту дипломної роботи;
- представлення роботи рецензенту та отримання рецензії.

### **1.1 Вибір теми роботи**

Тематика дипломних робіт визначається у відповідності до кваліфікаційних вимог підготовки системного аналітика та наукових інтересів викладачів випускаючої кафедри. Темі робіт розробляються викладацьким складом кафедри та щорік корегуються з огляду на рекомендації Екзаменаційної комісії, рецензентів, практичний досвід випускників кафедри, новітні наукові тенденції. Дипломна робота повинна бути актуальною, відповідати сучасному рівню розвитку науки і техніки, відповідати напрямку спеціальності. Бажано, щоб тема дипломної роботи була пов'язана з темами курсових робіт, які студент виконував раніше. Тема роботи повинна бути сформульована як українською, так і англійською мовами. Студент може запропонувати власну тему дипломної роботи з належним обґрунтуванням доцільності та можливості її виконання. Завдання на



дипломні роботи студентів денної форми навчання, як правило, мають бути узгоджені з завданнями виробничої та переддипломної практики.

Назва дипломної роботи повинна бути стислою, конкретною та відповідати сутності досліджуваної проблеми.

Теми дипломних робіт розглядаються й ухвалюються на засіданні випускаючої кафедри і затверджується наказом ректора університету. Не пізніше ніж за два місяці до захисту, тема роботи може бути уточнена окремим наказом керівництва університету.

## **1.2. План виконання етапів роботи**

Після затвердження тем дипломних робіт наукові керівники видають студентам розгорнутий план виконання дипломної роботи із визначеними термінами виконання етапів роботи. Завдання на їх виконання із зазначенням об'єкта, основних методів, мети і завдань дослідження, орієнтовних структури роботи і графіка її виконання. Завдання до дипломної роботи затверджується завідуючим випускаючою кафедрою. Студенту видається також перелік основних літературних джерел, періодичних видань (монографій, навчальних посібників, довідників) за темою дослідження, визначається перелік програмних засобів, необхідних для виконання дипломної роботи, джерела похідної інформації для проведення досліджень. Згідно з робочим графіком студент регулярно, не рідше одного разу на два тижні, зустрічається з керівником та подає окремі матеріали роботи для перевірки і обговорення. Науковий керівник контролює дотримання термінів і якість підготовки матеріалів, написання й оформлення роботи.

На засіданнях кафедри передбачається розгляд проміжних результатів виконання дипломних робіт. У разі критичних відхилень від графіка виконання роботи або сумнівів у своєчасності її завершення кафедра може прийняти рішення про корегування тематики роботи або готує подання на відрахування студента у зв'язку з невиконанням навчального плану.

Зазвичай, за місяць до офіційного захисту призначається передзахист дипломних робіт. Висловлені на передзахисту зауваження повинні бути виправлені до офіційного захисту. За два тижні до захисту робота повинна пройти нормоконтроль та перевірку на

плагіат. Не пізніше ніж за тиждень до офіційного захисту, студент подає належним чином оформлену роботу рецензенту. Рецензент повертає студенту роботу та рецензію не пізніше ніж три дні до захисту. До захисту студент повинен надати наступні документи – відгук керівника роботи, рецензію, подання деканату, яке засвідчує, що студент повністю виконав програму навчання та не має заборгованостей, оформлену і прошиту у відповідності до вимог дипломну роботу, презентацію доповіді.

### 1.3 Підбір літератури та її аналіз

Після попереднього визначення теми дипломної роботи, студент має підібрати літературу за темою дослідження. При цьому слід користуватися довідковим апаратом бібліотек, зокрема алфавітним і систематичним каталогами та систематичною картотекою статей, реферативними виданнями, мережею Інтернет та іншими джерелами інформації. Основними типами літературних джерел є монографії, статті у фахових періодичних виданнях (у тому числі й електронних), довідники, енциклопедії, підручники, навчальні посібники. Літературу студент підбирає самостійно, у разі потреби він звертається до керівника за консультаціями. Кількість опрацьованих літературних джерел рекомендується мати в межах 20–50. Понад половину з них мають становити статті, опубліковані у фахових періодичних наукових виданнях (журналах і збірниках наукових праць) протягом останніх 10 років. Необхідно мати на увазі, що до переліку посилань можуть бути включені лише ті роботи, які були опрацьовані студентом особисто. Для магістерських дипломних робіт обов'язковою умовою є опрацювання англійськомовних фахових джерел.

Основними завданнями аналізу літературних джерел є визначення сучасного стану вивчення досліджуваної проблеми; актуальних завдань, які потребують вирішення; методів та методик розв'язування подібних завдань; галузей і прикладів використання очікуваних результатів; збір емпіричних даних, які є необхідними для побудови або перевірки математичних моделей, що розроблятимуться у роботі тощо. За результатами аналізу літературних джерел

уточнюються формулювання мети і основних завдань дослідження, а також методика виконання роботи.

При роботі з літературою необхідно робити виписки, підбирати статистичні дані, аналізувати методики, підходи, механізми вирішення тієї чи іншої проблеми, яка пов'язана з темою дипломної роботи. У цих виписках треба робити помітки, звідки взято той чи інший матеріал, з повним бібліографічним описом відповідних джерел.

За результатами вивчення літературних джерел студент готує аналітичний огляд літератури. Він має містити систематизований та критичний виклад результатів попередніх досліджень проблеми, що вивчається. В огляді треба чітко розрізняти достовірні факти, перевірені практикою; теорії та моделі, на яких ґрунтується пояснення цих фактів; нові емпіричні дані, що не суперечать відомим теоріям, моделям та іншим емпіричним даним; нові емпіричні дані, що суперечать відомим даним або потребують пояснення; нові гіпотези і моделі, які потребують перевірки або підтвердження практикою. Особливу увагу слід приділити аналізу суперечливих даних. Якщо деякі дані суперечать відомим теоріям, це найчастіше є наслідком помилок дослідників. Але в окремих випадках такі результати встановлюють межі застосовності теорії і свідчать про необхідність її доробки чи заміни більш загальною теорією. Суперечливість емпіричних даних часто буває пов'язана із впливом випадкових факторів, які не контролювалися авторами, або факторів, які контролювалися, але вважалися несуттєвими. У таких випадках аналіз причин суперечливості наявних даних часто призводить до виявлення нових закономірностей і більш глибокого розуміння досліджуваних систем і процесів. На основі критичного аналізу наявних даних треба визначити основні проблеми в галузі досліджень, а також можливі підходи до вирішення цих проблем.

Як правило, витрати часу на підготовку аналітичного огляду літератури становлять від 1/4 до 1/3 загального часу, що відведений на виконання дипломної роботи.

#### **1.4 Теоретична частина роботи**

Теоретична частина дипломної роботи є однією з найважливіших. Саме її перевіряє керівник для того, щоб зрозуміти,

наскільки студент опанував навичками пошуку інформації, її обробки і компонування. Саме ця частина послужить базою для дослідження, описуваного в практичній частині. У теоретичній главі необхідно стисло, чітко, логічно і аргументовано викладати основну суть досліджуваної проблеми. На основі аналізу літературних джерел визначаються та обґрунтовуються методи проведення досліджень в практичній частині.

Теоретична частина потрібна, щоб:

- детально і глибоко вивчити об'єкт дослідження.
- відобразити дискусійний аспект теми.
- проаналізувати різні підходи до досліджуваної проблеми.
- підготувати базу для практичного дослідження.

Серед типових помилок, що допускаються студентами при написанні теоретичної глави дипломної роботи, можна виділити наступні:

- не витримується наукова термінологія, широко використовується популярна і побутова лексика, порушується науковий стиль викладу;
- автори обмежуються викладом тільки основних понять і сутностей, виключається методологічний огляд і порівняльний аналіз існуючих шляхів рішень поставленої проблеми;
- виклад ведеться поверхнево, з великою кількістю зайвої інформації, не розкриваючи в подробицях суті описуваних методик.

Як і практичну частину, теоретичну частину необхідно поділити на розділи та підрозділи. Структура теоретичної частини повинна бути послідовною та логічною.

## **1.5 Практична частина роботи**

Практична частина роботи – це розділ, де зосереджені основні результати виконаних досліджень. На цьому етапі студент збирає експериментальні та статистичні дані, виконує їх статистичну обробку, будує та досліджує математичні та імітаційні моделі, розробляє алгоритми і програми, здійснює розрахунки тощо. Конкретним змістом практичної частини роботи є виконання основних завдань дослідження.

У практичній частині диплома необхідно:

- дати опис об'єкта дипломного дослідження;
- обґрунтувати обрані методики роботи з практичним матеріалом;
- зібрати цей матеріал;
- провести аналіз зібраних даних;
- дослідити та протестувати розроблені моделі або програмні продукти;
- зробити висновки.

Практична робота повинна в підсумку привести до вирішення завдань, поставлених у вступі. Обсяг і якість результатів практичної частини мають бути достатніми для обґрунтування висновків роботи.

Обсяг практичної глави в дипломі, на відміну від курсової, досить великий: не менше третини від основної частини, часто - до половини, тому матеріал повинен бути структурованим на розділи та підрозділи. В тексті практичної частини слід залишати саме важливе, що необхідне для наочного представлення етапів виконання роботи. Найоб'ємніший наочний матеріал (наприклад, креслення, анкети, фотографії) необхідно відправляти в додатки;

### **1.6 Підготовка висновків роботи**

У висновках студент має сформулювати основні результати дослідження та навести їх оцінку з погляду виконання мети і завдань дослідження. Оскільки дипломна робота є складовою навчального процесу, і однією з її основних цілей є розширення і поглиблення знань студента шляхом самостійного дослідження конкретної системи або процесу, то у першому висновку студент має стисло сформулювати основні властивості об'єкта дослідження, що стосуються теми роботи. В інших висновках необхідно стисло сформулювати нові наукові й (або) прикладні результати, які він особисто одержав при розробці методики та виконанні практичної частини роботи, а також вказати можливі сфери застосування отриманих результатів, визначити можливі напрямки продовження досліджень. У прикладних роботах доцільно включити до висновків оцінку можливих галузей та наслідків застосування результатів.

### **1.7 Перевірка на плагіат та на відповідність нормативним вимогам**

Усі магістерські та дипломні роботи, які готують студенти університету, будуть перевірятися на плагіат. Роботи, що не пройшли перевірку на плагіат або у яких був знайдений плагіат, не будуть допущені до захисту. Перевірка робиться для виявлення відсотка запозичень чужого тексту. Студенти повинні дотримуватись правил академічної доброчесності та ставити посилання до запозичених уривків тексту, дотримуючись при цьому правил цитування та оформлення списку використаних джерел для того, щоб сервіс перевірки на плагіат міг ідентифікувати їх саме як цитати, а не як плагіат. Запозичені уривки тексту без посилань враховуються як плагіат. Для самостійного контролю рівня унікальності тексту роботи можна скористатись сервісами Антіплагіат.ру (<http://www.antiplagiat.ru>), ЕТХТ-антиплагіат (<https://www.etxt.ru/antiplagiat/>), Адвего-Плагіатус (<http://advego.ru/plagiatus/>), text.ru-Антиплагіат (<http://text.ru/antiplagiat>) та інші.

Не пізніше ніж за 5 діб до захисту необхідно надати електронну версію дипломної роботи в форматі .doc та .rtf відповідальному за нормоконтроль для перевірки на відповідність нормативним вимогам оформлення роботи. Друк роботи виконується після виправлення всіх зауважень та після погодження нормоконтролера та керівника.

## 2 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ РОБОТИ

### 2.1 Загальні вимоги

Пояснювальна записка до кваліфікаційної (дипломної) роботи має бути складена і оформлена відповідно до вимог ЄСКД та ДСТУ 3008–95. (“Документація. Звіти у сфері науки і техніки”. – К.: Держстандарт України, 1995).

Пояснювальні записки до кваліфікаційних та дипломних робіт мають бути виконані українською мовою. Написання роботи іншою мовою (російською, англійською тощо) допускається за дозволом проректора з навчальної роботи. Для отримання такого дозволу студент подає на ім'я завідувача кафедри мотивовану заяву, завізану науковим керівником і завідувачем кафедри системного аналізу та обчислювальної математики. Можливими причинами для підготовки кваліфікаційної (дипломної) роботи не українською мовою можуть бути виконання роботи в межах співробітництва з іноземними партнерами або замовниками; підготовка за матеріалами дослідження наукових публікацій до фахових іноземних видань; використання великих обсягів первинних матеріалів, підготовлених іншими мовами; використання неукраїнізованого спеціалізованого програмного забезпечення; відсутність спеціальної україномовної термінології тощо. У випадку підготовки кваліфікаційної (дипломної) роботи не українською мовою до пояснювальної записки треба додати розширену анотацію українською мовою (обсягом 2–3 арк.), у якій слід навести основні результати роботи.

Текст друкують з одного боку односторонніх аркушів білого паперу формату А4 (210 × 297 мм) за допомогою текстового редактора, використовуючи шрифт Times New Roman розміром 14 пт через півтора міжрядкових інтервали з розрахунку не більше 40 рядків на сторінці за умови рівномірного її заповнення та висотою літер і цифр не менш, ніж 1,8 мм (для індексів). За необхідністю допускається використання аркушів формату А3 (297×420 мм).

Під час виконання ПЗ необхідно дотримуватися рівномірної щільності, контрастності й чіткості тексту. Основний текст пояснювальної записки слід друкувати літерами чорного кольору. Рисунок можуть бути як чорно-білими, так і кольоровими.

Ширина полів має бути такою: ліве – 30 мм, верхнє й нижнє – 20 мм, праве – 10 мм. Текст повинен бути чітким, контрастним та вирівняним за шириною аркуша.

Допускається окремі частини ПЗ (титульний лист, завдання на проєкт, додатки) виконувати іншим способом, ніж основна частина.

Помилки, описки та графічні неточності допускається виправляти підчищенням або зафарбовуванням білою корегуючою рідиною і нанесенням на тому ж місці або між рядками виправлення машинописним способом або від руки. Виправлення має бути такого ж кольору, що й основний текст.

Прізвища, назви установ, організації, фірм та інші власні назви у ПЗ наводять мовою оригіналу. Допускається транслітерувати власні назви і наводити назви організацій у перекладі на мову ПЗ, додаючи (при першій згадці) оригінальну назву.

Скорочення слів і словосполучень у ПЗ виконується відповідно до чинних стандартів з бібліотечної та видавничої справи.

Структурні елементи “ЗАВДАННЯ”, “РЕФЕРАТ”, “ЗМІСТ”, “ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ”, “ВСТУП”, “ВИСНОВКИ”, “ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ” не нумерують, а їх назви вважають заголовками структурних елементів.

Розділи і підрозділи повинні мати заголовки. Пункти і підпункти можуть мати заголовки.

Заголовки структурних елементів в ПЗ і заголовки розділів слід розташовувати посередині рядка і друкувати великими літерами без крапок в кінці, не підкреслювати.

Кожну структурну частину пояснювальної записки (структурні елементи і розділи) треба починати з нової сторінки. Якщо заголовок складається з двох і більше речень, то їх розділяють крапкою. Перенесення слів у заголовку розділу не допускається.

Заголовки підрозділів, пунктів і підпунктів пояснювальної записки слід починати з абзацного відступу і друкувати маленькими літерами, крім першої великої, не підкреслюючи, без крапки в кінці. Вони можуть друкуватися у загальному порядку викладу матеріалу, тобто без винесення на нову сторінку, чи на окремому рядку.



Не допускається розміщувати назву підрозділу і пункту в нижній частині сторінки, якщо після неї йде менш, ніж три рядки тексту.

Якщо заголовок складається з двох і більше речень, їх розділяють крапкою. Перенесення слів у заголовку не допускається.

Відстань між основами рядків заголовку, а також між двома заголовками приймають такою, як у тексті.

Відстань між заголовком і подальшим чи попереднім текстом має бути не менше, ніж два рядки.

Абзацний відступ повинен бути однаковим впродовж усього тексту ПЗ і дорівнювати п'яти знакам (15 мм).

Крім основного тексту пояснювальна записка може містити інші матеріали, які розміщують у додатках. Всі матеріали, що додають до дипломної роботи згідно з переліком, підшивають і нумерують.

Загальний обсяг пояснювальної записки (без врахування додатків) має становити, 60 – 100 арк. для дипломних робіт і 80 – 120 арк. для магістерських дипломних робіт.

Пояснювальні записки до кваліфікаційних і дипломних робіт повинні мати тверду палітурку.

У пояснювальній записці треба використовувати одиниці міжнародної системи СІ (ГОСТ 8.417–81. Одиниці фізичних величин). В окремих випадках дозволяється застосування загальноприйнятих позасистемних одиниць (еВ, мм. рт. ст. тощо).

Скорочення слів у пояснювальній записці припускаються лише для загальноприйнятих у фаховій літературі випадків. Скорочення одиниць вимірювань дозволяється лише у таких випадках:

– якщо одиниця ставиться поруч з числовим значенням відповідної величини;

– у заголовках та боковиках таблиць;

– у підписах осей координат на графіках;

– при розшифровці позначень символів у формулах.

Не дозволяється використовувати математичні знаки, а також знаки "№" і "%" без цифр. У разі необхідності слід писати словами, наприклад: не рівне (а не "≠"), менше чи рівне (а не "≤"). Знак "%" дозволяється використовувати без цифр у заголовках та боковиках таблиць, а також на підписах осей координат на графіках.

Числа, що мають розмірність, слід записувати тільки цифрами, наприклад: 16 Ом, 4 см. За відсутності розмірності цілі числа до

десяти у тексті записують словами, а числа більше десяти – цифрами. Дроби завжди пишуть цифрами.

При використанні позначень градусів, хвилин і секунд відповідне позначення ставиться перед комою, що відділяє цілу частину числа від дробової.

У випадках, коли наводиться ряд цифрових величин, що мають одну розмірність, одиниці вимірювання вказують після останньої цифри, наприклад: 15, 18 і 20 м.

Інтервали, в яких може змінюватися значення величини, наводять з використанням словосполучення "від" і "до", наприклад: температура змінювалася в межах від 1100 до 1200 К. Межі величин вказують у напрямку від менших до більших.

## 2.2 Структура роботи

Пояснювальна записка до дипломної роботи має наступну структуру:

- а) вступну частину;
  - 1) титульний лист;
  - 2) завдання на проєкт;
  - 3) реферат;
  - 4) зміст;
  - 5) перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів
- б) основну частину;
  - 1) вступ;
  - 2) суть ПЗ;
  - 3) висновки;
  - 4) рекомендації;
  - 5) перелік посилань
- в) додатки.

Пояснювальна записка має містити титульний аркуш, завдання на роботу, реферат, зміст, а також, за необхідністю, список умовних позначень і додатки.

При оформленні пояснювальної записки слід мати на увазі, що кваліфікаційна (дипломна) робота є результатом власних досліджень

автора. Використання текстових фрагментів, запозичених з літературних джерел, припускається лише як виключення за необхідності точного цитування першоджерел. Такі фрагменти мають подаватися у лапках з наведенням посилання на першоджерело. Наявність у роботі текстових запозичень з літературних джерел без відповідних посилань може бути причиною недопущення роботи до захисту у державній екзаменаційній комісії або отримання незадовільної оцінки при захисті роботи.

### 2.3 Титульний аркуш

Титульний аркуш є першою сторінкою ПЗ і основним джерелом бібліографічної інформації, необхідної для оброблення та пошуку документа. Він розміщується безпосередньо після палітурки і не нумерується.

Інформацію, що подається на титульному аркуші, допускається розташувати в будь-якому положенні, яке автор вважає припустимим з естетичної точки зору, і з використанням різних шрифтів.

Титульний аркуш містить дані, які подають у такій послідовності:

- а) відомості про назву міністерства і навчального закладу;
- б) повна назва документа;
- в) підписи відповідальних осіб, включаючи керівника роботи;
- г) рік складення ПЗ.

Відомості про міністерство містять повну назву міністерства без скорочень і розміщуються у верхній частині титульного аркуша.

Відомості про вищий навчальний заклад містять повну назву закладу без скорочень і розміщуються у верхній частині титульного аркуша після відомостей про міністерство.

Словосполучення "ДИПЛОМНА РОБОТА" або "МАГІСТЕРСЬКА ДИПЛОМНА РОБОТА" друкують великими літерами посередині рядка. Назву роботи також друкують великими літерами.

Елементи дати проставляють у рядок арабськими цифрами у такій послідовності: число, місяць, рік. Наприклад, дату 1 жовтня 2002

року слід оформлювати так: 01.10.2002. Допускається словесно-цифровий спосіб оформлення дат: "22 жовтня 2002 р."

Переноси слів у заголовках титульного аркуша не допускаються.

Підписи осіб, оформлюють так: ліворуч вказують шифр академічної групи студента, посади керівника роботи та інших осіб; далі залишають вільне місце для особистих підписів і праворуч від них у відповідних рядках розміщують ініціали та прізвища осіб, які підписали роботу, нижче особистих підписів проставляють дати підписання.

Підписи і дати підписання рекомендується ставити чорним чорнилом, тушшю або пастою.

Рік складання роботи розміщують посередині рядка в нижній частині титульного аркуша без вживання слова "рік" або літери "р".

На титульному аркуші часто використовуються скорочення посад та наукових ступенів. Скорочення повинні відповідати чинному стандарту. Зразки поширених скорочень наведені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Зразки поширених скорочень

Повна форма	Скорочена форма
доктор економічних наук	д-р екон. наук
старший викладач	старш. викладач
кандидат технічних наук	канд. техн. наук
кандидат фізико-математичних наук	канд. фіз.-мат. наук
доктор фізико-математичних наук	д-р фіз.-мат. наук
доцент	доц.
професор	проф.

Приклад оформлення титульного листа наведено у додатку А.

## 2.4 Завдання на дипломну роботу

Завдання на дипломну роботу оформлюється на друкованому бланку, виконаному на двох сторінках аркуша, і розміщується після титульного аркуша. Завдання має бути підписане студентом, науковим керівником і консультантами роботи. Поруч із підписами слід проставити дати підписання.

Зразок бланка наданий у додатку Б.

## 2.5 Реферат

Реферат призначений для ознайомлення з основним змістом роботи, методикою дослідження та найважливішими результатами. Він має бути стислим, інформативним і містити відомості, які дозволяють прийняти рішення про доцільність читання всієї роботи.

Реферат має бути розміщений безпосередньо за завданням на дипломний чи курсовий проекти, починаючи з нової сторінки.

Текст реферату повинен відбивати подану у ПЗ інформацію у такій послідовності:

- відомості про обсяг ПЗ, кількість частин ПЗ, кількість ілюстрацій, таблиць, додатків, кількість джерел згідно з переліком посилань (усі відомості наводять, включаючи дані додатків);

- об'єкт дослідження;

- предмет дослідження;

- мета роботи;

- методи дослідження;

- актуальність проблеми;

- результати роботи та їх новизна;

- основні висновки;

- рекомендації щодо використання результатів роботи;

- перелік ключових слів.

Частину тексту реферату, щодо яких відсутні відомості, опускають.

Реферат має розміщуватися на одній сторінці формату А4. Реферат належить виконувати обсягом не більш, як 500 слів. У рефераті не дозволяється використовувати скорочення і терміни, що не є загальноприйнятими.

У випадках, коли ПЗ складається з окремих томів (комплексний дипломний чи курсовий проєкти), пов'язаних між собою однією темою, кожна така ПЗ повинна мати реферат, котрий би зазначав його зв'язок з іншими томами. Структура кожного тому складається згідно з цим стандартом.

Ключові слова, що є визначальними для розкриття суті ПЗ, вміщують після тексту реферату. Перелік ключових слів містить від 5 до 15 слів (словосполучень), надрукованих великими літерами в називному відмінку в рядок.

До магістерських дипломних робіт додається розширений автореферат англійською мовою обсягом 2 – 3 стор. з більш докладним викладом основних результатів дослідження.

Приклад складання реферату наведено в додатку В.

## **2.6 Зміст**

Зміст розташовують безпосередньо після реферату, починаючи з нової сторінки. Він має містити всі заголовки, що є у пояснювальній записці, перелічені у порядку, в якому вони зустрічаються в тексті, і номери сторінок, на яких розміщений початок матеріалу

До змісту включають: завдання на роботу; реферат; перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів; вступ; послідовно перелічені назви всіх розділів, підрозділів, пунктів і підпунктів (якщо вони мають заголовки) суті ПЗ; висновки; перелік посилань; назви додатків і номери сторінок, які містять початок матеріалу.

У змісті можуть бути перелічені (не обов'язково) номери й назви ілюстрацій та таблиць з зазначенням сторінок, на яких вони вміщені.

Приклад змісту наведено у додатку Г.

## **2.7 Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів**

Усі прийняті у ПЗ малопоширені умовні позначення, символи, одиниці, скорочення і терміни пояснюють у переліку, який вміщують безпосередньо після змісту, починаючи з нової сторінки.

Незалежно від цього за першої появи цих елементів у тексті ПЗ наводять їх розшифровку.

Перелік слід розташовувати стовпцем. Ліворуч за алфавітом наводять умовні позначення, символи, одиниці, скорочення і терміни, а праворуч – їх детальну розшифровку.

Дозволяється не складати перелік, якщо загальна кількість малопоширених умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів не перевищує 20 і кожне з них повторюється в тексті не більше 5 разів. У таких випадках можна обмежитися їх детальною розшифровкою при першому згадуванні в роботі. Така розшифровка наводиться або безпосередньо в тексті (у дужках), або у підрядковій примітці.

Перелік найбільш розповсюджених скорочень наведений у додатку Д.

## **2.8 Вступ**

У вступі необхідно стисло обґрунтувати актуальність обраної теми дипломної роботи, на основі стислої оцінки сучасного стану досліджуваної проблеми сформулювати її мету й завдання, охарактеризувати наукову новизну й практичну значущість отриманих результатів, а для магістерських дипломних робіт додатково навести дані про публікацію й апробацію результатів дослідження.

Вступ розташовують, починаючи з нової сторінки. Його оформлюють як окремий розділ, але не нумерують. Обсяг вступу, як правило, становить 2–3 стор.

## **2.9 Основна частина пояснювальної записки**

Основна частина пояснювальної записки, як правило, складається з таких розділів: аналітичний огляд літератури, теоретична частина, практична частина. Конкретні назви розділів основної частини пояснювальної записки встановлюються науковим керівником роботи.

Назви розділів бажано формулювати так, щоб вони відображали їх зміст. Якщо окремі частини якогось розділу суттєво різняться між собою за змістом, то вони можуть бути оформлені як окремі розділи.

Розділи можуть поділятися на підрозділи, пункти і підпункти. Кожен пункт і підпункт повинен містити закінчену інформацію.

Якщо у ПЗ необхідно навести повні докази (наприклад, математичні – у ПЗ, що не мають безпосереднього відношення до предмету математики) або подробиці дослідження, розроблення (наприклад, текст програми), їх вміщують у додатках.

## **2.10 Висновки та рекомендації**

Висновки розміщують безпосередньо після основної частини пояснювальної записки, починаючи з нової сторінки. Обсяг висновків, як правило, становить 1 – 2 стор.

У висновках наводять оцінку одержаних результатів роботи або її окремого етапу (негативних також) з урахуванням світових тенденцій вирішення поставленої задачі; можливі галузі використання результатів роботи; господарську, наукову, соціальну значимість роботи. Текст висновків може поділятися на пункти

## **2.11 Перелік посилань**

Перелік джерел, на які є посилання у відповідних місцях основної частини роботи, наводять у кінці роботи, починаючи з нової сторінки. У відповідних місцях тексту мають бути посилання.

Бібліографічні описи джерел подають у порядку появи посилань у тексті відповідно до чинних стандартів (ГОСТ 7.1–84 Библиографическое описание документа. Общие требования и правила составления).

Зразок оформлення бібліографічного опису наведено у додатку Е.

## **2.12 Оформлення додатків**

У додатках розміщують матеріал, який:

– є необхідним для повноти пояснювальної записки, але включення його до основної частини може змінити впорядкований і логічний виклад роботи;



– не може бути послідовно розміщений в основній частині пояснювальної записки через великий обсяг або способи відтворення.

Як правило, до додатків включають великі за обсягом проміжні математичні докази і розрахунки, таблиці, додаткові ілюстрації, протоколи випробувань, алгоритми, програми, тощо.

Додатки слід оформлювати як продовження пояснювальної записки на її наступних сторінках, розташовуючи їх у порядку появи посилань на них у тексті.

Кожний додаток має починатися з нової сторінки. Він повинен мати заголовок, надрукований угорі малими літерами (крім першої великої) симетрично до тексту сторінки. Над ним посередині рядка друкують слово “Додаток” і його позначку.

Додатки слід позначати послідовно великими літерами українського алфавіту, за винятком літер І, Є, Ї, Й, Ђ, наприклад, "Додаток Б". Якщо додаток один, то його позначають як додаток А. Додатки повинні мати спільну з рештою роботи наскрізну нумерацію сторінок.

Ілюстрації, таблиці, формули, що є в тексті додатку, нумерують в його межах, наприклад, "Рисунок. Д.3" – третій рисунок додатку Д.

Якщо у пояснювальній записці як додаток використовується документ, що має самостійне значення і оформлюється згідно з вимогами до документів такого типу, його копію вміщують у роботі без змін в оригіналі. Перед цією копією розміщують аркуш, на якому вгорі посередині рядка друкують слово “Додаток” і його позначку, нижче друкують назву додатка, а праворуч у верхньому куті аркуша проставляють порядковий номер сторінки. Сторінки копії документа нумерують, продовжуючи наскрізну нумерацію пояснювальної записки (не змінюючи власної нумерації сторінок документа).

Копії документів, що розміщують у додатках, наводять мовою оригіналу.

### **2.13 Нумерація сторінок**

Сторінки пояснювальної записки слід нумерувати арабськими цифрами, додержуючись наскрізної нумерації впродовж усього тексту. Номер сторінки проставляють у правому верхньому куті сторінки без крапки в кінці.

Першою сторінкою пояснювальної записки є титульний аркуш. Номер сторінки на ньому не проставляють.

Після нього розміщують завдання на дипломну роботу. Номера сторінок на завданні не проставляють. При використанні двостороннього друкованого бланка завдання враховують як дві сторінки.

Після завдання розміщують реферат, а слідом зміст. Номер сторінки на них теж не проставляють.

Ілюстрації й таблиці, розміщені на окремих сторінках, включають до загальної нумерації сторінок пояснювальної записки. Якщо таблиці і рисунки виконують на аркушах паперу, розмір яких більше формату А4, то їх враховують як одну сторінку, але номер сторінки не проставляють.

Перелік посилань і додатки включають до наскрізної нумерації.

#### **2.14 Нумерація розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів**

Розділи, підрозділи, пункти, підпункти ПЗ слід нумерувати арабськими цифрами. Розділи ПЗ повинні мати порядкову нумерацію в межах викладення суті ПЗ і позначатися арабськими цифрами без крапки, наприклад, 1, 2, 3 і т. д.

Підрозділи повинні мати порядкову нумерацію в межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу і порядкового номера підрозділу, відокремлених крапкою. Після номеру підрозділу крапку не ставлять, наприклад 1.1, 1.2 і т.д.

Пункти повинні мати порядкову нумерацію в межах кожного розділу або підрозділу. Номер пункту складається з номера розділу і порядкового номера пункту, або з номера розділу, порядкового номера підрозділу та порядкового номера пункту, відокремлених крапкою. Після номера пункту крапку не ставлять, наприклад, 1.1, 1.2 або 1.1.1, 1.1.2 і т. д.

Якщо текст поділяють тільки на пункти, їх слід нумерувати, за винятком додатків, порядковими номерами.

Номер підпункту складається з номера розділу, порядкового номера підрозділу, порядкового номера пункту і порядкового номера підпункту, відокремлених крапкою, наприклад, 1.1.1.1, 1.1.1.2, 1.1.1.3 і т. д.

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

### 2.15 Оформлення ілюстрацій

Кількість ілюстрацій, які містяться у пояснювальній записці, визначається її змістом. Вона має бути достатньою для забезпечення ясності і конкретності тексту.

Основними видами ілюстрацій є креслення, рисунки, графіки, схеми, діаграми, фотографії. Їх слід розміщувати у роботі безпосередньо після тексту, де вони згадуються вперше або на наступній сторінці. Перед рисунком і після нього слід залишати пустий рядок.

Ілюстрації (креслення, рисунки, графіки, схеми, діаграми, фотознімки) слід розміщувати у ПЗ безпосередньо після тексту, де вони згадуються вперше, або на наступній сторінці.

На всі ілюстрації мають бути посилання у пояснювальній записці. У тому місці де викладаються дані, наведені на ілюстрації, розміщують посилання у вигляді виразу у круглих дужках, наприклад, (рис. 3.1), або використовуючи звороти типу “як це показано (видно) на (з) рис. 3.3”.

Креслення, рисунки, графіки, схеми, діаграми, розміщені у ПЗ мають відповідати вимогам стандартів «Единой системы конструкторской документации» та «Единой системы программной документации».

Фотознімки розміром менше за формат А4 мають бути наклеєні на аркуші білого паперу формату А4.

Ілюстрації мають мати назву, яку розміщують під ілюстрацією.

За необхідності під ілюстрацією розміщують пояснювальні дані (підрисунковий текст).

Ілюстрація позначається словом «Рисунок \_\_\_\_», яке разом з назвою ілюстрації розміщують після пояснювальних даних, наприклад, "Рисунок 3.1 – Схема розміщення".

Ілюстрації слід нумерувати арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу, за винятком ілюстрацій, наведених у додатках.

Номер ілюстрації складається з номера розділу і порядкового номера ілюстрації, відокремлених крапкою, наприклад, рисунок 3.2 – другий рисунок третього розділу. Якщо у ПЗ вміщено тільки одну ілюстрацію, її нумерують так само.

Якщо ілюстрація не вміщується на одній сторінці, можна переносити її на інші сторінки, вміщуючи назву ілюстрації на першій сторінці, пояснювальні дані – на кожній сторінці, і під ними позначають: «Рисунок \_\_\_\_\_, аркуш \_\_\_\_\_».

Ілюстрації, за необхідності, можуть бути перелічені в змісті з зазначенням їх номерів, назв і номерів сторінок, на яких вони вміщені.

Не дозволяється використовувати заливку полів і областей на графіках та інших рисунках, де вона не несе змістового навантаження; розмір символів, літер, цифр має відповідати розміру відповідних знаків в основному тексті роботи; на графіках не дозволяється використовувати рамки, лінії сітки та інші елементи оформлення, що загромождають рисунок.

Приклад оформлення ілюстрації наведено у додатку Ж.

## 2.16 Оформлення таблиць

Цифровий матеріал, як правило, оформляють у вигляді таблиць. Таблицю слід розташовувати безпосередньо після тексту, у якому вона згадується вперше, або на наступній сторінці. На всі таблиці слід наводити посилання в тексті пояснювальної записки.

Горизонтальні та вертикальні лінії, які розмежовують рядки таблиці, а також лінії зліва, справа і знизу, що обмежують таблицю, можна не проводити, якщо їх відсутність не утруднює користування таблицею.

Над таблицею ліворуч, з абзацу розміщують надпис "Таблиця" із зазначенням її номера. Таблиці слід нумерувати арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу, за винятком тих, що наводяться у додатках. Номер таблиці складається з номера розділу і номера таблиці, відокремлених крапкою, наприклад, "Таблиця 3.1" – перша таблиця третього розділу. Крапка після номера не ставиться.

Таблиця може мати назву, що відображає її зміст, яку друкують малими літерами (крім першої великої). Крапка в кінці назви не ставиться. Номер і назву таблиці не підкреслюють.

Якщо рядки або графи таблиці виходять за межі формату сторінки, то таблицю ділять на частини, розміщуючи їх одна під одною, або поруч, або переносячи одну з них на наступну сторінку, повторюючи в кожній частині таблиці її головку і боковик. При такому поділі таблиці допускається її головку або боковик замінити, відповідно, номерами граф чи рядків, нумеруючи їх арабськими цифрами у першій частині таблиці.

Слово “Таблиця \_\_\_” вказують один раз над її першою частиною, над усіма іншими пишуть: “Продовження табл. \_\_\_” зазначаючи при цьому її номер.

Заголовки граф таблиці мають починатися з великої літери, а підзаголовки – з малої, якщо вони становлять одне речення із заголовком. Підзаголовки, що мають самостійне значення, пишуть з великої літери. Заголовки і підзаголовки граф наводять в однині, крапку в кінці не ставлять. Якщо наведені у таблиці числа мають вимірювальні одиниці, то їх указують у заголовках або підзаголовках граф через кому. Якщо всі величини, які містяться в таблиці, мають одну й ту саму розмірність, то її вказують у заголовку таблиці.

Текст у рядку слід починати з великої літери.

У заголовку та підзаголовках таблиці дозволяється використовувати буквені позначення величин, які були раніше розшифровані в тексті або на рисунках. Параметри, що мають однакове буквене позначення з різними числовими індексами, слід групувати у порядку зростання індексу.

Текст, який повторюється у графах таблиці, дозволяється замінювати лапками. Цифри, математичні та хімічні символи, позначення документів й т. ін. замінювати лапками при повторюванні не дозволяється.

Для всіх стовпчиків таблиці слід використовувати однакове центрування даних.

Таблиці необхідно розміщувати так, щоб їх можна було читати без повороту пояснювальної записки. Якщо це зробити неможливе, то їх розміщують так, щоб для читання пояснювальну записку треба було повернути на  $90^0$  за часовою стрілкою.

За необхідності таблиці можуть бути перелічені в одному з додатків із зазначенням їх номерів, назв та номерів сторінок, на яких вони розміщені.

Приклад оформлення таблиці наведено нижче.

Таблиця 2.2 – Значення коефіцієнтів прилипання

	100 eB	200 eB	400 eB
$\alpha_{11}$	0.916	0.919	0.911
$\alpha_{12}$	0.91	0.905	0.905

### 2.17 Оформлення переліків

В разі потреби в тексті роботи можуть бути наведені переліки. Перед ними ставлять двокрапку. Перед кожною позицією переліку слід ставити дефіс або малі літери українського алфавіту з дужкою (перший рівень деталізації). Для подальшої деталізації переліку слід використовувати арабські цифри з дужкою.

Приклад 1:

- сумісні системи алгебраїчних рівнянь;
- несумісні системи рівнянь;
  - визначені системи;
  - невизначені системи.

Приклад 2:

- а) сумісні системи алгебраїчних рівнянь;
- б) несумісні системи рівнянь;
  - 1) визначені системи;
  - 2) невизначені системи.

Переліки першого рівня деталізації друкують малими літерами з абзацного відступу, другого рівня – з відступом відносно місця розташування переліків першого рівня.

### 2.18 Оформлення приміток

Примітки роблять у роботі за необхідністю пояснення змісту чи надання коментарю до тексту, таблиці або ілюстрації. Примітки розташовують безпосередньо після тексту, таблиці, ілюстрації, яких вони стосуються.

Одну примітку не нумерують.

Слово “Примітка” друкують з великої літери з абзацного відступу, не підкреслюючи, після нього ставлять крапку і в тому ж самому рядку, починаючи з великої літери, подають текст.

Примітка. \_\_\_\_\_

Декілька приміток нумерують послідовно арабськими цифрами з крапкою. Після слова “Примітки” ставлять двокрапку, і з нового рядка з абзацу після номера примітки з великої літери подають її текст.

Примітка:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_

## 2.19 Оформлення виносок

Пояснення до окремих даних, наведених у тексті або таблиці, дозволяється оформляти виносками, які позначають порядковими номерами, записаними у вигляді верхнього індексу арабськими цифрами з дужкою. Знак виноски проставляють безпосередньо після того слова, символу, речення, до якого дають пояснення, та перед текстом пояснення.

Нумерація виносок є окремою для кожної сторінки.

Текст виноски розміщують в кінці сторінки і відокремлюють від основного тексту лінією довжиною 30–40 мм, проведеною в лівій частині сторінки.

Текст виноски починають з абзацного відступу і друкують з мінімальним міжрядковим інтервалом.

## 2.20 Формули

Довгі та громіздкі формули, а також формули, на які роблять посилання у тексті роботи, розташовують безпосередньо після тексту, в якому вони згадуються, посередині сторінки. Вище і нижче кожної формули слід залишати один вільний рядок. Невеликі і нескладні формули, що не мають самостійного значення, розміщують безпосередньо в тексті.

Формули слід нумерувати порядковою нумерацією в межах розділу. Номер формули має складатися з номера розділу і порядкового номера формули або рівняння у цьому розділі, відокремлених крапкою, наприклад, формула (1.3) – третя формула першого розділу. Номер формули зазначають у тому самому рядку, в якому розташована сама формула, в дужках у крайньому правому положенні. У випадках, коли на формули є посилання у наступному тексті, їх обов'язково нумерують. Формули, на які посилань у тексті немає, можна не нумерувати.

Як символи у формулах треба використовувати загальноприйняті у фаховій літературі позначення. Пояснення значень символів і числових коефіцієнтів, що входять до формули, слід наводити безпосередньо під нею у тій послідовності, в якій вони наведені у формулі.

Пояснення значення кожного символу та числового коефіцієнта слід давати з нового рядка. Перший рядок пояснення починають з абзацу словом «де» без двокрапки.

Приклад. Цитата в тексті: "Відомо, що

$$Z = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\sigma_1 + \sigma_2}}, \quad (1.3)$$

де  $M_1, M_2$  – математичне сподівання;

$\sigma_1, \sigma_2$  – середнє квадратичне відхилення міцності та навантаження.

Символи, які були пояснені в тексті раніше, а також наведені у переліку символів повторно пояснювати не треба, якщо це не заважає розумінню формули.



Великі формули дозволяється переносити на наступний рядок тільки на знаках виконання операцій. При цьому необхідно повторити знак операції на початку наступного рядка. Коли переносять формули чи рівняння на знакові операції множення, використовують знак "×". Формули, які йдуть одна за одною і не розділені текстом, відокремлюють комою.

Якщо формула містить числові коефіцієнти, які мають розмірність, то після неї треба навести в круглих дужках розмірність результату, а при розшифровці символів, також у дужках навести розмірності, які треба використовувати для відповідних величин, наприклад

$$R = \rho \cdot l / S,$$

де  $\rho$  – питомий електричний опір (Ом·см).

### 2.21 Оформлення посилань

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

При посиланнях на розділи, підрозділи, пункти, підпункти, ілюстрації, таблиці, формули, рівняння, додатки зазначають їх повні номери.

При посиланнях слід писати: "... у розділі 4 ...", "... дивися 2.1 ...", "... за 3.3.4 ...", "... відповідно до 2.3.2.1 ...", "... на рис. 1.2 ...", "... у табл. 3.2 ...", "... (див. 3.2) ...", "... за формулою (3.1) ...", "... у рівняннях (1.23) – (1.25) ...", "... у додатку Б ...".

## **3 КЕРІВНИЦТВО, КОНСУЛЬТУВАННЯ ТА ЗАХИСТ ДИПЛОМНИХ РОБІТ**

### **3.1 Керівництво дипломною роботою**

Наукове керівництво виконання дипломних робіт здійснюють викладачі випускаючої кафедри. Для цього кафедра визначає тематику робіт, призначає їх наукових керівників та здійснює контроль за їх підготовкою. Керівниками дипломних робіт призначаються найбільш досвідчені викладачі, які мають вчене звання професора або доцента чи науковий ступінь доктора або кандидата наук. Науковими керівниками дипломних робіт можуть також призначатися викладачі, які не мають наукового ступеня чи вченого звання, але мають великий досвід практичної роботи, у тому числі досвід керівництва науково-технічними проєктами з відповідної тематики.

Науковий керівник надає студентові допомогу при:

- виборі та обґрунтуванні теми роботи;
- складанні плану виконання роботи;
- аналізі літератури;
- розробці методики дослідження;
- аналізі результатів дослідження;
- формулюванні висновків;
- підготовці доповіді для захисту.

Усі види робіт зі студентами, які виконують дипломні роботи, проводять індивідуально у призначений для консультації час. На консультаціях керівник дає пояснення з питань, що виникають у студента, а також корегує його роботу і план дослідження. Вказівки мають бути мінімальними і сприяти розвитку ініціативи та самостійності студента.

Після завершення підготовки роботи керівник пише відгук на неї (додаток Ж).

### **3.2 Консультування студентів щодо виконання та оформлення дипломних робіт**

У разі необхідності крім наукового керівника можуть бути призначені консультанти з окремих розділів дипломної роботи. Як

правило, призначається консультант з нормоконтролю. Додатково можуть бути призначені інші консультанти, наприклад фахівці зі спеціалізованого програмного забезпечення, що використовується в роботі, фахівці підприємств та організацій, на базі яких виконується робота тощо.

Усі консультанти підписують титульний аркуш дипломної роботи, що засвідчує виконання студентом відповідних завдань. Якщо консультант вважає за необхідне висловити окремі зауваження за результатами роботи чи оформленням пояснювальної записки, він має підготувати письмовий відгук, який додається до пояснювальної записки.

### **3.3 Захист дипломної роботи**

За 20-30 днів до офіційного захисту дипломної роботи на засіданні Державної екзаменаційної комісії (ДЕК) проводиться її попередній захист на кафедрі. Для цього кафедра призначає комісію у складі не менше 3 викладачів. На засіданні комісії студент доповідає основні результати роботи. Крім того, він має подати на розгляд комісії чорновий варіант пояснювальної записки, а також макети чи чернетки ілюстрацій. За результатами обговорення доповіді студента і поданих ним матеріалів комісія рекомендує або не рекомендує роботу до захисту. Результати попереднього захисту затверджуються протоколом засідання кафедри, на основі якого ректором університету видається наказ про допуск студентів до захисту дипломних робіт.

Повністю доопрацьована, відповідно оформлена, зброшурована робота захищається на засіданні ДЕК. До захисту допускається студент, який повністю виконав навчальний план, успішно склав державний іспит, виконав завдання роботи, успішно пройшов попередній захист, подав на кафедру оформлену відповідно до діючих нормативів пояснювальну записку, а також відгуки наукового керівника та рецензента.

Підпис завідуючого кафедрою про допуск дипломної роботи до захисту ставиться на основі відповідного наказу ректора після того, як пояснювальна записка підписана виконавцем роботи, його науковим керівником, консультантами і нормоконтролером. У разі відсутності необхідних підписів рішення про допуск роботи до захисту

приймається на засіданні кафедри системного аналізу та обчислювальної математики.

Рецензентами дипломних робіт можуть бути висококваліфіковані фахівці наукових установ, вищих навчальних закладів, підприємств та організацій, які мають науковий ступінь кандидата чи доктора наук. Не дозволяється залучати до рецензування дипломних робіт викладачів випускаючої кафедри. Перелік рецензентів затверджується на засіданні випускаючої кафедри не пізніше ніж за 3 тижні до початку роботи ДЕК.

Захист дипломних робіт відбувається на відкритому засіданні ДЕК (крім випадків, передбачених чинним законодавством). У відкритих засіданнях можуть брати участь викладачі, співробітники та студенти університету, запрошені працівники організацій, де виконувалися роботи. Присутність на засіданні ДЕК наукових керівників і рецензентів робіт, що захищаються, є бажаною, але не обов'язковою. Оголошення про час і місце захисту дипломних робіт завчасно вивішують на кафедрі.

Перед початком засідання ДЕК усі студенти, які будуть захищати дипломні роботи на цьому засіданні, мають здати секретареві ДЕК пояснювальні записки та залікові книжки.

Доповідь студента на засіданні ДЕК повинна тривати не більше 10 хв. У доповіді студент має обґрунтувати актуальність досліджуваної проблеми, сформулювати мету і завдання роботи, викласти методiku її виконання, основні результати та висновки. При цьому особливу увагу слід звернути на власні результати.

Для пояснення основних результатів роботи під час доповіді студент має використовувати таблиці, формули, ілюстрації тощо, наведені на плакатах. Дозволяється використовувати як ілюстративний матеріал комп'ютерні презентації власних розробок.

Після доповіді студент відповідає на запитання членів ДЕК, а також присутніх. Далі голова ДЕК зачитує відгук і рецензію на дипломну роботу. За бажанням наукового керівника і рецензента роботи він може цього не робити, а надати їм слово для усного виступу. Після цього студент має дати стислі, науково обґрунтовані відповіді на зауваження, що містяться у відзиві та рецензії. Потім слово для коротких виступів може бути надане членам ДЕК та іншим учасникам засідання. Після цього студентові надається заключне

слово, у якому він має право дати лаконічні, науково обґрунтовані відповіді на зауваження, що були висловлені при обговоренні.

Результати захисту оголошуються в день захисту після закритої наради членів ДЕК. За умови позитивної оцінки студентові присвоюється відповідна кваліфікація.

Додаток А  
Зразок оформлення титульного аркуша

Форма № 24

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний університет «Запорізька політехніка»

Інститут інформатики та радіоелектроніки  
Факультет комп'ютерних наук і технологій  
Кафедра системного аналізу та обчислювальної математики

**Пояснювальна записка**  
до дипломного проекту (роботи)

---

(ступінь вищої освіти)

на тему \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Виконав: студент \_\_\_ курсу, групи \_\_\_\_\_  
Спеціальності 124 – Системний аналіз  
Освітня програма (спеціалізація)  
«Інтелектуальні технології та прийняття рішень в складних системах»

---

(прізвище та ініціали)

Керівник \_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

Рецензент \_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

## Додаток Б

### Бланк завдання дипломної роботи

Форма № 25

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
**Національний університет «Запорізька політехніка»**  
(повна назва/назва закладу вищої освіти)

Інститут, факультет \_\_\_\_\_  
 Кафедра \_\_\_\_\_  
 Ступінь вищої освіти \_\_\_\_\_  
 Спеціальність \_\_\_\_\_  
(код і найменування)  
 Освітня програма (спеціалізація) \_\_\_\_\_  
(назва освітньої програми (спеціалізації))

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
 Завідувач кафедри \_\_\_\_\_  
 « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ року

### З А В Д А Н Н Я НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТА(КИ)

1. Тема проекту (роботи) \_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я, по батькові)

керівник проекту (роботи) \_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ року № \_\_\_\_\_

2. Строк подання студентом проекту (роботи) \_\_\_\_\_

3. Вихідні дані до проекту (роботи) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6. Консультанти розділів проекту (роботи) \_\_\_\_\_





Додаток В  
**Зразок оформлення реферату**

РЕФЕРАТ

Дипломна робота: 86 с., 36 рис., 17 джерел.

Об'єкт дослідження процеси теплопередачі в призматичних теплообмінних елементах з турбулізаторами в побутових газових котлах..

Мета дослідження – дослідити залежність ККД теплообмінників від геометричних параметрів. Визначити оптимальну геометрію теплообмінників та критичні режими їх функціонування.

Метод дослідження – метод скінчених елементів, програмний комплекс COMSOL Multiphysics, чисельні експерименти, вбудований графічний аналізатор.

Проблема ефективного використання енергоресурсів набула особливої актуальності останнім часом у зв'язку з їх дефіцитом та значним подорожчанням. ККД опалювальних пристроїв в значній мірі залежить від конструктивних особливостей теплообмінних елементів котлів. На основі розробленої математичної моделі проведено серію чисельних експериментів для різних значень конструктивних параметрів теплообмінників та зовнішніх умов. Проведені розрахунки дозволяють на стадії проєктування опалювального обладнання визначати оптимальні конструктивні параметри та прогнозувати поведінку опалювальних систем в різних кліматичних умовах, що надає можливість заощадити на проведенні коштовних натурних експериментів.

**ГАЗОВІ КОТЛИ, ТЕПЛООБМІННИКИ, ТУРБУЛІЗАТОРИ,  
МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ, COMSOL, МЕТОД  
СКІНЧЕНИХ ЕЛЕМЕНТІВ**

Додаток Г  
Зразок оформлення змісту  
ЗМІСТ

Завдання.....	2
Реферат.....	4
Переліки умовних позначень, символів, скорочень і термінів.....	5
Вступ.....	7
1 Огляд конструкцій опалювальних обладнання.....	10
1.1 Твердопаливні котли.....	11
1.2 Рідкопаливні котли.....	13
1.3 Водогрійні котли на зрідженому або природному газі.....	14
2 Фізичні основи процесу опалення.....	24
2.1 Природний газ. Процес горіння.....	24
2.2 Основні поняття та визначення.....	26
2.2.2 Диференціальне рівняння теплопровідності.....	31
2.2.3 Крайові умови.....	33
2.3 Конвективний теплообмін.....	35
2.3.1 Диференціальні рівняння конвективного теплообміну.....	37
2.3.2 Основи теорії подібності. Критерії подібності.....	39
2.4 Пакет COMSOL multiphysics.....	49
3 Моделювання процесу теплообміну в призматичних каналах.....	57
3.1 Постановка задачі.....	57
3.2 Геометричні параметри моделі.....	61
3.3 Математична модель.....	62
3.4 Етапи налаштування моделі в COMSOL multiphysics.....	64
4 Результати та аналіз розрахунків.....	69
4.1 Розрахунки теплообмінників з постійним кроком пластин.....	69
4.2 Розрахунки для теплообмінників зі змінним кроком пластин.....	76
Висновки.....	84
Перелік посилань.....	85
Додаток А. Програмі коди.....	86

## Додаток Д

**Зразок оформлення переліку умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів****ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ**

$X_{ст\ i}$  – кількість студентів, які навчаються за і–ою спеціальністю;

$X_{вик\ i}$  – кількість викладачів і–ої тарифної групи;

$X_{сп\ i}$  – кількість співробітників адміністративного та допоміжного персоналу і–ої тарифної групи;

$Ст_i$  – вартість навчання за і–ою спеціальністю (за 1 навчальний рік);

$K_{викл}$  – нормативна кількість студентів на 1 викладача;

$K_{проф}$  – нормативна частка професорів у викладацькому складі;

$K_{доц}$  – нормативна частка доцентів у викладацькому складі;

$K_{літ}$  – нормативна кількість примірників навчальної літератури (на 1 студента)

## Додаток Е

**Зразок оформлення переліку посилань**

1. **Кудрявцев, Н.Н.** Методы генерации молекулярных пучков [Текст] / Н.Н. Кудрявцев, О.А. Мазяр, А.М. Сухов // Успехи физических наук. – 1993. – Т. 163. – № 6. – С. 75–93.

2. **Бахвалов, Н. С.** Численные методы [Текст] : учеб. пособие для физ.-мат. специальностей вузов / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков ; под общ. ред. Н. И. Тихонова. – 2-е изд. – М. : Физматлит : Лаб. базовых знаний ; СПб. : Нев. Диалект, 2002.

3. Правила безопасности при обслуживании гидротехнических сооружений и гидромеханического оборудования энергоснабжающих организаций [Текст] : РД 153-34.0-03.205–2001: утв. М-вом энергетики Рос. Федерации 13.04.01 : введ. в действие с 01.11.01. – М. : ЭНАС, 2001. – 158 с.

4. **ГОСТ 7. 53–2001.** Издания. Международная стандартная нумерация книг [Текст]. – Взамен ГОСТ 7.53–86 ; введ. 2002–07–01. – Минск : Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации ; М. : Изд-во стандартов, сор. 2002. – 3 с. – (Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу).

5. **Казьмин, В. Д.** Детские болезни [Текст] / Владимир Казьмин. – М. : АСТ : Астрель, 2002. – 503 с. : ил. – (Справочник домашнего врача : в 3 ч. / Владимир Казьмин ; ч. 2).

6. Актуальные проблемы современной науки [Текст] : информ.-аналит. журн. / учредитель ООО «Компания «Спутник +». – 2001, июнь – М. : Спутник +, 2001–, № 1–3.

7. **Корнич, Г.В.** О роли ионного перемешивания при послыном анализе примесных профилей [Текст] / Г.В. Корнич, Л.О. Корнилова, В.Ю. Жадько, С.В. Теплов // Поверхность. Рентгеновские, синхротронные и нейтронные исследования. – 1991. – № 6. – С. 15–21.

8. **Киприч, В. И.** Вычисление концентрационных профилей напыляемых тонких оксидных плёнок [Текст] / В. И. Киприч, Г. В. Корнич, А. И. Бажин // Поверхность. – 2009. – № 2. – С. 104–106.

9. Художественная энциклопедия зарубежного классического искусства- ва [Электронный ресурс]. – М. : Большая Рос. энцикл. [и др.], 1996.– Режим доступа: <http://www.myfavoritesite.net>.

10. Про охорону прав на винаходи і корисні моделі [Електронний ресурс]: Закон України: [прийнятий Постановою Верховної Ради України №3769–ХІІ від 23 грудня 1993 р. : станом на 19 чевня 2009 р.]. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=3687-12&p=1245416087126024>

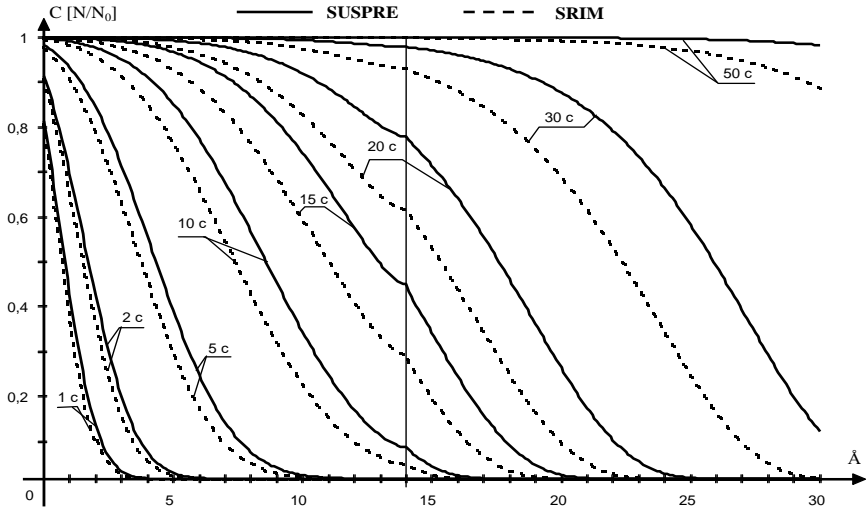
11. Методичні вказівки до дипломного проектування розділу «Охорона праці» [Текст] / Укл.: Г.І. Дуднік, В.П. Порохненко, А.А. Потуремець, А.О. Писарський, О.В. Коваленко, О.М. Савчук. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2000. – 60 с.

12. **Коберник, В.Ф.** Охрана труда [Текст] / В.Ф. Коберник; – К.: Вища школа, 1990. – 286 с.

13. Методичні вказівки до економічного обґрунтування дипломних проектів для студентів спеціальностей 7.080203 «Системний аналіз та управління» [Текст] / Укл.: Р.Г Бобровникова, Т.М.Тіховська, О.Б. Борисенко, Н.Л. Онуфрієнко. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2011. – 20 с.

## Додаток Ж

## Зразок оформлення ілюстрації



$\alpha_1 = 0,916$  атом/іон,  $\alpha_2 = 0,91$  атом/іон,  $Y_1 = 0,21$  атом/іон,  $Y_2 = 0,24$  атом/іон (SUSPRE),  $Y_1 = 0,315$  атом/іон,  $Y_2 = 0,53$  атом/іон (SRIM),  
 $D_1 = 5,84 \cdot 10^{-17}$  см<sup>2</sup>· с<sup>-1</sup>,  $D_2 = 6,30 \cdot 10^{-17}$  см<sup>2</sup>· с<sup>-1</sup>

Рисунок 1.4 – Об'ємні профілі концентрації домішки в різні моменти часу при  $E = 100$  еВ,  $I = 1015$  см<sup>-2</sup>· с<sup>-1</sup>