

ЛІТЕРАТУРА



НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНА

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА  
ПУЛЮЯ

**Кафедра електричної інженерії**



**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО  
ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ  
РОБОТИ МАГІСТРА**

**для здобувачів вищої освіти  
за ОПІ Електроенергетика, електротехніка  
та електромеханіка  
другого рівня вищої освіти**

**ID 5619**

**Тернопіль 2024**

Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи магістра для здобувачів другого рівня вищої освіти за ОПП Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка / Уклад.: М.Г.Тарасенко, В.П.Коваль, О.А.Буняк, Л.Т.Мовчан – Тернопіль: ТНТУ імені Івана Пулюя, 2024. – 51 с.

**Укладачі:**

**Вадим КОВАЛЬ**

к.т.н., зав. кафедрою електричної інженерії

**Микола ТАРАСЕНКО**

д.т.н., професор кафедри електричної інженерії

**Олег БУНЯК**

к.т.н., доцент кафедри електричної інженерії

**Леонід МОВЧАН**

к.т.н., доцент кафедри електричної інженерії

**Рецензент:** д.т.н., професор кафедри ЕІ Анатолій ЛУПЕНКО

Методичні вказівки розглянуто і затверджено на засіданні кафедри електричної інженерії  
Протокол № 10 від 17.04.2024 р.

Схвалено методичною радою ФПТ Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя.  
Протокол № 8 від 09.05.2024 р.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1 МЕТА І ЗАВДАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ .....	7
2 СТРУКТУРА ТА ЗМІСТ РОЗДІЛІВ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ.....	9
2.1 Структура кваліфікаційної роботи.....	9
2.2 Зміст розділів кваліфікаційної роботи.....	11
3 ОФОРМЛЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ .....	17
3.1 Загальні вимоги до оформлення.....	17
3.2 Нумерація сторінок.....	18
3.3 Подання текстового матеріалу .....	19
3.4 Загальні правила подання ілюстрацій .....	23
3.5 Подання таблиць .....	27
3.6 Загальні правила подання формул .....	29
3.7 Загальні правила цитування та посилання на використані джерела .....	31
3.8 Оформлення переліку посилань .....	33
3.9 Правила написання позначення одиниць .....	34
3.10 Правила оформлення додатків .....	35
3.11 Основні вимоги до оформлення графічної частини.....	36
4 ДОПУЩЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ ДО ЗАХИСТУ .....	38
4.1 Порядок допуску кваліфікаційних робіт до захисту.....	38
4.2 Процедура перевірки кваліфікаційних робіт на наявність/відсутність плагіату .....	39
4.3 Нормоконтроль кваліфікаційної роботи.....	40
4.4 Попередній захист .....	40
4.5 Обов'язки і права посадових осіб та здобувачів .....	41
5 ОРГАНІЗАЦІЯ ЗАХИСТУ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ .....	45
5.1 Захист кваліфікаційної роботи .....	45
5.2 Критерії оцінювання кваліфікаційної роботи екзаменаційною комісією .....	46

ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ .....	47
ДОДАТОК А .....	48
ДОДАТОК Б .....	49

## ВСТУП

Завершальним етапом навчання за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» галузі знань 14 «Електрична інженерія» для другого (магістерського) рівня вищої освіти є захист КР магістра у формі публічного захисту.

При підготовці, виконанні та захисті КР в Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя слід керуватися **Положенням про кваліфікаційні роботи студентів Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя** - наказ №4/7-241 від 15.04.2020 - зі змінами від 26.01.2021 - наказ №4-7-73 від 02.02.2021 [1].

*Кваліфікаційна робота* є самостійною оригінальною працею, яка виконується на першому та/чи другому рівнях вищої освіти на завершальному етапі навчання, і покликана продемонструвати здатність здобувача вищої освіти розв'язувати типові завдання діяльності визначені Національною рамкою кваліфікацій, стандартом вищої освіти та освітньою програмою [2].

В процесі виконання КР здобувач, відповідно до кваліфікаційних вимог, повинен виявити:

- здатність творчо мислити, уміння самостійно вести науковий пошук і вирішувати конкретні практичні і наукові завдання;
- уміння проводити бібліографічну роботу з використанням сучасних інформаційних технологій, користуватися методичними, статистичними й законодавчо-нормативними матеріалами, критично оцінювати сучасні наукові концепції та підходи до економічних явищ і процесів;
- здатність формулювати мету та актуальність дослідження;
- володіння сучасними методами й методиками аналізу результатів досліджень, які використовувались у процесі роботи;
- уміння здійснювати аналіз отриманих результатів;
- уміння оцінити можливості використання отриманих результатів у науковій та практичній діяльності;
- володіння сучасними інформаційними технологіями для здійснення досліджень та оформлення КР.

За характером виконання КР можуть бути індивідуальні і комплексні. Індивідуальна КР передбачає одноосібну роботу. Комплексна КР

виконується, коли її тема потребує залучення групи здобувачів від однієї чи кількох спеціальностей. Комплексні КР можуть бути кафедральними, міжкафедральними, міжфакультетськими тощо, повинні мати логічно завершені та не дубльовані за змістом розділи та загальну частину, що об'єднує окремі розділи до єдиної КР.

Обов'язковим елементом КР магістра є її апробація (наявність тез доповідей на конференціях або друкованих статей).

## 1 МЕТА ТА ЗАВДАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Кваліфікаційна робота (КР) магістра виконується не основі глибокого вивчення літератури за спеціальністю: посібників, монографій, періодичних видань, журналів, довідників та нормативних посібників і т.п.

**Кваліфікаційна робота магістра** є заключним етапом навчання студентів в вищому навчальному закладі і **має своєю метою:**

а) систематизацію, закріплення та розширення теоретичних і практичних знань за спеціальністю, використання цих знань при вирішенні конкретних наукових, теоретичних, економічних та виробничих задач;

б) розвиток навичок проведення самостійної роботи та оволодіння методикою дослідження та проведенні експериментів при вирішенні поставлених в КР магістра проблем і питань;

в) з'ясування підготовленості студентів до самостійної роботи в умовах сучасного виробництва.

### **Основні завдання кваліфікаційної роботи:**

– систематизація, закріплення та розширення теоретичних і практичних знань зі спеціальності, отриманих у процесі навчання за освітньо-професійною програмою підготовки фахівця певного освітнього рівня й застосування їх при вирішенні конкретних технічних, економічних, виробничих наукових та інших завдань у певній галузі професійної діяльності;

– розвиток навичок самостійної роботи та оволодіння методикою досліджень й експерименту, фізичного або математичного моделювання, використання сучасних інформаційних технологій при розв'язанні задач, які передбачені завданням на КР;

– визначення відповідності рівня підготовки випускника вимогам освітньої програми, його готовність та спроможність до самостійної роботи в умовах ринкової економіки, сучасного виробництва, прогресу науки, техніки та суспільства.

*У кожній КР магістра повинна бути розроблена основна тема у відповідності з програмою або темою, затвердженою кафедрою. В конструкторських роботах крім основної теми повинні бути висвітлені питання технології, автоматизації та комплексної механізації виробництва, стандартизації, наукової організації праці та управління виробництвом.*

**Затвердження тем та керівників кваліфікаційних робіт** здобувачам вищої освіти здійснюється наказом ректора.

Всі складні математичні розрахунки в проекті повинні бути проведені на ПК. Згідно з вимогами Державних стандартів України КР магістра на

здобуття вищої освіти освітнього ступеня магістр подається у вигляді спеціально підготовленого рукопису в твердій палітурці.

Графічні матеріали, об'єм яких визначається завданням до роботи складає 6-9 листів формату А1 або 15-25 аркушів презентації. Вони повинні містити конструктивні креслення та схеми, які представляють конструкцію й принцип дії розроблених установок, механізмів, а також схеми та графіки, які ілюструють хід і результати розрахунків та експериментів.

Назва КР повинна бути короткою (не більше 15 слів та словосполучень), відповідати обраній спеціальності та суті вирішеної наукового завдання.

У назві не бажано використовувати ускладнену термінологію псевдонаукового характеру. Треба уникати назв, що починаються зі слів «Дослідження питання...», «Деякі питання...», «До питання...».

При написанні КР здобувач повинен обов'язково посилатися на авторів і джерела, з яких запозичив матеріали або окремі результати. Перелік посилань слід розміщувати у порядку згадування. Для цього у квадратних дужках треба розміщати номер або номери джерел матеріалів, під якими вони наведені у переліку посилань. Наприклад. [1], [1-5], [1, 3, 9]



## 2 СТРУКТУРА ТА ЗМІСТ РОЗДІЛІВ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

### 2.1 Структура кваліфікаційної роботи

Типовий зміст розрахунково-пояснювальної записки КР фахівця освітнього ступеня «магістр» на базі освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» представлена в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 - Структура КР

Назва розділу		К-сть стор.
Титульна сторінка (Додаток А)		1
Завдання на кваліфікаційну роботу (двосторонній бланк)(ДодатокБ)		1
<b>РЕФЕРАТ</b> (короткий зміст роботи)		1
<b>ЗМІСТ</b>		2...3
<b>ВСТУП</b> (наводиться актуальність теми КР. Визначається мета та завдання, предмет та об'єкт дослідження, наукова новизна та практичне значення отриманих результатів, апробація результатів роботи)		2...3
		<b>7...9</b>
<b>1</b>	<b>АНАЛІТИЧНИЙ РОЗДІЛ</b>	<b>10...13</b>
1.1	Висвітлюється рівень вивченості питання за літературними джерелами, звертаючи особливу увагу на суперечливі положення, нерозв'язані проблеми, наводяться різні погляди на їх можливе вирішення, аналізується й дається своя оцінка, викладається власна точка зору.	
1.2	Формулювання висновків. Постановка завдань КР магістра.	
<b>2</b>	<b>ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ</b>	<b>22...27</b>
2.1	Вибір та обґрунтування можливих варіантів технічної реалізації та методів розрахунків	
2.2	Проектування електротехнічних та електромеханічних систем	
2.3	Конструювання та розрахунок нових електротехнічних пристроїв та систем або модернізацію існуючих з метою покращення їх характеристик	
2.4	Розробка нових виробництв, технологічних процесів, реконструкцію або технічне переоснащення існуючих підприємств, впровадження сучасних технологій тощо	
2.5	Розробка експериментального обладнання	

3.	<b>РОЗРАХУНКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКИЙ РОЗДІЛ</b>		<b>14...25</b>
3.1.	Результати експериментальних (теоретичних) досліджень, включаючи розробку методики досліджень, опис експериментального обладнання, аналіз результатів експерименту		
3.2.	Проектування моделі об'єкту дослідження. Аналіз даних за результатами досліджень. Виконання необхідних розрахунків. Перевірка адекватності моделі.		
3.3.	Пропозиції автора щодо вдосконалення процесів, явищ, об'єктів дослідження, заходи, що сприяють підвищенню ефективності діяльності підприємств, процесів і механізмів функціонування та ін.		
3.4.	Економічна ефективність прийнятих рішень (за необхідності)		
4.	<b>ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ</b>		<b>4...6</b>
4.1.	Аналіз можливих небезпечних і шкідливих виробничих чинників, електробезпеки, пожежної безпеки певного об'єкта дослідження		
4.2.	Захист персоналу та навколишнього середовища від небезпечних виробничих факторів		
<b>ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ</b> (стислі підсумки виконання КР, галузі використання результатів, їх значущість)			1...2
<b>ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ</b>			2...3
Загальний обсяг без додатків			<b>60...80</b>
<b>ДОДАТКИ</b>			

Об'єм КР магістра обумовлюється індивідуальним завданням. Робота оформляється у вигляді розрахунково-пояснювальної записки на аркушах формату А4. Об'єм не повинен перевищувати 60...80 сторінок машинописного тексту шрифтом Times New Roman розміром (кеглем) 14 пт, міжрядковий інтервал 1,5. Презентація роботи у вигляді демонстрації 15-25 слайдів або 6-8 плакатів формату А1.

Конкретно склад та обсяг КР магістра або окремих її розділів встановлюються керівником (консультантом) відповідно до об'єкту розробки.

Типовий зміст розрахунково-пояснювальної записки КР може бути змінений за ініціативи студента за погодженням із завідувачем кафедри. Підставою зміни тематики КР є те, що робота міститиме нетипові наукові та/або інноваційні питання, які потребують сучасних підходів, або пов'язана із науково-дослідною роботою кафедри.

## 2.2 Зміст розділів кваліфікаційної роботи

**Перший аркуш – ТИТУЛЬНИЙ АРКУШ.** Для КР магістра має вигляд зображений в додатку А.

**Другий аркуш – це ЗАВДАННЯ ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ МАГІСТРА,** з календарним планом його виконання (див. Додаток Б).

**Третій аркуш – це РЕФЕРАТ** обсягом не більше 500 слів. Він повинен містити:

а) *дані про об'єм роботи*, кількість ілюстрацій, таблиць, додатків, кількість використаних першоджерел;

б) *текст реферату*, який повинен відображати:

1) об'єкт дослідження або розробки;

2) мету роботи;

3) метод дослідження і апаратуру;

4) отримані результати і їх новизну;

в) *перелік ключових слів*, який повинен включати від 5 до 15 слів або словосполучень із тексту, які в найбільшій мірі характеризують його зміст і забезпечують можливість інформаційного пошуку. Ключові слова подаються в називному відмінку і друкуються в лінійку через коми.

Якщо звіт не містить даних з якої-небудь перерахованих структурних частин реферату, то в тексті реферату вона опускається, при цьому послідовність викладення зберігається.

**Четвертий аркуш – це ЗМІСТ.**

**Зміст** подають на початку роботи з найменуваннями та номерами початкових сторінок усіх розділів, підрозділів і пунктів (якщо вони мають заголовки), зокрема вступу, висновків до розділів, загальних висновків, додатків, списку використаної літератури та ін.

**П'ятий аркуш – це ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ (за необхідності).**

Якщо в роботі вжито специфічну термінологію, а також маловідомі скорочення, нові символи, позначення і таке інше, то їх перелік **може** бути поданий у роботі окремим списком, який розміщують перед вступом.

Перелік друкують двома колонками, в яких зліва за абеткою наводять,

наприклад, скорочення, справа – їх детальну розшифровку.

Якщо в роботі спеціальні терміни, скорочення, символи, позначення і таке інше повторюються менше трьох разів, перелік не складають, а їх розшифровку наводять у тексті при першому згадуванні.

### **Шостий структурний елемент – це ВСТУП.**

**Вступ** розкриває сутність і стан наукової проблеми (задачі) та її значущість, підстави і вихідні дані для розробки теми, обґрунтування необхідності проведення дослідження.

Далі у вступі подають загальну характеристику роботи в рекомендованій нижче послідовності.

**Актуальність теми.** Шляхом критичного аналізу та порівняння з відомими розв'язаннями проблеми чітко, аргументовано обґрунтовують актуальність і доцільність проведення роботи для розвитку відповідної галузі науки чи виробництва, особливо на користь України.

**Мета та задачі дослідження.** Формулюють мету роботи та завдання, які необхідно вирішити для її досягнення. Не слід формулювати мету як «Дослідження...», «Вивчення...», тому що ці слова вказують на засіб досягнення, а не на неї саму. Мета роботи звичайно тісно переплітається з назвою роботи і повинна чітко вказувати, що саме вирішується.

Наприклад. Метою КРМ є розробка системного підходу до оцінки енергоефективності джерел світла та освітлювальних установок. Для досягнення вказаної мети в роботі вирішувалися наступні задачі:

**Об'єкт дослідження** – це частина матеріального світу, котра привернула увагу дослідника, наприклад бетон, промислові ТЕЦ, вібраційні установки для сушіння й охолодження, деталі та вузли, що відновляються тощо. Таким чином **об'єкт** – це процес або явище, що породжує проблемну ситуацію та обране для вивчення.

Наприклад: 1) **Об'єкт дослідження** – процеси в теплових і розрядних джерелах світла при їхній роботі в перехідних та усталених режимах з різними типами пускорегулювальної апаратури.

2) **Об'єкт дослідження** – процес формування основних параметрів енергоефективності джерел світла.

3) **Об'єкт дослідження** – процеси використання паливно-енергетичних ресурсів на різних стадіях енерготехнологічного комплексу металургійного виробництва з позицій енергоекономічних аспектів підвищення рівня енергоефективності й екологічності металургійних підприємств.

4) **Об'єкт дослідження** – процеси прийняття рішень з ефективного енергоспоживання у навчальних закладах.

5) **Об'єкт дослідження** – процес передачі електричної енергії та заходи

щодо зниження її втрат у системах електропостачання промислових підприємств.

**Предмет дослідження** міститься в межах об'єкта. Об'єкт і предмет дослідження як категорії наукового процесу співвідносяться між собою як загальне і часткове. В об'єкті його частина, котра є предметом дослідження. Саме на нього повинна бути спрямована увага здобувача, оскільки предмет дослідження визначає тему КРМ, яка зазначається на титульному аркуші як її назва. Наприклад: 1) **Предмет дослідження** – характеристики джерел світла й пускорегулювальної апаратури, як взаємопов'язаних елементів освітлювальних установок.

2) **Предмет дослідження** – параметри джерел світла та режимів експлуатації як взаємопов'язаних елементів освітлювальних установок.

3) **Предмет дослідження** – моделі оптимального використання паливно-енергетичних ресурсів в енерготехнологічних системах металургійних підприємств з врахуванням еко кліматичних вимог.

4) **Предмет дослідження** – моделі та засоби багатокритерійної оптимізації вибору проектів з енергозбереження та управління енерговикористання у навчальних закладах.

5) **Предмет дослідження** – структури та параметри, способи енергоефективності систем електропостачання промислових підприємств та методи визначення потенціалу енергозбереження для них.

**Новизна проведеного дослідження.** У цьому пункті загальної характеристики роботи здобувач, який отримав нові наукові результати підтвердив їх обґрунтованість і достовірність, потрібно великим планом показати та оцінити, яке значення мають ці наукові положення з точки зору розвитку (доповнення) наукових знань для розв'язання одного чи іншого наукового завдання. Перераховування отриманих наукові положення *не допускається*.

Наприклад. Доведено, що автомобільні дороги найкраще освітлювати золотисто-жовтим світлом розрядних ламп високого тиску типу ДНаТ, а пішохідні переходи додатково ще й спеціалізованими світлодіодними освітлювальними приладами, що дасть можливість не тільки підвищити енергоефективність освітлювальних установок, але й знизити число дорожньо-транспортних пригод з участю пішоходів.

**Практичне значення одержаних результатів.** У роботі, котра має теоретичне значення, подають відомості про наукове використання результатів досліджень або рекомендації щодо їх використання, а в роботі з прикладним значенням – висвітлюють результати практичного застосування отриманих результатів або рекомендації щодо їх використання.

Наприклад: «Запропоновано методику для визначення реалістичних значень можливих змін номінальних світлових віддач (зростання або падіння) з ростом номінальних потужностей джерел світла при реалізації проектів освітлення».

*Апробація результатів дослідження.* Зазначається, на яких наукових з'їздах, конференціях, симпозиумах, нарадах висвітлено результати досліджень, викладених у роботі.

*Структура та обсяг роботи.* Її наводять тоді, коли робота має багато розділів, з якими доцільно ознайомитися у певній послідовності. Наприкінці загальної характеристики роботи здобувач може відзначити осіб і організацій, які надали йому вагомому допомогі в процесі виконання дослідження.

**Сьомий структурний елемент – АНАЛІТИЧНИЙ РОЗДІЛ.** В ньому подають: 1 – основні етапи розвитку наукової думки за темою магістерської роботи. 2 – посилання на інших авторів, їх цитування. 3 – питання за напрямком, що залишилися невирішеними, та визначення свого місця у їх розв'язанні. 4 – висновок щодо необхідності проведення досліджень за даним напрямком.

В літературному огляді здобувач окреслює основні етапи розвитку наукової думки за своєю проблемою. Стисло, критично висвітливши роботи попередників, здобувач повинен назвати ті питання, котрі залишилися невирішеними і, отже, визначити своє місце у розв'язанні проблеми. Бажано закінчити цей розділ коротким резюме стосовно необхідності проведення досліджень у даній галузі.

**Восьмий і дев'ятий структурні елементи це ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ та РОЗРАХУНКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКИЙ РОЗДІЛ.** Вони складаються з підрозділів, пунктів, підпунктів. Кожен розділ починають з нової сторінки. Основному тексту кожного розділу може передувати передмова з коротким описом обраного напрямку й обґрунтуванням застосованих методів досліджень. Наприкінці кожного розділу формулюють висновки із стислим викладенням наведених у розділі наукових і практичних результатів, що дає змогу вивільнити загальні висновки від незначних подробиць.

У цих розділах, як правило, обґрунтовують вибір напрямку досліджень, наводять методи вирішення задач і їхні порівняльні оцінки, розробляють загальну методику проведення досліджень. Теоретичні роботи спрямовують на розкриття методів розрахунків, гіпотез, які розглядають, експериментальні – на принципи дії і характеристики розробленої апаратури, оцінки похибок вимірювань.

Здобувач повинен дати оцінку повноти вирішення поставлених задач,

достовірності отриманих результатів (характеристик, параметрів), їх порівняння з аналогічними результатами вітчизняних і зарубіжних праць, обґрунтування потреби у додаткових дослідженнях, негативних результатів, які визначають необхідність припинення подальших досліджень.

Структура основних розділів може відрізнятися від запропонованої вище. При узгодженні з кафедрою окремі розділи можна опустити або об'єднати, а також ввести нові.

**Восьмий структурний елемент – ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.** Тут наводять аналіз можливих небезпечних і шкідливих виробничих чинників, електробезпеки, пожежної небезпеки певного об'єкта дослідження, захист персоналу та навколишнього середовища від небезпечних виробничих факторів та інші питання, які розкривають стосуються тематики роботи в галузі охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях.

**Дев'ятий структурний елемент – ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.** У **висновках** викладають найважливіші наукові та практичні результати, отримані в роботі, з формулюванням розв'язаної наукової проблеми (завдання) та значення її для науки і практики. Далі подають висновки і рекомендації щодо наукового та практичного використання здобутих результатів. Перший пункт висновків має дати коротку оцінку стану питання. Потім у висновках розкривають методи вирішення поставленої в роботі проблеми (завдання), їхній практичний аналіз, порівняння з відомими розв'язаннями, наголошують на якісних і кількісних показниках здобутих результатів, обґрунтовують їхню достовірність.

**Десятий структурний елемент – ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.** Його слід укладати в порядку згадування їх у тексті за наскрізною нумерацією.

**Одинадцятий структурний елемент – ДОДАТКИ.** У разі потреби для повноти сприйняття роботи до **додатків** можна включити допоміжний матеріал: 1 – протоколи та акти випробувань, впровадження, розрахунки економічного ефекту; 2 – інструкції та методики, опис алгоритмів і програм вирішення задач на ПК, розроблені в процесі виконання КР; 3 – ілюстрації допоміжного характеру.

**Дванадцятий структурний елемент – ГРАФІЧНА ЧАСТИНА** – включає в себе: 1 – результати літературного та патентного огляду; 2 – результати теоретичних та експериментальних досліджень; 3 – математична модель досліджуваного об'єкту (при наявності); 4 – методика теоретичних та експериментальних досліджень; 5 – новизна та практична цінність отриманих результатів; 6 – алгоритми, блок-схеми розрахунку та лістинг програм; 7 – обґрунтування адекватності запропонованої моделі; 8 – технічне

забезпечення теоретичних та практичних досліджень; 9 – висновки та рекомендації щодо використання результатів науково-дослідної роботи.

**Кожен розділ КРМ закінчують короткими конкретними висновками обсягом до 1 сторінки.**

**ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ** виконують роль закінчення, зумовленого логікою проведення дослідження. Це повинен бути не простий перелік отриманих результатів, а їх остаточне обґрунтування.



## 3 ОФОРМЛЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

### 3.1 Загальні вимоги до оформлення

КР магістра друкують на лазерному або струменевому принтері з одного боку аркуша білого паперу формату А4 (210 × 297 мм) з рамками через півтора міжрядкових інтервали (до тридцяти рядків на сторінці). Мінімальна висота шрифту 1,8 мм. Обсяг КРМ 60-80 сторінок. Зазначений вище обсяг розрахований на використання при її оформленні шрифтів тестового редактора Times New Roman розміру 14 з полуторним міжрядковим інтервалом. Текст КР друкують залишаючи *береги таких розмірів: лівий – не менше 20 мм, правий - не менше 10 мм, верхній – не менше 20 мм, нижній – не менше 20 мм. Шрифт друку повинен бути чітким з однаковою щільністю тексту.*

Друкарські помилки, описки та графічні неточності, виявлені в процесі написання, можна виправляти підчищенням або зафарбуванням білою фарбою та нанесенням на тому ж місці або між рядками виправленого тексту (фрагменту рисунка) машинописним способом. Допускається наявність *не більше двох виправлень на одній сторінці.*

Надруковані на ПК програмні документи мають відповідати формату А4 (при необхідності розрізують), їх включають до загальної нумерації сторінок роботи та розміщують, як правило, в додатках.

Текст основної частини роботи поділяють на розділи, підрозділи, пункти та підпункти.

Заголовки структурних частин роботи “РЕФЕРАТ”, “ЗМІСТ”, “ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ”, “ВСТУП”, ”ВИСНОВКИ”, “ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ”, “ДОДАТКИ” друкують великими літерами симетрично до тексту. Заголовки підрозділів – маленькими літерами (крім першої великої) з абзацного відступу. **Крапку в кінці заголовка не ставлять.** Якщо заголовок складається з двох або більше речень, їх розділяють крапкою. Заголовки пунктів друкують маленькими літерами (крім першої великої) з абзацного відступу в розрядці в підбір до тексту. В кінці таким чином надрукованого заголовка ставиться крапка. Відстань між заголовком (за винятком заголовка пункту) та текстом повинна дорівнювати 2 інтервалам.

Кожну структурну частину роботи починають з нової сторінки.

*До загального обсягу роботи не входять додатки, перелік посилань, таблиці та рисунки, які повністю займають площу сторінки. Але всі сторінки зазначених елементів підлягають нумерації на загальних засадах.*

## **3.2 Нумерація сторінок**

**Нумерацію** сторінок, розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів, рисунків, таблиць, формул подають арабськими цифрами без знака №.

Першою сторінкою роботи є титульний аркуш, який включають до загальної нумерації сторінок роботи не проставляючи його номера. Наступні сторінки нумерують у правому верхньому куті сторінки без крапки в кінці.

Такі структурні частини роботи, як “РЕФЕРАТ”, “ЗМІСТ”, “ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ” (СКОРОЧЕНЬ), “ВСТУП”, “ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ”, “ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ” не мають порядкового номера. Звертаємо увагу на те, що всі аркуші на яких розміщені згадані структурні частини роботи, нумерують звичайним чином. Не нумерують лише їх заголовки, тобто *не можна друкувати*: «І. ВСТУП» або «Розділ 6. ВИСНОВКИ». Після номера крапку не ставлять.

**Підрозділи нумерують** у межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу та порядкового номера підрозділу, між якими ставлять крапку. В кінці номера підрозділу крапка не ставиться, наприклад: «**2.3** » (третій підрозділ другого розділу). Потім у тому ж рядку йде заголовок підрозділу.

**Пункти нумерують** у межах кожного підрозділу. Номер пункту складається з порядкових номерів розділу, підрозділу, пункту, між якими ставлять крапку, наприклад: «**1.3.2**» (другий пункт третього підрозділу першого розділу). Потім у тому ж рядку йде заголовок пункту. Пункт може не мати заголовка.

**Підпункти нумерують** у межах кожного пункту за такими ж правилами, як пункти. **Ілюстрації (фотографії, креслення, схеми, графіки, карти) і таблиці** необхідно подавати в роботі безпосередньо після тексту, де вони згадані вперше, або на наступній сторінці. Ілюстрації і таблиці, розміщені на окремих сторінках роботи, включають до загальної нумерації сторінок. Таблицю, рисунок або креслення, розміри якого більше формату А4, враховують як одну сторінку і розміщують у відповідних місцях після згадування в тексті або додатках.

**Ілюстрації позначають словом «Рисунок»** і нумерують послідовно в межах розділу, за винятком ілюстрацій, поданих у додатках. Номер ілюстрації складається з номера розділу і порядкового номера ілюстрації.

Наприклад: **Рисунок 1.2** – (другий рисунок першого розділу). Номер ілюстрації, її назва та пояснювальні підписи розміщують послідовно під ілюстрацією. Якщо в роботі подано одну ілюстрацію, то її нумерують за загальними правилами.

**Таблиці нумерують** послідовно (за винятком таблиць, поданих у додатках) в межах розділу. У лівому верхньому куті над відповідним заголовком таблиці розміщують напис «Таблиця» із зазначенням її номера. Номер таблиці складається з номера розділу і порядкового номера таблиці, між якими ставиться крапка, наприклад: «Таблиця 1.2 –» (друга таблиця першого розділу).

Якщо в роботі одна таблиця, її нумерують за загальними правилами. При перенесенні частини таблиці на інший аркуш (сторінку) слово «Таблиця» і номер її вказують один раз справа над першою частиною таблиці, над іншими частинами пишуть слова «Продовження табл.» і вказують номер таблиці, наприклад: «Продовження таблиці 1.2».

**Формули** в роботі (якщо їх більше однієї) нумерують у межах розділу. Номер формули складається з номера розділу і порядкового номера формули в розділі, між якими ставлять крапку. *Номери пишуть біля правого берега аркуша в одному рядку з відповідною формулою в круглих дужках*, наприклад: **(3.1)** (перша формула третього розділу).

**Примітки** до тексту та таблиць, в яких вказують довідкові та пояснювальні дані, нумерують послідовно в межах однієї сторінки. Якщо приміток на одному аркуші декілька, то після слова «Примітки» ставлять двокрапку, наприклад:

Примітки:

1....

2....

Якщо є одна примітка, то її не нумерують і після слова «Примітка» ставлять крапку. Після передруку рукопис КРМ треба ретельно вчитати..

Всі помилки та описи необхідно виправити. Кількість виправлень повинна бути мінімальною: на одній сторінці **не більше двох виправлень від руки чорним чорнилом**.

### 3.3 Подання текстового матеріалу

Текстовий матеріал наукового твору вельми різноманітний. До нього (окрім розглянутих вище елементів) належать *складні числівники, літерні позначення, цитати, посилання, перерахування і т. ін.*, тобто те, що при оформленні роботи потребує знання особливих техніко-орфографічних

правил.

*У роботах гуманітарного та соціального напрямків* використовується, як правило, цифрова та словесно-цифрова форма запису інформації. Розглянемо спочатку правила запису *кількісних числівників*.

Прості кількісні числівники, якщо при них немає одиниць виміру, пишуться словами. **Наприклад, п'яти верстатів (але не: 5 верстатів), на трьох зразках (але не: на 3 зразках).**

Складні кількісні числівники пишуться цифрами, за винятком тих, якими починається абзац (такі числівники пишуться словами). Числа із скороченим позначенням одиниць виміру пишуться цифрами. Наприклад, **7 л, 24 кг. Після скорочення «л», «кг» і т.ін. крапка не ставиться.** При перерахуванні однорідних чисел (величин і відношень) скорочена назва одиниці виміру ставиться тільки після останньої цифри. **Наприклад, 3, 14 та 25 кг. Між цифрами і одиницями виміру треба ставити нерозривний пробіл.**

*Кількісні числівники узгоджуються із іменниками у всіх відмінкових формах, крім називного та знахідного відмінків.* Наприклад, від п'ятдесяти гривень (род. відм.), шістдесяти банкам (дав. відм.) і т.ін. У формах називного та знахідного відмінків чисельники керують іменниками. Наприклад, є п'ятдесят (наз. відм.) гривень (род. відм.), одержати п'ятдесят (знах. відм.) гривень (род. відм.).

Кількісні числівники при запису їх арабськими цифрами не мають на письмі відмінкових закінчень, якщо вони супроводжуються іменниками. **Наприклад, на 20 сторінках (але не: на 20-ти сторінках).**

При написанні порядкових числівників треба дотримуватися таких правил. Прості та складні порядкові числівники пишуться словами. Наприклад, третій, тридцять четвертий, двісті шостий. Винятком є випадки, коли написання порядкового номера обумовлено традицією, наприклад, 4-й Український фронт.

Числівники, що входять до складних слів, у текстах пишуться цифрами. Наприклад, 15-тонна вантажівка, 30-відсотковий розчин. Останніми роками все частіше використовуються форми без нарощування відмінкового закінчення, якщо контекст не припускає ніяких подвійних тлумачень, наприклад, у 3 % розчині.

Порядкові числівники, позначені арабськими цифрами, мають відмінкові закінчення. При запису після риски пишуть: **а) одну останню літеру**, якщо вони закінчуються на голосний (крім «о» та «у») або на приголосний звук; **б) дві останні літери**, якщо закінчуються на приголосний та голосний «о» чи «у». Наприклад, третя декада - **3-я декада** (але не: 3-тя),

п'ятнадцятий день - 15-й день (але не: 15-ий), тридцятих років - 30-х років (але не: 30-их), десятого класу **-10-го- класу** (але не: 10-о або 10-ого), у сьомому рядку - у 7-му рядку (але не: 7-у або 7-ому).

При перерахуванні кількох порядкових числівників відмінкове закінчення ставиться тільки один раз. **Наприклад, товари 1 та 2-го сорту.**

Після порядкових числівників, позначених арабськими цифрами, якщо вони стоять після іменника, до якого відносяться, відмінкові закінчення не ставляться. **Наприклад, у розділі 3, на рис. 2.**

Так само **без відмінкових закінчень** записуються порядкові числівники римськими цифрами для позначення порядкових номерів століть (віків), кварталів, томів видань. Наприклад, **XX століття** (але не: XX-е століття).

У КРМ (курскових проектах) часто зустрічаються **скорочення**. Це частина слова, або усічене ціле слово. Такий скорочений запис слів і словосполучень використовується для зменшення обсягу тексту з метою дати максимум інформації.

Для утворення таких слів використовуються **три основних способи**:  
1) залишається тільки перша (початкова) літера слова (**рік – р.**);  
2) залишається частина слова, відкидається закінчення та суфікс (**рисунок – рис.**); 3) пропускається кілька літер у середині слова, замість яких ставиться дефіс (**університет – ун-т**). Тут треба мати на увазі, що **скорочене слово повинне закінчуватися на приголосний**, окрім «й».

У науковому тексті трапляються такі види скорочень: 1) літерні абрєвіатури; 2) складноскорочені слова; 3) умовні графічні скорочення за початковими літерами слів; 4) умовні графічні скорочення за частинами слів та початковими літерами.

**Літерні абрєвіатури** складаються з перших (початкових) літер повних найменувань і розподіляються на:

а) такі, що читаються за назвами літер (США, ФРН);

в) такі, що читаються за звуками, позначеними відповідними літерами (ДАК – Державна атестаційна комісія, ВНЗ – вищий навчальний заклад).

Крім загально прийнятих літерних абрєвіатур використовуються запроваджені авторами літерні абрєвіатури, які скорочено позначають якісь поняття із відповідної галузі знань. При першому згадуванні ці абрєвіатури вказуються у круглих дужках після повного найменування, надалі вживаються у тексті без розшифрування.

Іншим видом скорочень є **складноскорочені** слова, які складаються із поєднання:

**а) усічених та повних слів (профспілка - професійна спілка); б) тільки**

усічених слів (колгосп - колективне господарство). У наукових текстах крім загальноприйнятих складноскорочених слів використовуються також складноскорочені слова, розраховані на вузьке коло спеціалістів.

Ще один вид скорочень - **умовні графічні скорочення** за початковими літерами (**ККД - коефіцієнт корисної дії**) застосовуються переважно в технічних текстах. Від літерних абревіатур вони відрізняються тим, що читаються повністю, скорочуються тільки на письмі.

І нарешті, в тексті робіт зустрічаються умовні графічні скорочення за частинами і початковими літерами слів. Вони поділяються на:

а) *загальноприйняті умовні скорочення;*

в) *умовні скорочення, прийняті у спеціальній літературі, зокрема в бібліографії.* Наведемо кілька загальноприйнятих умовних скорочень, що використовуються) після перерахування (*і т.ін. – і таке інше, і т.д. – і так далі, і т.п. – і тому подібне*);

г) *при посиланнях (див. – дивись, пор. – порівняй);*

д) *при позначенні цифрами століть і років (ст. – століття, р. – рік, рр. – роки).* Існують також такі загальноприйняті скорочення: т. – том, н.ст. – новий стиль, ст.ст. – старий стиль, н.е. – наша ера, м. – місто, обл. – область, гр. – громадянин, с. – сторінки, акад. – академік, доц. – доцент, проф. – професор).

Слова «та інші», «і таке інше» всередині речення не скорочують. **Не допускається скорочення слів** «так званий» (т.з.), «наприклад» (напр.), «формула» (ф-ла), «рівняння» (р-ня), «діаметр» (діам.).

У текстах і формулах дуже поширені **літерні позначення**. Такі позначення повинні відповідати затвердженим стандартам та іншим нормативним документам. В ідеальному випадку у кожній роботі повинна бути створена така система, в якій кожній літері відповідає одна величина, і навпаки, кожна величина репрезентується однією літерою. Іншими словами, ідеальна система не повинна містити багатозначних і синонімічних літерних позначень.

Наукові тексти відзначаються великою кількістю перерахувань (переліків), які складаються як із закінчених, так і незакінчених фраз. Незакінчені фрази пишуться з маленьких літер і позначаються арабськими цифрами або маленькими літерами із напівкруглою дужкою, що закривається. Існують два варіанти оформлення таких фраз.

**Перший варіант: перерахування** складаються з окремих слів (або невеликих фраз без розділових знаків всередині), які пишуть в підбор з іншим текстом і відокремлюють один від одного комою. Наприклад:

Турбіни розділяються на три види: 1) активні, 2) реактивні,

3) комбіновані.

*Другий варіант: перерахування* складаються із розгорнутих фраз з власними розділовими знаками. Тут частини перерахування найчастіше пишуться з нового рядка і відокремлюються один від іншого крапкою з комою. *Наприклад:*

Новий верстат відрізняється від старого:

- а) наявністю щита, який є екраном;
- б) великою швидкістю обертання свердла;
- в) кращою ізоляцією електропроводки, розподільчих щитів і пульта управління.

*Коли частини перерахування складаються із закінчених фраз*, вони пишуться із абзацними відступами, починаються з великих літер і відокремлюються один від іншого крапкою. *Наприклад:*

За принципом дії автомобільні і мотоциклетні двигуни поділяються на дві основні групи:

1. Карбюраторні двигуни. До їх числа належать двигуни автомашин і двигуни мотоциклів.
2. Дизельні двигуни. Це насамперед двигуни важких вантажних автомобілів, що працюють на дизельному паливі.

Текст усіх елементів перерахування граматично підпорядковується головній ввідній фразі, котра передує перерахуванню. Основну ввідну фразу не можна переривати на прийменниках або сполучниках (на, із, від, те, що, як і т.ін.).

### **3.4 Загальні правила подання ілюстрацій**

Ілюструють роботи, виходячи із певного загального задуму, за ретельно продуманим тематичним планом, який допомагає уникнути ілюстрацій випадкових, пов'язаних із другорядними деталями тексту і запобігти невиправданним пропускам ілюстрацій до найважливіших тем. Кожна ілюстрація має відповідати тексту, а текст – ілюстрації. Назви ілюстрацій розміщують після їхніх номерів. При необхідності ілюстрації доповнюють пояснювальними даними (підрисунковий підпис).

Підпис під ілюстрацією звичайно має чотири основних елементи:

- найменування графічного сюжету, що позначається скороченим словом «Рисунок»;
- порядковий номер ілюстрації, який вказується без знака номера арабськими цифрами;
- тематичний заголовок ілюстрації, що містить текст із якомога стислою

характеристикою зображеного;

– експлікацію, яка будується так: деталі сюжету позначають цифрами, які виносять у підпис, супроводжуючи їх текстом. Треба зазначити, що експлікація не замінює загального найменування сюжету, а лише пояснює його. Наприклад:

**Рисунок 1.24 – Схема розміщення елементів касети:**

1 – розмотувач плівки;

2 – сталеві ролики;

3 – привідний валик.

*Основними видами ілюстративного матеріалу в роботах є: креслення, технічний рисунок, схема, фотографія, діаграма і графік.*

**Креслення** – основний вид ілюстрацій в інженерних роботах. Воно використовується, коли треба максимально точно зобразити конструкцію машини, механізму або їх частин. Будь-яке креслення повинно бути виконане у точній відповідності з правилами креслення і вимогами відповідних стандартів.

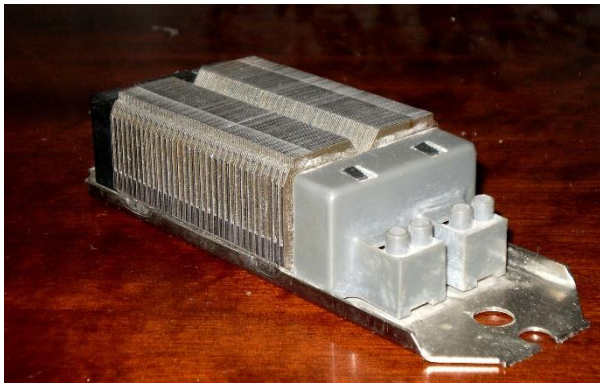
Креслення в роботі не є робочим кресленням, за яким виготовляється деталь або агрегат. Це насамперед ілюстрація, яку порівняно з робочим кресленням суттєво спрощують, позбавляючись від усього, що не потрібне для головного – розуміння конструкції об'єкта чи характеру його дії.

Назви вузлів і деталей на такому кресленні звичайно не пишуть. Якщо за змістом треба вказати окремі деталі, то вони **нумеруються на кресленні за годинниковою стрілкою зліва направо арабськими цифрами**. Розшифрування цифр (позицій) подають у тексті за ходом викладення, або у підписі під кресленням.

Розрізи і перерізи на кресленнях, а також стрілки, котрі вказують розміщення проєкцій, позначають літерами української абетки. При цьому слова «Розріз» і «Переріз» не пишуть.

**Фотографія** – найбільш переконливий і достовірний засіб наочної передачі дійсності. Вона застосовується тоді, коли необхідно з документальною точністю зобразити предмет або явище зі всіма його індивідуальними особливостями. У багатьох галузях науки і техніки фотографія – це не тільки ілюстрація, а й науковий документ (зображення ландшафту, виду рослини або тварини, розташування об'єктів спостереження і т. ін.). Приклад застосування фотографій наведено на рис. 3.1.





a)



б)

Рисунок 3.1 – Фотографії баластного дроселя із природним радіатором для люмінесцентних ламп потужністю 40 Вт: а – загальний вигляд; б – вигляд збоку

За допомогою фотознімків не завжди можна виявити приховані форми окремих машин і механізмів, виокремити деякі, найбільш характерні й важливі їхні особливості, а також вказати перебіг багатьох технологічних процесів. Цих недоліків позбавлені технічні рисунки, тобто ілюстрації, виконані з використанням художньо-графічних прийомів і засобів.

**Технічні рисунки** використовуються в роботах, коли треба зобразити явище або предмет таким, яким ми його сприймаємо зором, але без зайвих деталей і подробиць. Такі рисунки виконуються, як правило, в аксонометричній проекції, що дає змогу найбільш повно, просто і дохідливе зобразити предмет. Незважаючи на простоту, технічний рисунок має широкі пізнавальні можливості (рис. 3.2).

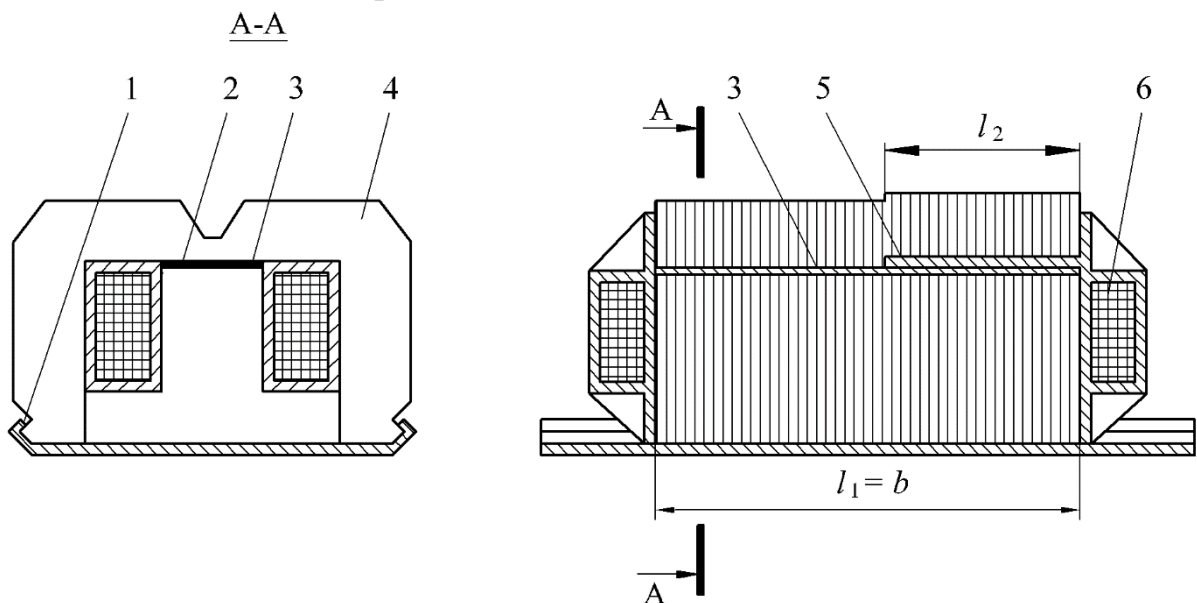


Рисунок 3.2 – Спосіб налаштування баластних дроселів шляхом уведення двох немагнітних прокладок у зазор магнітопроводу: 1 – основа; 2 – перша немагнітна прокладка; 3 – пакет Т – подібних пластин; 4 – пакет П –

подібних пластин; 5 – друга немагнітна прокладка; 6 – котушка

**Схема** – це зображення, котре передає зазвичай за допомогою умовних позначень і без збереження масштабу основну ідею якогось пристрою, споруди або процесу і показує взаємозв'язок їх головних елементів (рис. 3.3).

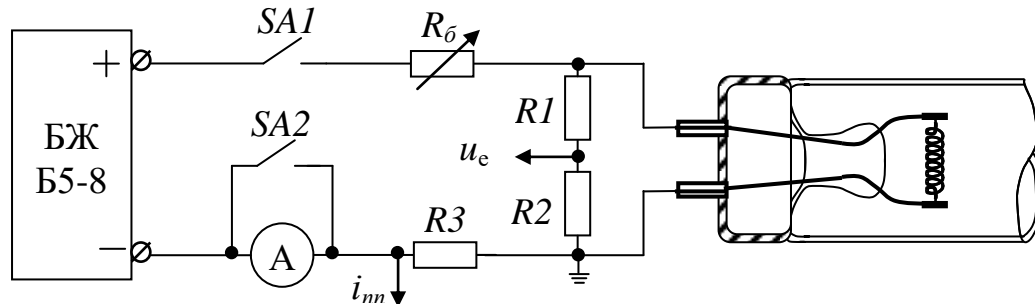


Рисунок 3.3 – Принципова електрична схема дослідження перехідних процесів попереднього підігрівання електродів люмінесцентних ламп

На схемах різних пристроїв вся вимірювальна і комунікаційна апаратура, електричні, електронні, кінематичні, теплові та інші типи приладів і механізмів зображують з використанням позначень, установлених відповідними стандартами.

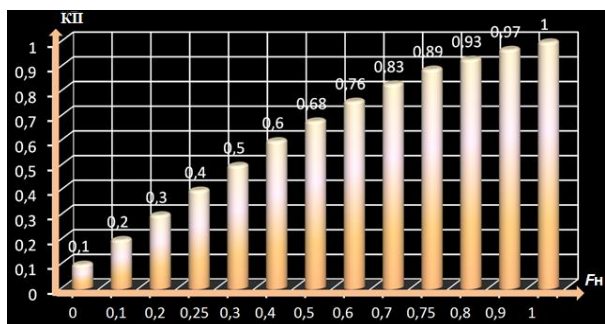
На схемах обов'язково витримують товщину ліній зображення основних і допоміжних, відкритих і закритих від спостереження деталей і товщину ліній їхнього зв'язку.

**Діаграма** – один із способів графічного зображення залежності між величинами. У діаграмах наочно відбивають і аналізують масові дані. Відповідно до форми побудови розрізняють *діаграми площинні, лінійні й об'ємні*. Найбільшого розповсюдження набули лінійні діаграми, а з площинних – стовпчикові (стрічкові) і секторні.

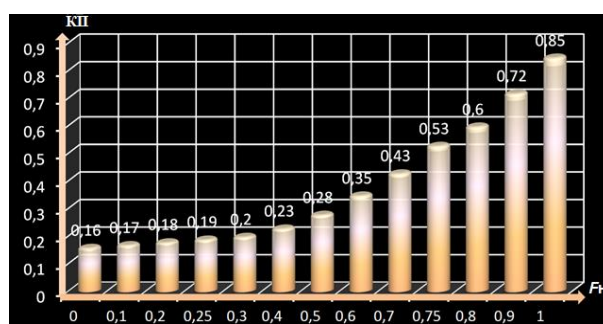
Для побудови лінійних діаграм звичайно використовують координатне поле. На осі абсцис у певному масштабі відкладається час або факторіальні ознаки (незалежні), на осі ординат – показники на певний момент чи період часу або розміри результативної незалежної ознаки. Вершини ординат з'єднуються відрізками, в результаті чого отримують ламану лінію. На лінійні діаграми можна одночасно наносити кілька показників (рис. 3.4).

*Ілюстрації виконують за допомогою комп'ютера.*

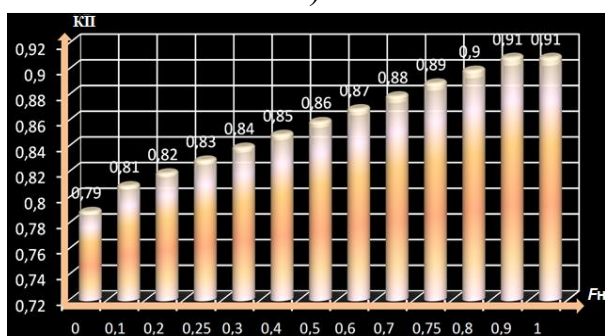
У роботі слід застосовувати лише штрихові ілюстрації і оригінали фотознімків. Фотознімки розміром меншим за формат А4 наклеюють на стандартні аркуші білого паперу формату А4.



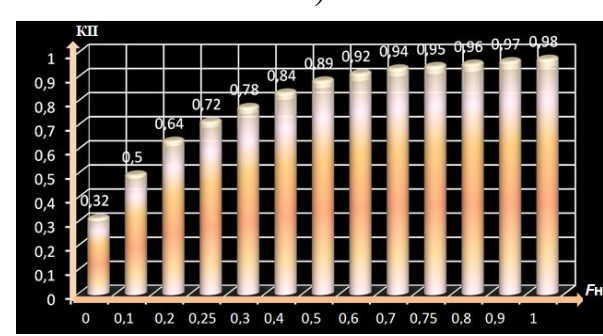
а)



б)



в)



г)

Рисунок 3.4 – Динаміка коефіцієнта потужності в процесі димерування:  
 а) теплових джерел світла (ТДС) в схемі рис. 3.2,а; б) напівпровідникових джерел світла (НДС) в схемі рис. 3.2,б; в) НДС в схемі рис. 3.2,в; г) НДС в схемі рис. 3.2,г.

### 3.5 Подання таблиць

Цифровий матеріал, коли його багато або є необхідність у зіставленні певних показників, як правило, оформлюють у таблиці. Таблиця це такий спосіб подання інформації, при якому цифровий або текстовий матеріал групується в рядки і графи, відокремлені одна від іншої вертикальними та горизонтальними лініями.

За змістом таблиці поділяються на аналітичні та неаналітичні. *Аналітичні таблиці* є результатом обробки й аналізу цифрових показників. Як правило, після таких таблиць робиться узагальнення про нове (виведене) знання, яке вводиться до тексту словами: «таблиця дає змогу зробити висновок, що...», «із таблиці видно, що...» і т. ін. Часто такі таблиці сприяють виявленню і формулюванню певних закономірностей.

До *неаналітичних таблиць* вміщують переважно необроблені статистичні дані, необхідні лише для подання інформації або констатації певного стану речей.

**Приклад виконання таблиці** (див. табл. 3.1).

Кожна таблиця повинна мати назву, яку розміщують над нею. Назву і слово «Таблиця» починають з великої літери. Назву не підкреслюють.

Таблиця 3.1 – Функціональні залежності номінальних світлових віддач від номінальних потужностей для розрядних ламп високого тиску (рис. 2.2)

№ графіка на рис. 2.2	Типи розрядних ламп високого тиску	Аналітичний вираз
1	Ртутні лампи HQL (STANDART) (ДРЛ)	$H_{л.ном} = -1031,02 / P_{л.ном} + 57,99$
2	Метало-галогенні лампи з кварцовим пальником POWERSTAR HQI-TS	$H_{л.ном} = -20000 / P_{л.ном} + 110$
3	Метало-галогенні лампи з кварцовим пальником POWERSTAR HQI-E,	$H_{л.ном} = -8000 / P_{л.ном} + 113,67$
4	Натрієві лампи високого тиску VIALOX NAV-E SUPER 4Y	$H_{л.ном} = -3376,38 / P_{л.ном} + 139,73$
5	Натрієві лампи низького тиску SOX	$H_{л.ном} = -1412,83 / P_{л.ном} + 175,3$

Заголовок кожної графі в головці таблиці має бути по можливості коротким. Слід уникати повторів тематичного заголовка в заголовках граф, одиниці виміру зазначати у тематичному заголовку, виносити до узагальнюючих заголовків слова, що повторюються.

Заголовки граф пишуть з великої літери, підзаголовки – з малої, якщо вони складають одне речення із заголовком, і з великої, якщо вони є самостійними. Заголовки (як підпорядковані, так і головні) мають бути максимально точними і простими. В них не повинно бути слів або розмірностей, що повторюються. Висота рядків – не менша 8 мм. Графу з порядковими номерами рядків до таблиці включати не треба. Досить обережно слід ставитися також до *вертикальної графі «Примітки»*. Така графа потрібна лише тоді, коли містить дані, що стосуються більшості рядків таблиці.

*Таблицю розміщують після першого згадування про неї в тексті, таким чином, щоб її можна було читати без повороту переплетеного блоку роботи або з поворотом за годинниковою стрілкою. Таблицю з великою кількістю рядків можна переносити на інший аркуш. У цьому випадку назву вміщують тільки над її першою частиною. Таблицю з великою кількістю граф можна*

ділити на частини і розміщувати одну над одною в межах тієї самої сторінки. Якщо рядки чи графи таблиці виходять за формат сторінки, то в першому випадку для кожної частини таблиці повторюють її заголовок, в другому – боковик. *Якщо заголовок громіздкий*, його можна не повторювати. У такому разі пронумеровують графи і переносять їхню нумерацію на наступну сторінку. Заголовок таблиці не повторюють.

Якщо текст в графі таблиці вживається кілька разів і складається з одного слова, його можна замінити лапками; якщо з двох або більше слів, то при першому повторенні його замінюють словами «те ж», а далі лапками. Ставити лапки замість повторюваних цифр, марок, знаків, математичних і хімічних символів не слід. Коли цифрові або інші дані в якомусь рядку таблиці не подають, то в ньому ставлять прочерк.

Усі наведені в таблицях дані мають бути достовірними, однорідними і такими, що можуть зіставитися, в основу їх групування покладають лише суттєві ознаки.

Наводити в роботі треба лише ті таблиці, які неможливо передати звичайним текстом (результати експериментальних спостережень, зіставлення розбіжності, детальні довідкові дані і т.ін.).

У роботах можна використовувати спрощені *таблиці-висновки*. Висновок, як правило, містить боковик, крапки та одну чи дві графи (стовпчики). Висновок дають без заголовка, якщо він є безпосереднім продовженням матеріалу і граматично пов'язаний із вступною фразою тексту; із заголовком, якщо висновок має самостійне значення. Наведемо приклад, коли висновок слід давати без заголовка, оскільки він впливає з тексту, що передує самому висновку.

### **3.6 Загальні правила подання формул**

При використанні формул необхідно дотримуватися певних техніко-орфографічних правил. Почнемо із розміщення формул у тексті роботи. Найбільші, а також довгі і громіздкі формули, котрі мають у складі знаки суми, добутку, диференціювання, інтегрування, розміщують на окремих рядках. Це стосується також і всіх нумерованих формул. Для економії місця кілька коротких однотипних формул, відокремлених від тексту, можна подати в одному рядку, а не одну під одною. Невеликі і нескладні формули, що не мають самостійного значення, вписують всередині рядків тексту.

Пояснення значень символів і числових коефіцієнтів треба подавати безпосередньо під формулою в тій послідовності, у якій вони дані у формулі.

Значення кожного символу і числового коефіцієнта записують з нового рядка. **Перший рядок пояснення починають зі слова «де» без двокрапки.**

**Рівняння та формули потрібно відділяти від тексту вільними рядками.** Вище та нижче кожної формули залишають не менше одного вільного рядка. Якщо рівняння не вміщується в один рядок, його переносять в інший після знаків рівності (=), плюс (+), мінус (-), множення (×) і ділення (: або  $\frac{7}{3}$ ).

Нумерація формул також потребує знання деяких особливостей її оформлення. **Нумерувати слід лише ті формули, на які є посилання у наступному тексті.** Інші нумерувати не рекомендується. Формули слід набирати в редакторі **формул MathType**, розміщуючи в таблиці з двома колонками. У велику комірку зліва заносимо формулу, а у малу – її порядковий номер. Потім рамку робимо невидимою.

Наприклад

$$W_{\Sigma} = N_{\text{cp}} \cdot P_{\text{cp}} \cdot \tau_p, \quad (1.3)$$

де  $N_{\text{cp}}$  – середньорічна ємність ринку даної групи ДС, *шт*;

$P_{\text{cp}}$  – середня потужність типопредставника групи ДС, *кВт*;

$\tau_p$  – тривалість експлуатації типопредставника групи ДС за рік, *год*.

Порядкові номери позначають арабськими цифрами в круглих дужках біля правого берега сторінки без крапок від формули до її номера. Номер, який не вміщується у рядку з формулою, переноситься у наступний рядок нижче формули. Номер формули при її перенесенні вміщують на рівні останнього рядка. Якщо формула знаходиться у рамці, то номер такої формули записують зовні рамки з правого боку навпроти основного рядка формули. Номер формули-дробу подають на рівні основної горизонтальної риски формули.

Номер групи формул, розміщених на окремих рядках і об'єднаних фігурною дужкою (**парантезом**), ставиться справа від вістря парантеза.

$$\left\{ \begin{array}{l} U_{\text{вих.ІІІ}} = U_{\text{л}} = U_{\Gamma} \cdot K_1 \cdot \sqrt{R_{\text{л}} \cdot R_2} / (R_M + R_2 + R_3 + R_4), \\ U_{\text{ел1}} = U_{\Gamma} \cdot K_1 \cdot \sqrt{R_{\text{ел1}} \cdot R_3} / (R_M + R_2 + R_3 + R_4), \\ U_{\text{ел2}} = U_{\Gamma} \cdot K_1 \cdot \sqrt{R_{\text{ел2}} \cdot R_4} / (R_M + R_2 + R_3 + R_4). \end{array} \right. \quad (3.15)$$

Необхідно знати і правила пунктуації в тексті з формулами. Загальне

правило тут таке: *формула входить до речення як його рівноправний елемент. Тому в кінці формул і в тексті перед ними розділові знаки ставлять відповідно до правил пунктуації.*

Двокрапку перед формулою ставлять лише у випадках, передбачених правилами пунктуації: а) у тексті перед формулою є узагальнююче слово; б) цього вимагає побудова тексту, що передує формулі.

Розділовими знаками між формулами, котрі йдуть одна за одною та не відокремлені текстом, можуть бути кома або крапка з комою безпосередньо за формулою до її номера.

Розділові знаки між формулами при парантезі ставлять всередині парантеза. Після таких громіздких математичних виразів, як визначники та матриці, можна розділові знаки не ставити.

### **3.7 Загальні правила цитування та посилання на використані джерела**

Для підтвердження власних аргументів посиланням на авторитетне джерело або для критичного аналізу того чи іншого друкованого твору слід наводити *цитати*. Науковий етикет вимагає точно відтворювати цитований текст, бо найменше скорочення наведеного витягу може спотворити зміст, закладений автором. Загальні вимоги до цитування такі:

а) текст цитати починається й закінчується лапками та наводиться в тій граматичній формі, в якій він поданий в джерелі, із збереженням особливостей авторського написання.

Наукові терміни, запропоновані іншими авторами, не виділяються лапками, за винятком тих, що викликали загальну полеміку. У цих випадках використовується вираз «так званий»;

б) цитування повинно бути повним, без довільного скорочення авторського тексту та без перекручень думок автора. Пропуск слів, речень, абзаців при цитуванні допускається без перекручення авторського тексту та позначається трьома крапками. Вони ставляться у будь-якому місці цитати (на початку, всередині, на кінці). Якщо перед пропущеним текстом або за ним стояв розділовий знак, то він не зберігається;

в) кожна цитата обов'язково супроводжується посиланням на джерело;

г) при непрямому цитуванні (переказі, викладенні думок інших авторів своїми словами), що дає значну економію тексту, слід бути гранично точним у викладенні думок автора, коректним щодо оцінювання його результатів, і давати відповідні посилання на джерело;

д) цитування не повинно бути ні надмірним, ні недостатнім, бо те та інше знижує рівень виконаної праці: надмірне цитування створює враження компілятивності праці, а недостатнє – знижує цінність викладеного матеріалу;

е) якщо необхідно виявити ставлення автора роботи до окремих слів або думок з цитованого тексту, то після них у круглих дужках ставлять знак оклику або знак питання;

є) якщо автор роботи, наводячи цитату, виділяє в ній деякі слова, робиться спеціальне застереження, тобто після тексту, який пояснює виділення, ставиться крапка, потім дефіс і вказуються ініціали автора першоджерела, а весь текст застереження вміщується у круглі дужки. Варіантами таких застережень є: (курсив наш. – М.Х.), (підкреслено мною. – М.Х.), (розрядка моя. – М.Х.).

Коли використовують відомості, матеріали з монографій, оглядових статей, інших джерел, які мають велику кількість сторінок, тоді в посиланні необхідно точно вказати номери сторінок, ілюстрацій, таблиць, формул джерела, на яке дано посилання в роботі.

Посилання в тексті роботи на джерела роблять згідно з їхнім переліком у квадратних дужках, наприклад, « у працях [1-7]».

Посилання на ілюстрації та формули роботи вказують порядковим номером ілюстрації чи формули - останній беруть у дужки, наприклад, «рис. 1.2», у формулі (2.1)».

На всі таблиці роботи повинні бути посилання в тексті, при цьому слово «таблиця» пишуть скорочено, наприклад: «...в табл. 1.2». У повторних посиланнях вживають скорочено слово «дивись», наприклад: «див. табл. 1.3».

Перелік посилань складають на мові тексту документу, при цьому частина відомостей (наприклад в частині кількісної характеристики) допускається записувати на мові тієї країни, в якій знаходиться бібліографічний заклад.

### ***Приклади бібліографічних описів згідно ДСТУ 8302:2015 [3]***

#### ***книги***

1. Бурбело М. Й. Проектування систем електропостачання. Приклади розрахункі. Навчальний посібник. – 2-е вид., перероб. і доп. Бурбело М. Й. – Вінниця: УНІВЕРСУМ, 2005р. 148 с.
2. Пустовенко В. В., Максименко І. Л., Яким А.С. Безпека життєдіяльності : монографія. Харків : ХНПУ, 2017. 348 с



3. Основи охорони праці : підручник / О. І. Запорожець та ін. 2-ге вид. Київ : ЦУЛ, 2016. 264 с.

#### ***журнали***

4. Дослідження параметрів фотодіодів для вимірювання енергетичних характеристик оптичного випромінювання видимого діапазону спектру / Ю. Добровольський[та ін.]. Світлотехніка та електроенергетика. 2014. № 1. С. 21–33.

#### ***дисертації***

5. Романова Т. І. Підвищення ефективності освітлювальних установок внутрішньобудинкового освітлення : дис. ... канд. техн. наук : 05.09.07 – світлотехніка та джерела світла / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. Харків, 2015. 256 с.

#### ***електронні ресурси***

6. Положення про кваліфікаційні роботи студентів Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя - наказ №4/7-241 від 15.04.2020 - зі змінами від 26.01.2021 - наказ №4-7-73 від 02.02.2021. URL: <https://docs.tntu.edu.ua/base/document?id=496> (дата звернення 25.06.2023).

#### ***патенти***

7. Люмінісцентний матеріал : пат. 25742 Україна : МПК6 C09K11/00, G 01T1/28, G 21H3/00. № 200701472 ; заявл. 12.02.07 ; опубл. 27.08.07, Бюл. № 13. 4 с

### **3.8 Оформлення переліку посилань**

Бібліографічний апарат в роботі – це ключ до використаних автором джерел. Крім того, він певною мірою відбиває наукову етику і культуру виконаної праці. Саме з нього можна зробити висновок про ступінь ознайомлення здобувача з наявною літературою за досліджуваною проблемою. Бібліографічний апарат роботи складається з бібліографічного списку (переліку посилань) і бібліографічних посилань, які оформлюються відповідно до чинних стандартів.

Перелік посилань – елемент бібліографічного апарату, котрий містить бібліографічні описи використаних джерел і розміщується після висновків. Такий список – одна з суттєвих частин роботи, що віддзеркалює самостійну творчу працю її автора і демонструє ступінь фундаментальності проведеного дослідження.

Бібліографічний опис складають безпосередньо за друкованим твором

або виписують з каталогів і бібліографічних покажчиків повністю без пропусків будь-яких елементів, скорочення назв і т. ін. Завдяки цьому можна уникнути повторних перевірок, вставок пропущених відомостей.

У роботах з технічних наук звичайно наводять як додатковий список-перелік авторських свідоцтв і патентів, на які є посилання в основному тексті.

Відомості про джерела, включені до списку, необхідно давати відповідно до вимог державного стандарту з обов'язковим наведенням назв праць.

### 3.9 Правила написання позначення одиниць

Буквені позначення одиниць фізичних величин повинні друкуватися прямим шрифтом. Обов'язковим для використання є Міжнародна система одиниць (SI), в якій за основні одиниці прийняті: **метр, кілограм, секунда, ампер, градус Кельвіна, свіча**. В позначеннях одиниць крапку як розділовий знак не ставлять.

Позначення одиниць слід застосовувати після числових значень величин і розміщувати в одну лінійку з ними без переносу на наступну лінійку. Між останньою цифрою числа і позначенням одиниці слід ставити нерозривний пробіл (спочатку натиснути клавіши **Shift+Ctrl**, а потім на клавішу пробіл), рівний мінімальній віддалі між словами (див. табл. 3.2).

Таблиця 3.2 - Правила написання позначення одиниць

<b>Вірно</b>	<b>Невірно</b>
100 кВт; 100 kW	100кВт; 100kW
80 %	80%
57,23 м; 57,23 т	57,23м; 57,23т
(100,0 ± 0,1) кг	100,0 ± 0,1 кг
75 g ± 1 g	75 ± 1 g
кВт·год	кВтгод, кВт/год
Вт/(м <sup>2</sup> ·К); W/(m <sup>2</sup> ·K)	Вт/(м <sup>2</sup> К); W/(m <sup>2</sup> К)
35 784; 5 825; 8 201 794	35734; 5825; 8201794
200 ГВт · год.	200 млрд кВт · год.
Температура –5...+10 °С;	Температура –5 — +10 °С;
500 т; 485 °С; 20 %; 15°; 45'; 15"	500т; 485°С; 45° С; 20%; 15 °; 45 '; 15 "

Продовження таблиці 3.2

<i>От 50 до 100 м; 50 м —100 м;</i>	<i>От 50 м до 100 м; 50 м —100 м;</i>
<i>17,0 ±0,2; 12,13 ±0,17</i>	<i>17,0 ±0,2; 17,00 ±0,2; 12,13 ±0,2;</i>
<i>5-й (п'ятий), 5-а (п'ята)</i>	<i>5-ий, 5-ої, 5-им,</i>
<i>5-го, 5-му, 30-ми</i>	<i>5-ого, 5-ому, 30-ими</i>
<i>від -5 до +10 °С</i>	<i>від мінус 5 до плюс 10 °С</i>
<i>20,5; 10; 6,7 %</i>	<i>20,5, 10, 6,7 %</i>
<i>від 50 до 70 %; § 5 і 6</i>	<i>від 50 % до 60 %, § 5 і § 6</i>
<i>від 60 до 100</i>	<i>більше 100 до 120</i>

*Знаки «плюс» і «мінус» в тексті пишуть тільки перед цифрами. При цьому знак «мінус» замінюють словом у тих випадках, коли читач може прийняти його з тире. Тире, яке можна прийняти за знак «мінус» краще опускати.*

### **3.10 Правила оформлення додатків**

Додатки оформлюють як продовження роботи на наступних її сторінках або у вигляді окремої частини (книги), розміщуючи їх у порядку появи посилань у тексті роботи.

Якщо додатки оформлюють як продовження роботи, кожен з них починають з нової сторінки. Їм дають заголовки, надруковані угорі малими літерами з першої великої симетрично відносно тексту сторінки або справа. Посередині рядка над заголовком малими літерами з першої великої друкується слово «Додаток \_\_» і велика літера, що позначає додаток.

Додатки слід позначати послідовно великими літерами української абетки, за винятком літер Г, Є, І, Ї, Й, О, Ч, Ъ, наприклад, додаток А, додаток Б і т.д. Єдиний додаток позначається як додаток А.

При оформленні додатків окремою частиною (книгою) на титульному аркуші під назвою роботи друкують великими літерами слово «ДОДАТКИ».

Текст кожного додатка за необхідності може бути поділений на розділи й підрозділи, пронумеровані у межах кожного додатка: перед кожним номером ставлять позначення додатка (літеру) і крапку, наприклад, А.2 – другий розділ додатка А; В.3.1 – підрозділ 3.1 додатка В.

Ілюстрації, таблиці та формули, 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.

### **3.11 Основні вимоги до оформлення графічної частини**

Креслення – це невід’ємна частина КРМ (КР і КП). В кресленнях найбільш повно та точно висвітлюється прийняте рішення, розроблена система, конструкція, технологічний процес і т.п. Креслення є одним із засобів реалізації задуму і рішення проекту. Ця важлива функція креслень реалізується лише при умові їх виконання з дотриманням правил і точно визначених умовностей, які вводяться для спрощення виготовлення креслень і їх читання.

Графічні матеріали, розроблені та виготовлені в процесі виконання КРМ, можна розділити на наступні групи:

- конструктивні креслення (загальний вигляд, складальне креслення, креслення вузлів, апаратів і деталей);
- принципіві схеми (електричні, електромеханічні, кінематичні і т.д.);
- плани територій, будівель та приміщень з нанесенням на них елементів обладнання (машин, станків, агрегатів енергопостачання і т.п.), лініями електричних мереж та комутаційними пристроями;
- монтажні схеми елементів електрообладнання та електротехнічних пристроїв і установок;
- графіки.

При виконанні креслень та різноманітних графічних матеріалів дипломного проекту слід керуватися вимогами відповідних державних стандартів.

Графічна частина проекту виконується на листах формату А1 або у вигляді презентації.

Креслення загальних видів вузлів повинні мати необхідні дані про конструкцію та відомості, необхідні для її контролю. Загальні види вузлів повинні містити:

- розміри з граничними відхиленнями, які контролюються при складанні, габаритні та приєднувальні розміри;
- умовні позначення посадок у відповідальних спряженнях;
- відстань між основними конструкторськими базами;
- технічні та ергономічні вимоги до готового вузла, його виготовлення або складання, які розташовуються з правої сторони над основним надписом;

заголовок “Технічні вимоги “ не пишуть. Пункти технічних вимог повинні мати наскрізну нумерацію. Кожен пункт технічних вимог записують з нового рядка. Між текстовою частиною і основним написом не допускається розміщувати зображення, таблиці і т.п.;

– масштаб зображення на кресленні, відмінний від вказаного в основному написі, вказують безпосередньо після надпису, що відноситься до зображення, наприклад: А-А (1:1), Б-Б (5:1).

## **4 ДОПУЩЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ ДО ЗАХИСТУ**

### **4.1 Порядок допуску кваліфікаційних робіт до захисту**

До захисту у екзаменаційній комісії (ЕК) допускаються КР які:

- мають теми затверджені наказом ректора, структура, зміст та оформлення яких відповідають вимогам методичних рекомендацій (вказівок) випускових кафедр;
- мають позитивний висновок у протоколі аналізу звіту подібності (перевірка на наявність/відсутність плагіату);
- підписані керівником та консультантами, з наявним відгуком керівника;
- пройшли попередній захист;
- розміщені в інституційному репозитарії університету.

Допуск до захисту КР здійснює завідувач випускової кафедри, який приймає позитивне рішення на підставі підсумків попереднього захисту КР на кафедрі та підтверджує своїм підписом на титульному аркуші КР . Після цього заповнює «Подання голові ЕК щодо захисту КР» і долучає його до роботи.

КР, яка допущена до захисту у ЕК направляється завідувачем кафедри на рецензування згідно направлення.

При негативному відгуку керівника з висновком про неможливість допуску КР до захисту, питання врегульовується відповідно до **Положення про екзаменаційну комісію з атестації здобувачів вищої освіти Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя** [4].

Негативна оцінка КР, яка може бути висловлена рецензентом, не позбавляє права її захисту в ЕК.

Для захисту здобувач подає секретарю ЕК наступні матеріали:

- пояснюючу записку до КР підписану здобувачем, консультантами, нормоконтролером, рецензентом і завідувачем кафедрою;
- кресленики, плакати, слайди, інші демонстраційні матеріали супроводження захисту КР, що є складовою КР;
- протокол аналізу звіту подібності (перевірка на наявність/відсутність плагіату);
- відгук керівника КР;
- рецензія на КР;

## 4.2 Процедура перевірки кваліфікаційних робіт на наявність/відсутність плагіату

Процедура перевірки на наявність академічного плагіату у КР здобувачів вищої освіти у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя здійснюється відповідно до **Положення про недопущення академічного плагіату** в Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя - наказ №4/7-964 від 01.11.2019 зі змінами від 19.12.2019 наказ №4/7-114 від 12.02.2020, зі змінами від 26.01.2021 - наказ №4/7-72 від 02.02.2021 [5]. **Положення** спрямоване на формування академічної етики та поваги до інтелектуальних надбань і покликане сприяти впровадженню практики належного цитування через визначення поняття та форм плагіату, методів запобігання його поширенню, процедури розгляду та фіксування фактів плагіату, а також формалізації можливих наслідків його вчинення у межах університету.

Перевірка на академічний плагіат здійснюється перед допуском до захисту студентських навчальних робіт і має за мету встановлення частки оригінального тексту електронних версій текстових документів (пояснювальних записок).

Рекомендовані **показники оригінальності навчальних робіт** такі:

- понад 80% – текст вважається оригінальним;
- від 60 до 80% – оригінальність задовільна, слід пересвідчитись у наявності посилань на першоджерела для цитованих фрагментів;
- від 40 до 60% - матеріал приймається але його слід доопрацювати й перевірити на наявність посилань на першоджерела для цитованих фрагментів;
- менше 40% – матеріал до розгляду не приймається.

Профілактика плагіату в студентських роботах полягає в інформуванні здобувачів про правила наукової етики та підвищення відповідальності наукових керівників за дотриманням норм належного цитування здобувачами, а також у проведенні самостійної перевірки авторами своїх робіт, які вони подають до опублікування, на оригінальність із використанням відповідних програмно-технічних засобів.

Порядок розгляду факту плагіату, відповідальність авторів та посадових осіб за допущення проявів академічного плагіат регламентується **Положенням про недопущення академічного плагіату** в ТНТУ імені Івана Пулюя.

### **4.3 Нормоконтроль кваліфікаційної роботи**

Перед допущенням до захисту КР підлягає обов'язковому проходженню нормоконтролю.

Процедуру нормоконтролю здійснює призначений завідувачем випускової кафедри науково-педагогічний працівник кафедри (нормоконтролер).

КР, яка подається на нормоконтроль, має бути завершеною, повністю оформленою і містити пояснювальну записку, графічну частину (якщо це передбачено завданням на КР) та повний комплект супровідних документів.

Матеріали КР, які подаються нормоконтролеру, мають бути підписані усіма причетними до неї суб'єктами: автором, керівником роботи, консультантами усіх розділів роботи.

Перевірці під час проведення нормоконтролю підлягають:

- відповідність теми КР наказу;
- справжність підписів;
- наявність усіх оформлених і підписаних супровідних документів до КР;
- наявність відповідних завданню розділів пояснювальної записки та графічної частини;
- відповідність оформлення складових КР вимогам щодо їх оформлення.

За умов позитивного висновку щодо відповідності КР, нормоконтролер підписує титульний аркуш КР.

### **4.4 Попередній захист**

КР проходить процедуру попереднього захисту на кафедрі за тиждень до офіційного захисту на засіданні ЕК. Студент повинен представити на розгляд кафедральної комісії наступне:

- 1) пояснювальну записку до КР з підписами студента, керівника та консультантів;
- 2) ключові фрагменти роботи (програмна реалізація) та результати розв'язання всіх поставлених завдань (презентація).

Після заслуховування доповіді та відповідей студента на поставлені запитання кафедральна комісія з попереднього захисту КР визначає ступінь готовності представленої роботи та приймає рішення про допуск КР до захисту на засіданні ЕК.



#### 4.5 Обов'язки та права посадових осіб та здобувачів

Відповідно до Положення про кваліфікаційні роботи студентів Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя [1] встановлено наступні обов'язки та права посадових осіб та здобувачів.

##### **Керівник КР:**

- видає здобувачу завдання на КР;
- надає рекомендації здобувачу щодо опрацювання необхідної літератури, нормативних і довідкових матеріалів, наукових видань тощо за темою КР;
- контролює виконання календарного плану виконання КР;
- здійснює загальне керівництво КР;
- проводить консультації здобувача з усіх питань, крім тих, що належать до компетенції консультантів з окремих розділів КР;
- перевіряє роботу частинами та в цілому;
- готує відгук на роботу (додатки 2, 3) з характеристикою діяльності здобувача під час виконання КР і несе відповідальність за його об'єктивність;
- разом з здобувачем надає завідувачу випускової кафедри підготовлену та перевірену ним та консультантами роботу для ухвалення рішення про допуск до захисту;
- готує здобувача до захисту КР;
- виносить на засідання кафедри питання про недопущення до захисту КР здобувачів які не виконують завдання чи календарний план виконання роботи;
- як правило, має бути присутнім на засіданні ЕК при захисті КР, керівником яких він є.

##### **Консультант розділу КР:**

- складає графік консультацій та доводить до відома керівників та здобувачів;
- видає здобувачу завдання з розділу, окреслює шляхи їх вирішення; факт видачі завдання засвідчується підписом консультанта у завданні на КР;
- інформує керівника роботи про стан виконання розділу;
- перевіряє розділ та, за відсутності зауважень, підписує завдання у відповідній графі.
- у випадку неможливості виконання консультантом розділу своїх обов'язків з об'єктивних причин, вони покладаються на завідувача кафедри, де працює консультант.

### **Особа, відповідальна за здійснення перевірки КР на плагіат:**

- перевіряє ідентичність електронної та друкованої версії КР, наданих для перевірки;
- здійснює перевірку на оригінальність електронної версії КР;
- за результатами перевірки КР генерує та зберігає в електронному вигляді повний звіт подібності у форматах «.pdf» та «.html», а також протокол аналізу звіту подібності у форматі «.pdf»;
- роздруковує та особисто підписує протокол аналізу звіту подібності;
- ознайомлює під підпис з протоколом аналізу звіту подібності здобувача та керівника роботи і передає його у комісію з попереднього захисту.

### **Комісія з попереднього захисту:**

- у разі невідповідності КР вимогам щодо недопущення академічного плагіату – інформує про це завідувача кафедрою і здійснює подальші дії відповідно до Положення про недопущення академічного плагіату в Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя;
- у разі відповідності КР вимогам щодо недопущення академічного плагіату організовує її попередній захист;
- після проведення попереднього захисту, інформує про його результати завідувача кафедрою та долучає до КР протокол аналізу звіту подібності.

### **Рецензент КР:**

- на підставі направлення за підписом завідувача випускової кафедри, отримує від здобувача роботу для рецензування;
- знайомиться зі змістом КР та графічним матеріалом (за його наявності), приділяє увагу науково-технічному рівню розробки, сучасності та раціональності прийнятих рішень, правильності розрахунків, використанню новітніх технологій, дотриманню вимог державних стандартів та академічної доброчесності тощо. За потреби, запрошує здобувача для отримання його пояснень з питань КР;
- до дати, яка зазначена у направленні, готує рецензію у письмовому або друкованому вигляді за встановленою формою.

Рецензія не повинна дублювати відгук керівника.

Підписи рецензентів, які не є співробітниками університету, повинні бути засвідчені в установленому порядку.

### **Здобувач зобов'язаний:**

- своєчасно вибрати тему КР й отримати завдання на збір та опрацювання матеріалів, необхідних для виконання роботи під час практики, яка передує виконанню КР;

- при проходженні практики, яка передує виконанню КР ознайомитися з практичною реалізацією питань організації та управління виробництвом (підприємством, фірмою тощо);
- після захисту звіту з практики, яка передує виконанню КР отримати у керівника КР завдання на КР;
- скласти та узгодити з керівником календарний план виконання КР;
- інформувати керівника про стан виконання роботи відповідно до календарного плану, надавати на його вимогу необхідні матеріали для перевірки;
- самостійно виконувати роботу або індивідуальну частину комплексної роботи;
- при розробленні питань враховувати сучасні досягнення науки та техніки, використовувати передові методики наукових та експериментальних досліджень, приймати обґрунтовані рішення із застосуванням системного підходу;
- при проєктуванні, проведенні розрахунків та моделюванні процесів використовувати сучасні інформаційні технології;
- відповідати за правильність прийнятих рішень, обґрунтувань, розрахунків, відсутність плагіату, якість оформлення текстової частини КР та графічного матеріалу, їх відповідність методичним рекомендаціям (вказівкам) випускової кафедри, існуючим нормативним документам та державним стандартам;
- дотримуватися календарного плану виконання КР, встановлених правил поведінки в лабораторіях і аудиторіях кафедри, своєчасно та адекватно реагувати на зауваження та рекомендації керівника та консультантів КР;
- у встановлений термін подати роботу для перевірки керівнику та консультантам і після усунення їх зауважень повернути керівнику для підготовки відгуку. Вносити зміни або виправлення в КР після отримання відгуку керівника забороняється;
- надати особі, відповідальній за здійснення перевірки КР на плагіат електронну версію роботи для її перевірки на оригінальність;
- передати відповідальній особі електронну версію КР для розміщення в електронному репозитарії згідно з вимогами Положення про інституційний репозитарій Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя;
- отримати всі необхідні підписи у завданні, текстовій частині роботи та графічній частині, а також резолюцію завідувача випускової кафедри про допуск до захисту;

– особисто подати допущену до захисту КР рецензенту, на його вимогу надати необхідні пояснення щодо КР;

– за два дні до захисту передати оформлені КР, відгук і рецензію у деканат;

– своєчасно прибути на захист КР або попередити завідувача випускової кафедри та голову ЕК (через секретаря ЕК) про неможливість присутності на захисті із зазначенням причин та наступним наданням у деканат документів, які засвідчують їх поважність.

**Здобувач має право:**

– вибрати тему КР з числа запропонованих випусковою кафедрою або пропонувати власну тему з обґрунтуванням доцільності її розроблення та можливості виконання. У разі необхідності може ініціювати питання щодо зміни теми КР, у терміни встановлені цим Положенням. У всіх випадках він звертається з відповідною заявою на ім'я завідувача випускової кафедри;

– використовувати під час виконання КР аудиторії та спеціалізовані лабораторії університету у відведений для цього час;

– користуватися лабораторною та інформаційною базою кафедри, приладами, вимірювальною технікою тощо для проведення натурального експерименту, математичного моделювання або наукових досліджень за темою КР;

– отримувати консультації керівника та консультантів роботи;

– самостійно вибрати варіанти вирішення завдань КР;

– вибрати дату попереднього захисту КР;

– ознайомитися зі змістом відгуку керівника та рецензії на КР, готувати (у разі необхідності) аргументовані відповіді на їх зауваження до захисту КР у ЕК.

## 5 ОРГАНІЗАЦІЯ ЗАХИСТУ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

### 5.1 Захист кваліфікаційної роботи

Захист КР має проходити **в послідовності**:

1. Перед початком засідання голова ЕК оголошує розклад, порядок роботи ЕК, регламент презентації КР, критерії оцінювання. Відкриває засідання та представляє присутнім членів комісії, посилаючись на відповідний наказ.

2. Секретар ЕК перед захистом кожної КР оприлюднює відомості про виконання студентом навчального плану та надає йому слово для презентації результатів КР.

3. Здобувач називає тему КР, формулює протиріччя практики (проблему), що лежить в основі вибору теми, аргументує її актуальність, визначає предмет розробки або досліджень, формулює постановку задач та результати їх виконання, аргументує їх відповідність вимогам новизни, достовірності та практичної цінності.

Здобувач під час захисту може використовувати різні форми візуалізації доповіді: графічний матеріал КР, визначений завданням на її виконання, слайди, аудіо-, відеоматеріали, тощо.

4. Після завершення доповіді здобувача ЕК ставить йому запитання.

5. Здобувач надає відповіді на запитання ЕК;

6. Секретар ЕК оголошує основні положення рецензії та відгуку на КР та оцінку рецензента й керівника.

7. Голова комісії оголошує про закінчення захисту;

8. Голова комісії після завершення захисту КР оголошує початок закритого засідання, на якому приймається рішення про оцінку результатів захисту КР, а також про видачу випускникам дипломів (дипломів з відзнакою) про закінчення університету, отримання певного ступеня та кваліфікації.

Рішення приймається відкритим голосуванням звичайною більшістю голосів членів ЕК, які брали участь в її засіданні. При однаковій кількості голосів голова екзаменаційної комісії має вирішальний голос. Рішення ЕК є остаточним і оскарженню не підлягає.

9. Голова екзаменаційної комісії запрошує студентів на продовження відкритого засідання та оголошує результати рішення.

У випадку якщо мають місце **дистанційні захисти КР** процедура захисту зберігається. Дистанційні захисти проводяться з використанням системи дистанційного навчання **ATutor** у електронному навчальному курсі **«Кваліфікаційна робота магістра» з ID 5619 [6]**.

## **5.2 Критерії оцінювання кваліфікаційної роботи екзаменаційною комісією**

Оцінювання КР здійснюється членами ЕК. При цьому приймаються до уваги:

- зміст роботи;
- якість оформлення КР;
- доповідь та презентація;
- відповіді на запитання членів ЕК і присутніх;
- відповіді на зауваження рецензента;
- відгук керівника.

Результати захисту КР оцінюються за 100–бальною шкалою. Відповідність результатів, оцінених за 100–бальною шкалою національній шкалі («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно») та шкалі Європейської кредитної трансферно-накопичувальної системи («А», «В», «С», «D», «Е», «FX», «F») регламентується **Положенням про оцінювання здобувачів вищої освіти в Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя**.

Оцінка, виставлена ЕК, є остаточною та оскарженню не підлягає. У випадках, коли захист КР визнається незадовільним, ЕК встановлює, чи може здобувач подати на повторний захист ту саму КР з доопрацюванням, чи зобов'язаний опрацювати нову тему, визначену випусковою кафедрою.

## ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Положення про кваліфікаційні роботи студентів Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя - наказ №4/7-241 від 15.04.2020 - зі змінами від 26.01.2021 - наказ №4-7-73 від 02.02.2021. URL: <https://docs.tntu.edu.ua/base/document?id=496> (дата звернення 25.06.2023).
2. Освітньо-професійна програма «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» другого (магістерського) рівня вищої освіти, спеціальність: 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка, галузь знань: 14 Електрична інженерія [Електронний ресурс] // Офіційний інтернет-сайт ТНТУ. URL <https://tntu.edu.ua/?p=uk/structure/faculties> (дата звернення 28.06.2023).
3. ДСТУ 8302:2015. Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання / Нац. Стандарт України. – Вид. офіц. – [Уведено вперше ; чинний від 2016-07-01]. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 17 с.
4. Положення про екзаменаційну комісію з атестації здобувачів вищої освіти Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя - наказ №4/7-453 від 26.06.2020. URL: <https://docs.tntu.edu.ua/base/document?id=506> (дата звернення 28.06.2023).
5. Положення про недопущення академічного плагіату в Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя - наказ №4/7-964 від 01.11.2019 зі змінами від 19.12.2019 наказ №4/7-114 від 12.02.2020, зі змінами від 26.01.2021 - наказ №4/7-72 від 02.02.2021. <https://docs.tntu.edu.ua/base/document?id=462> (дата звернення 30.06.2023).
6. Кваліфікаційна робота магістра [електронний ресурс]: /Інституційний репозитарій Atutor (код дисципліни ID 5619): офіційний сайт Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя - Тернопіль, 2020. - Режим доступу: <https://dl.tntu.edu.ua/index.php>.

# ДОДАТОК А

Титульна сторінка пояснювальної записки кваліфікаційної роботи

**Міністерство освіти і науки України**  
**Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя**

---

\_\_\_\_\_ (повна назва факультету )

\_\_\_\_\_ (повна назва кафедри)

## ***КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА***

на здобуття освітнього ступеня

\_\_\_\_\_ (назва освітнього ступеня)

на тему: \_\_\_\_\_

---

---

Виконав(ла): студент(ка) \_\_\_\_\_ курсу, групи \_\_\_\_\_  
спеціальності \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (шифр і назва спеціальності)

\_\_\_\_\_ (підпис)

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

Керівник

\_\_\_\_\_ (підпис)

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

\_\_\_\_\_ (підпис)

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ (підпис)

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

Рецензент

\_\_\_\_\_ (підпис)

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

Тернопіль  
20\_\_









