

література



Навчально-методична

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ ІМ. ІВАНА ПУЛЮЯ  
ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ  
ТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕЛЕКТРОІНЖЕНЕРІЇ  
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНИХ  
ТЕХНОЛОГІЙ

Андрій МИКИТИШИН  
Микола МИТНИК  
Віталій ЛЕВИЦЬКИЙ  
Ростислав КОРОЛЮК

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ**  
з виконання, оформлення та захисту  
**КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ**  
магістрів  
спеціальності  
174 "Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані  
технології та робототехніка"

Тернопіль 2024

Методичні рекомендації з виконання, оформлення та захисту кваліфікаційних робіт магістрів спеціальності 174 "Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка" / ТНТУ ім. І. Пулюя; уклад. А.Г. Микитишин, М.М. Митник., В.В. Левицький, Р.І. Королюк – Тернопіль: ТНТУ, 2024. – 82 с.

Укладачі: к.т.н., доцент Микитишин А.Г., к.т.н., доцент Митник М.М.,  
к.т.н., доцент Левицький В.В., Ст. викладач Королюк Р.І.

Відповідальний за випуск: к.т.н., доцент Микитишин А.Г.

Рецензент: к.т.н., доцент Ткаченко І.Г.

Методичні вказівки розглянуто і схвалено на засіданні кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій (протокол №8 від 29.01.2024 р.)

Схвалено та рекомендовано до друку Вченою Радою факультету прикладних інформаційних технологій та електроінженерії (протокол №5 від 08.02.2024 р.)

Методичні рекомендації призначені для допомоги студентам при виконанні кваліфікаційної роботи магістра за спеціальністю 174 "Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка". Методичні рекомендації визначають загальні вимоги до магістерської кваліфікаційної роботи, її приблизну тематику та структуру, правила оформлення та порядок захисту.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1. Мета і завдання кваліфікаційної роботи .....	6
2. Тематика кваліфікаційних робіт .....	9
3. Організація виконання кваліфікаційних робіт.....	11
3.1. Порядок виконання кваліфікаційної роботи.....	11
3.2. Етапи виконання кваліфікаційної роботи .....	12
3.3. Обов'язки посадових осіб.....	13
3.4. Обов'язки і права здобувачів .....	16
4. Керівництво кваліфікаційною роботою .....	19
4.1. Попередні консультації.....	19
4.2. Погодження плану КР, визначення індивідуального завдання .....	19
4.3. Поточні консультації.....	20
4.4. Перевірка кваліфікаційної роботи .....	20
4.5. Написання відгуку на кваліфікаційну роботу .....	21
4.6. Консультація щодо захисту кваліфікаційної роботи в ЕК .....	22
5. Рецензування кваліфікаційної роботи .....	23
5.1. Ознайомлення з текстом КР та виявлення її конкретних недоліків .....	23
5.2. Формулювання загальних зауважень та висновків щодо КР .....	23
5.3. Рецензія на кваліфікаційну роботу .....	24
6. Організація захисту кваліфікаційних робіт.....	26
6.1. Попередній захист КР .....	26
6.2. Порядок допуску кваліфікаційних робіт до захисту.....	27
6.3. Захист кваліфікаційної роботи .....	28
6.3.1. Загальні положення про екзаменаційну комісію з атестації здобувачів вищої освіти (ЕК) .....	28
6.3.2. Організація і порядок атестації здобувачів вищої освіти .....	28
6.3.3. Процедура захисту кваліфікаційної роботи на засіданні ЕК .....	30

6.4.Оцінка кваліфікаційної роботи .....	33
6.5.Критерії оцінювання кваліфікаційної роботи.....	34
7. Структура кваліфікаційної роботи.....	39
7.1.Обсяг кваліфікаційної роботи .....	39
7.2. Структура пояснювальної записки .....	39
7.3.Структура графічної частини .....	41
7.4.Вимоги до структурних елементів пояснювальної записки .....	41
7.4.1. Вимоги до структурних елементів вступної частини .....	41
7.4.2. Вимоги до структурних елементів основної частини .....	44
7.4.3. Вимоги до додатків .....	46
7.5.Титульний аркуш .....	
8. Вимоги до оформлення пояснювальної записки .....	48
8.1. Загальні вимоги .....	48
8.2.Нумерація сторінок .....	51
8.3.Ілюстрації .....	51
8.4.Таблиці .....	52
8.5.Лістинги.....	53
8.6.Переліки .....	54
8.7.Формули та рівняння.....	55
8.8.Посилання .....	56
8.9.Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів ..	56
8.10. Додатки.....	56
9. Вимоги до оформлення графічної частини .....	58
Рекомендована література .....	63
Додатки .....	64

## ВСТУП

Кваліфікаційною роботою магістра є закінчена самостійна та оригінальна робота, яка містить сукупність результатів дослідження та наукових положень, що автор захищає публічно. Така робота повинна мати внутрішню єдність, що свідчить про особистий внесок та здібності автора проводити самостійні наукові дослідження, використовуючи при цьому отримані теоретичні знання та практичні навички.

У кваліфікаційній роботі (КР) неприпустимі порушення етики наукового дослідження, серед яких: фальсифікація наукових даних, некоректні запозичення, порушення правил наукового цитування, привласнення чужих наукових ідей, спотворення наукових фактів та ідей інших дослідників та результатів власного дослідження, використання ненаукових та сумнівних, з академічної точки зору, джерел інформації та ін.

Зміст роботи може складатися з результатів теоретичних та експериментальних досліджень, розробки нових технологій, методичних прийомів та методик вирішення наукових задач в галузі автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, а також їх теоретичне обґрунтування.

Кваліфікаційна робота магістра повинна свідчити про здатність автора самостійно вести науковий пошук, використовуючи теоретичні знання та практичні навички, бачити професійні проблеми, вміти формулювати завдання дослідження, підбирати методи їх вирішення, планувати, організувати і проводити наукове дослідження, інтерпретувати його результати та формулювати висновки.

Кваліфікаційна робота підлягає перевірці на академічний плагіат та оприлюдненню шляхом розміщення в інституційному репозитарії університету.

## 1. МЕТА Й ЗАВДАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Метою виконання кваліфікаційної роботи є здатність здобувача продемонструвати володіння методиками творчого вирішення (розв'язання) сучасних проблем (задач) прикладного та/або наукового характеру на основі отриманих знань, професійних умінь та навичок відповідно до стандартів вищої освіти.

Основні завдання кваліфікаційної роботи:

- систематизація, закріплення, розширення теоретичних і практичних знань зі спеціальності, отриманих у процесі навчання за освітньо-професійною чи освітньо-науковою 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 і оволодіння методикою досліджень та експерименту, фізичного або математичного моделювання, використання сучасних інформаційних технологій при розв'язанні задач, передбачених завданням на кваліфікаційну роботу;
- визначення відповідності рівня підготовки випускника вимогам освітньої програми, його готовності та спроможності до самостійної роботи в умовах ринкової економіки, сучасного виробництва, прогресу науки, техніки та суспільства.

В процесі виконання кваліфікаційної роботи 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 кваліфікаційної роботи.

Кваліфікаційна робота повинна мати логічний, доказовий, аргументований характер і відповідати таким вимогам:

- містити всебічний аналіз проблеми, яка досліджується;
- містити елементи самостійного дослідження та розрахунки, виконані із застосуванням передових методів і технологій;
- містити обґрунтовані пропозиції щодо організації управління чи вдосконалення діяльності на об'єкті, що досліджується або функціонування та розвитку суб'єктів господарювання або власних способів вирішення задач і проблем у процесі професійної діяльності тощо;
- бути належним чином оформленою та мати всі супровідні документи;
- бути виконаною у повному обсязі і поданою на випускову кафедру в термін, передбачений завданням.

Для освітнього рівня «магістр» КР повинна бути закінченим дослідженням певного аспекту виробничої, управлінської, наукової, науково-технічної, науково-методичної або навчально-методичної проблеми.

У КР на другому (магістерському) рівні вищої освіти розв'язуються складні задачі і проблеми у певній галузі професійної діяльності, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог, відповідно до вимог стандарту вищої освіти.

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

За практичною спрямованістю КР магістра поділяють на навчальні та реальні (практичного чи практично-наукового застосування).

Навчальна КР передбачає виконання здобувачем навчальних завдань, вирішення яких потребує від нього певних знань та професійних умінь/навичок.

Реальна КР – це робота, якій притаманна одна або кілька з перерахованих ознак: її тема пов'язана з науково-дослідною діяльністю кафедри або виконана на замовлення організацій (установ, підприємств, НДІ тощо); результати роботи доведені до стану, що дозволяє використовувати їх для впровадження в господарську діяльність, техніку, технології, науку, виробництво; наявні довідка/акт про впровадження результатів роботи, або запит підприємства на передачу матеріалів КР.

До реальних також належать КР, за результатами виконання яких здобувачем отримані патенти (прийняті до розгляду заявки на патенти), опубліковані статті, отримані зразки матеріалів (виробів), виготовлені діючі макети обладнання тощо.

КР можуть бути індивідуальні або ж 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.



## 2. ТЕМАТИКА КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ

Тематику КР розробляє випускова кафедра з урахуванням специфіки освітньої програми чи спеціалізації, вимог галузевих стандартів вищої освіти для відповідного освітнього рівня; досвіду керівництва КР на кафедрі; наукових досліджень та професійних інтересів науково-педагогічних працівників (НПП) кафедри, замовлень і рекомендацій виробничих підприємств, науково-дослідних інститутів, галузевих міністерств і відомств тощо. Тематика КР затверджується рішенням вченої ради факультету за місяць до початку переддипломної практики.

Окремі теми КР, які пов'язані з науково-дослідною роботою здобувачів на кафедрі або їх професійною діяльністю, можуть бути запропоновані здобувачами.

Тема магістерської роботи має відображати основну ідею, завдання та положення, які необхідно дослідити. Критерієм вибору теми дослідження є її актуальність щодо сучасних тенденцій розвитку науки та техніки в певній в галузі автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій.

Назва теми повинна бути чіткою, лаконічною та містити однозначне тлумачення. Тема кваліфікаційної роботи повинна містити не більше 15 слів.

КР складається з текстової частини та графічного (ілюстративного) матеріалу, який може бути оформлений як традиційними методами у вигляді креслень, схем, таблиць, плакатів на аркушах паперу формату А1 так і у вигляді слайдів. В останньому випадку ілюстративні матеріали надаються членам ЕК у вигляді комплектів поліграфічно відтворених копій слайдів на аркушах А4, що ілюструють зміст КР. Кількість комплектів повинна відповідати кількості членів комісії. Крім того, при захисті може додатково використовуватись демонстраційний матеріал в електронному (відеоматеріали, мультимедіа, презентації тощо) або натурному (моделі, макети, зразки виробів тощо) вигляді.

Рекомендований обсяг текстової частини КР магістра складає 60-80 аркушів формату А4 без додатків.

Обсяг та спосіб представлення графічного (ілюстративного) матеріалу повинен бути достатнім для належного представлення КР під час захисту на засіданні ЕК та, зазвичай, складає до 20 слайдів чи 6-7 аркушів формату А1.

Для комплексних КР частка обсягу текстової частини, яка виконується кожним з авторів, повинна бути достатньою для висвітлення розв'язку задач, передбачених завданнями на КР, з урахуванням рекомендованого обсягу.

### **3. ОРГАНІЗАЦІЯ ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ**

#### **3.1. Порядок виконання кваліфікаційної роботи**

Студенти, які не мають академічної заборгованості, наказом по університету допускаються до виконання та захисту кваліфікаційної роботи відповідно до навчального плану. Керівником КР призначається викладач, який має науковий ступінь доктора або кандидата наук, вчене звання професора або доцента. Керівник кваліфікаційної роботи при активній участі студента складає завдання до кваліфікаційної роботи, що затверджується завідувачем кафедри.

Відповідальність за організацію виконання КР несе завідувач випускової кафедри, на якого покладається контроль за процесом та внесення для розгляду на засіданнях кафедри питань, що стосуються організації та ходу виконання КР. Для вирішення організаційних питань може призначатися відповідальний з питань, пов'язаних з виконанням КР зі складу науково-педагогічних працівників (НПП) кафедри.

Керівниками КР призначають НПП випускової та споріднених кафедр, в окремих випадках – висококваліфікованих фахівців виробництва.

Керівниками КР магістрів можуть бути лише особи, які мають науковий ступінь або вчене звання.

Нормоконтролю підлягають усі КР, які виконуються в університеті.

Консультантами з розділів до яких встановлені особливі вимоги, призначають осіб, які мають відповідну кваліфікацію.

Кваліфікаційна робота підлягає обов'язковому рецензуванню. Для проведення рецензування, робота надається рецензенту, який не є працівником кафедри, на якій виконано кваліфікаційну роботу. Рецензентами можуть бути фахівці-практики, науковці, викладачі вищих навчальних закладів (які мають науковий ступінь кандидата або доктора наук) тощо. Перехресне рецензування кваліфікаційних робіт між керівниками – не допускається. Рецензент проводить аналіз та надає на кафедру письмову рецензію стосовно зазначеної роботи.

В Університеті обов'язковій перевірці на академічний плагіат підлягають КР усіх здобувачів вищої освіти до моменту представлення матеріалів робіт для попереднього розгляду. Рекомендовані показники оригінальності, порядок перевірки та порядок дій посадових осіб у випадку виявлення академічного плагіату у КР регламентується Положенням про недопущення академічного плагіату в Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя. За порушення академічної доброчесності здобувачі вищої освіти притягаються до академічної відповідальності визначеної Положеннями «Про організацію освітнього процесу в Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя», «Про недопущення академічного плагіату в Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя», «Про академічну доброчесність учасників освітнього процесу Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя», та «Про інституційний репозитарій Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя».

Результати виконання кваліфікаційної роботи магістра повинні бути апробовані через:

- використання пропозицій здобувача у практичній діяльності підприємства, організації та установи;
- підготовку і опублікування результатів дослідження в науковій статті;
- підготовку здобувачем тез наукової доповіді та виступ з нею на науково-практичних конференціях чи семінарах тощо.

### **3.2. Етапи виконання кваліфікаційної роботи**

Організаційно процес виконання та захисту КР складається з таких етапів:

1) **підготовчого**, на якому здобувач попередньо обирає тему, узгоджує її з керівником та отримує від нього індивідуальне завдання щодо питань, які необхідно вирішити під час практики, яка передуює виконанню КР (ознайомлення зі станом проблеми, збирання фактичних матеріалів, проведення необхідних спостережень, експериментів, досліджень тощо);

2) **основного**, який починається одразу після захисту звіту з практики й завершується орієнтовно за тиждень до захисту КР на засіданні ЕК. На цьому етапі робота повинна бути виконана у повному обсязі, перевірена на академічний плагіат, перевірена керівником та консультантами;

3) **заключного**, який починається орієнтовно за тиждень до захисту КР на засіданні ЕК. Він включає отримання відгуку керівника та рецензії на КР, проведення попереднього захисту на кафедрі, оформлення «Подання голові ЕК щодо захисту КР» за підписами декана факультету та завідувача випускової кафедри.

Обрання теми КР здійснюється за заявою здобувача на ім'я завідувача випускової кафедри, погодженою з керівником роботи (додаток А). Погоджена завідувачем кафедри заява передається відповідальному з питань, пов'язаних з виконанням КР на кафедрі для підготовки розпорядчих документів.

Коригування або зміна теми КР допускається, як виняток, до початку виконання КР наказом ректора на підставі заяви здобувача за поданням декана факультету та погодження випускової кафедри.

Організація роботи ЕК регламентується Положенням про екзаменаційну комісію з атестації здобувачів вищої освіти Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя.

### **3.3. Обов'язки посадових осіб**

#### **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 і в цілому;
- готує відгук на роботу з характеристикою діяльності здобувача під час виконання КР і несе відповідальність за його об'єктивність;
- разом з здобувачем надає завідувачу випускової кафедри підготовлену і 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 версій 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 кваліфікаційної роботи;
- 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.

### 3.4. Обов'язки і права здобувачів

#### Здобувач зобов'язаний:

- своєчасно вибрати тему КР й отримати завдання на збір та опрацювання матеріалів, необхідних для виконання роботи під час практики, яка передуює виконанню КР;
- при проходженні практики, яка передуює виконанню КР ознайомитися з практичною реалізацією питань організації та управління виробництвом (підприємством, фірмою тощо);
- після захисту звіту з практики, яка передуює 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 і 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 і 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:**

- вибирати тему КР з числа запропонованих випусковою кафедрою або пропонувати власну тему з обґрунтуванням доцільності її розроблення і 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 вибирати варіанти вирішення завдань КР;
- вибирати дату попереднього захисту кваліфікаційної роботи;
- ознайомитися зі змістом відгуку керівника та рецензії на КР, готувати (у разі необхідності) аргументовані відповіді на їх зауваження до захисту КР у ЕК.

## **4. КЕРІВНИЦТВО КВАЛІФІКАЦІЙНОЮ РОБОТОЮ**

Керівництво КР здійснюється з метою надання студентові необхідної допомоги в процесі її написання, а також здійснення контролю з дотриманням тих вимог, які ставляться до кваліфікаційних робіт в ТНТУ ім. І. Пулюя. Основними формами керівництва КР є:

- попередні консультації;
- погодження плану КР і визначення індивідуального завдання;
- поточні консультації;
- перевірка КР;
- написання відгуку на КР;
- консультація щодо захисту КР у ЕК.

### **4.1. Попередні консультації**

Попередні консультації включають:

- загальну консультацію з поясненням основних вимог до КР на кафедрі комп'ютерно-інтегрованих технологій (форма виконання, обсяг, терміни написання, особливості змісту окремих розділів тощо);
- поради щодо бібліографії (необхідний обсяг нормативного матеріалу, основні монографічні роботи з теми, останні публікації в періодиці, зарубіжні джерела, методика складання списку літератури тощо);
- рекомендації щодо використання в КР матеріалів ілюстративного характеру.

У результаті попередніх консультацій студент має одержати чіткі і конкретні орієнтири того, що являє собою КР і що він має зробити на початковому етапі її написання.

### **4.2. Погодження плану КР, визначення індивідуального завдання**

Як правило ця форма керівництва КР передбачає:

- рекомендації студенту щодо опрацювання тих джерел, що необхідні

для складання календарного плану КР;

- ознайомлення з планом КР запропонованим студентом;
- оцінка запропонованого плану, якщо потрібно – формулювання зауважень і пропозицій щодо плану та їх обговорення зі студентом.

У результаті на цьому етапі повинен бути вироблений і узгоджений основний варіант плану КР, а також, керуючись планом роботи, керівник дає студенту індивідуальне завдання.

### **4.3. Поточні консультації**

Поточні консультації проводяться під час переддипломної та науково-педагогічної практик студента та безпосереднього під час написання ним КР.

У результаті поточних консультацій студент має одержати від керівника конкретну допомогу у вирішенні тих питань, що виникають у нього в процесі написання першого варіанта КР.

### **4.4. Перевірка кваліфікаційної роботи**

Перевірка КР починається з перевірки її першого варіанта, підготовленого студентом. За домовленістю між керівником і студентом це може бути поетапна перевірка окремих розділів КР, що здійснюється під час її написання, або перевірка першого варіанту КР в цілому.

Ознайомлюючись з текстом відповідного розділу, керівник формулює конкретні зауваження та інші міркування на полях чи на окремому аркуші. Він дає загальну оцінку всього розділу, в якій, зокрема вказує:

- наскільки представлений варіант відповідає вимогам, встановленим до КР;
- зауваження, які на думку керівника обов'язково повинні враховуватися студентом при доопрацюванні;
- зауваження та рекомендації, які бажано врахувати для підвищення рівня КР.

Після доопрацювання студент повторно подає керівникові, як правило, лише ті частини КР, яких безпосередньо стосувалися зауваження та

рекомендації. Керівник, якщо потрібно, формулює нові зауваження та рекомендації.

Якщо студент відмовляється враховувати зауваження чи рекомендації керівника КР, останній попереджає студента про те, які наслідки на його думку це матиме – негативний відгук, негативна рецензія, зниження оцінки КР під час її захисту, можливий недопуск до захисту взагалі тощо.

Результатом перевірки керівником одного чи кількох варіантів КР мають бути конкретні висновки щодо відповідності представленого варіанта тим вимогам, що ставляться до КР в університеті.

#### **4.5. Написання відгуку на кваліфікаційну роботу**

Після подання студентом остаточного варіанта КР керівник пише офіційний відгук на неї на бланку за встановленою формою. Зміст такого відгуку залежить від конкретних висновків, які керівник зробив після перевірки остаточного варіанта КР.

Якщо поданий варіант, на думку керівника, повністю відповідає вимогам, що ставляться до КР в університеті, керівник відзначає це у відгуку і робить висновок про можливість допуску його до захисту у ЕК.

Якщо поданий варіант на думку керівника в основному відповідає вимогам, що ставляться до КР в університеті, він відзначає це у відгуку. Одночасно керівник може навести конкретні недоліки поданого варіанта роботи, а також вказати, які його зауваження не були враховані студентом. У кінці відгуку він робить висновок про можливість допуску поданого варіанта КР до захисту у ЕК.

У випадку, коли поданий варіант, на думку керівника, в цілому не відповідає вимогам, що ставляться до КР в університеті, він відзначає це у відгуку. Одночасно керівник зобов'язаний навести найбільш істотні недоліки поданого варіанту, а також вказати, які його зауваження не були враховані студентом. У кінці відгуку він робить висновок про неможливість допуску поданого варіанта КР до захисту у ЕК.

Приклад написання відгуку керівника приведений в додатку Б.

Наявність відгуку на кваліфікаційну роботу є необхідним для прийняття рішення завідувачем кафедри про її допуск чи недопуск до захисту у ЕК.

#### **4.6. Консультація щодо захисту кваліфікаційної роботи в ЕК**

Така консультація проводиться на прохання студента після ознайомлення студента та керівника з рецензією на КР. Вона, зокрема включає:

- ознайомлення студента із загальними вимогами щодо його виступу на засіданні ЕК (план доповіді, її обсяг, на що потрібно звернути особливу увагу тощо);
- пояснення характеру та форми відповідей на можливі запитання після виступу на засіданні ЕК;
- рекомендації щодо відповідей на ті зауваження рецензента, які є дискусійними.

У результаті проведеної консультації студент повинен отримати конкретні рекомендації щодо проведення ним захисту кваліфікаційної роботи на засіданні ЕК.

## **5. РЕЦЕНЗУВАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

КР, допущена до захисту у ЕК направляється завідувачем кафедри на рецензування згідно направлення (додаток В).

Рецензування КР – є її кваліфікованою перевіркою фахівцем у відповідній галузі. Метою такої перевірки є:

- визначення позитивних аспектів та (або) недоліків КР, що рецензується;
- встановлення ступеня відповідності КР тим вимогам, які ставляться до такого виду робіт в університеті та на факультеті;
- рекомендація ЕК щодо конкретної оцінки (можливих варіантів оцінки) КР.

Рецензування КР відбувається в кілька етапів. Такими етапами, зокрема є:

- ознайомлення з текстом кваліфікаційної роботи та виявлення її конкретних недоліків;
- формулювання конкретних зауважень та висновків щодо кваліфікаційної роботи;
- написання рецензії на кваліфікаційну роботу.

### **5.1. Ознайомлення з текстом КР та виявлення її конкретних недоліків**

Цей етап передбачає прочитання КР, в процесі якого рецензент має встановити і зафіксувати позитивні аспекти і конкретні недоліки, які на його думку мають місце в кваліфікаційній роботі.

Наслідком проведеної, таким чином, роботи є повне відображення позиції рецензента в рецензії щодо позитивних та негативних положень, які на його думку є в кваліфікаційній роботі.

### **5.2. Формулювання загальних зауважень та висновків щодо КР**

Рецензент має визначити позитивні аспекти КР, зокрема глибину та самостійність дослідження, опанування спеціальною літературою, наявність

висновків та пропозицій практичного характеру, коректне використання інших джерел тощо.

Конкретні недоліки, виявлені рецензентом на попередньому етапі, повинні в подальшому певним чином систематизуватися. За своїм характером та змістом вони можуть розглядатись як:

- недоліки теоретичного характеру – неповнота чи поверховість розгляду окремих питань, компілятивний характер кваліфікаційної роботи, суперечливість позицій автора, неправильна оцінка існуючих теоретичних положень, відсутність власних висновків та пропозицій тощо;
- недоліки науково-технічного характеру – неповне чи неточне наведення в кваліфікаційній роботі методик дослідження та обробки результатів, неправильне посилання на джерела їх опублікування тощо;
- недоліки редакційного характеру – неправильні чи неточні посилання на літературні джерела, орфографічні та пунктуаційні помилки.

Крім зазначених, можуть мати місце й інші недоліки – порушення загальних вимог щодо КР в університеті (перевищення обсягу, відсутність обов'язкових складових змісту, недоліки у зовнішньому оформленні КР тощо), необумовлені запозичення з технічної літератури.

Наслідком цього етапу повинно стати формування у рецензента позиції щодо тих позитивних аспектів та недоліків кваліфікаційної роботи, які, на його думку, тією чи іншою мірою впливають на її оцінку.

### **5.3. Рецензія на кваліфікаційну роботу**

Рецензія на кваліфікаційну роботу – це письмовий виклад рецензентом, за встановленою формою, своїх зауважень, висновків та пропозицій, які, на його думку, повинні враховуватися при захисті кваліфікаційної роботи у ЕК. У рецензії рецензент повинен відобразити наступне:

- висновок про відповідність кваліфікаційної роботи завданню;



- позиція рецензента щодо актуальності обраної студентом теми;
- висновок про наукову новизну, теоретичне та практичне значення кваліфікаційної роботи;
- здійснити короткий критичний огляд кожного розділу роботи з виділенням найбільш важливих і значущих моментів;
- висновок рецензента щодо наявності в кваліфікаційній роботі позитивів (переваг); узагальнений виклад таких переваг з відповідною, в окремих випадках, їх конкретизацією;
- висновок рецензента щодо наявності в кваліфікаційній роботі недоліків; виклад недоліків у систематизованому вигляді з відповідними конкретними прикладами;
- висновок рецензента щодо можливості впровадження отриманих результатів;
- оцінити графічну частину (ілюстративний матеріал) та пояснювальну записку;
- пропозиція щодо можливої конкретної оцінки кваліфікаційної роботи (можливих варіантів такої оцінки) з урахуванням її захисту у ЕК – відмінно, добре, задовільно, незадовільно.

На рецензії обов'язково повинна бути зазначена дата її написання та особистий підпис рецензента.

Приклад написання рецензії на КР приведений в додатку Д.

## **6. ОРГАНІАЦІЯ ЗАХИСТУ КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ**

### **6.1. Попередній захист КР**

Кваліфікаційна робота з відгуком керівника направляється на попередній захист, що здійснює спеціальна комісія випускової кафедри. При значній чисельності студентів може бути створено кілька комісій.

Метою попереднього розгляду (захисту) кваліфікаційної роботи є експертна оцінка фахівцями кафедри рівня готовності роботи відповідно до затверджених кафедрою критеріїв. Така оцінка є дієвою формою допомоги студенту у доведенні роботи до встановлених вимог. Вона супроводжується конкретними рекомендаціями щодо доопрацювання роботи. Негативна експертна оцінка КР не тягне за собою адміністративних рішень стосовно студента та наукового керівника.

Комісію створює завідувач кафедри у складі 2-3-х викладачів, які мають науковий ступінь та/або вчене звання і досвід керівництва КР. Порядок роботи комісії та форму матеріалів, що подають студенти для розгляду комісією, визначає кафедра. На попередній захист кваліфікаційна робота виноситься в повному обсязі.

Попередній захист проводиться за 2-3 тижні до захисту кваліфікаційної роботи в екзаменаційній комісії (ЕК) відповідно до графіка, який доводиться до відома студентів через відповідні оголошення на інформаційних стендах кафедри.

Студент подає на попередній захист роботу у завершеному, але не зшитому вигляді. Комісія оцінює роботу за зовнішніми ознаками. У разі виявлення несуттєвих недоліків дає рекомендації для їх виправлення. У разі невідповідності роботи встановленим вимогам, наявності суттєвих недоліків комісія складає та подає на випускову кафедру висновок про причини можливого недопуску її до захисту в ЕК.

Після попереднього захисту в разі повної відповідності роботи встановленим вимогам КР зшивається в тверду обкладинку.

Звіт комісії заслуховується на засіданні кафедри і передбачає оцінку ступеня готовності студентів до захисту кваліфікаційних робіт на засіданні екзаменаційної комісії; виявлення осіб, успішне завершення робіт якими знаходиться під загрозою, виявлення типових проблем у ході підготовки роботи та аналіз причин, що призвели до їх появи; прийняття заходів щодо успішного завершення роботи та їх захисту в ЕК. На підставі рішення комісії з попереднього захисту завідувач кафедри підписує роботу про її допуск до захисту в ЕК.

## **6.2. Порядок допуску кваліфікаційних робіт до захисту**

До захисту у ЕК допускаються КР, теми яких затверджені наказом ректора, структура, зміст та оформлення яких відповідають вимогам методичних рекомендацій кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, з позитивним висновком у протоколі аналізу звіту подібності, пройшли попередній захист, підписані керівником та консультантами, з наявним відгуком керівника та 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 та основних написах аркушів графічної частини (за її наявності) чи на поліграфічно відтворених копіях слайдів, що ілюструють зміст КР. Після цього заповнює «Подання голові ЕК щодо захисту КР» (додаток Е) і долучає його до роботи.

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

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.

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

### **6.3. Захист кваліфікаційної роботи**

#### **6.3.1. Загальні положення про екзаменаційну комісію з атестації здобувачів вищої освіти (ЕК)**

Захист кваліфікаційних робіт здійснюється відкрито і гласно. Здобувачі вищої освіти (далі - здобувачі) та інші особи, присутні на атестації, можуть вільно здійснювати аудіо- та/або відеофіксацію процесу атестації.

Екзаменаційна комісія створюється як єдина для усіх форм навчання з кожної спеціальності. Залежно від кількості випускників можливе створення кількох ЕК з однієї спеціальності або однієї ЕК для кількох споріднених спеціальностей у межах відповідної галузі знань, як правило, на одному факультеті.

Екзаменаційна комісія оцінює загальні та спеціалізовані професійні компетентності здобувачів, приймає рішення щодо присудження здобувачу відповідного ступеня вищої освіти та присвоєння відповідної кваліфікації, надає рекомендації щодо вступу до аспірантури.

До складу ЕК входять: представник адміністрації університету (ректор, проректор, декан факультету або його заступник, начальник навчального відділу), завідувач кафедри, професори, доценти (викладачі) випускової кафедри, провідні фахівці з виробництва. У разі необхідності до участі в роботі ЕК можуть залучатися професори і доценти інших кафедр. Секретаря ЕК призначають з числа викладачів або навчально-допоміжного персоналу випускової кафедри. Секретар не є членом ЕК.

Кількість членів ЕК – не більше чотирьох осіб. В окремих обґрунтованих випадках, на підставі письмового подання завідувача випускової кафедри, кількість членів ЕК може бути збільшена до шести осіб.

#### **6.3.2. Організація і порядок атестації здобувачів вищої освіти**

Екзаменаційні комісії працюють у терміни, визначені графіком навчального процесу. Графік роботи ЕК доводять до загального відома не пізніше, ніж за місяць до початку проведення атестації.

До атестації допускаються здобувачі, які виконали усі вимоги навчального плану.

У разі, якщо керівник надає негативний відгук на кваліфікаційну роботу з висновком про неможливість допуску здобувача до захисту, це питання розглядають на засіданні випускової кафедри за участю здобувача й керівника роботи. Рішення кафедри щодо можливості допуску до захисту є остаточним.

Перед засіданням ЕК, на якому будуть проводитися захисти кваліфікаційних робіт, секретар отримує від випускової кафедри:

- кваліфікаційні роботи (зшиті);
- письмові відгуки керівників на кваліфікаційні роботи;
- рецензії на кваліфікаційні роботи;
- довідки підприємств, установ і організацій про дозвіл на використання їх матеріалів при написанні КР (за наявності);
- довідки або акти про впровадження, листи-замовлення підприємств на виконання КР (за наявності);
- інші матеріали (за наявності), що характеризують наукову і практичну цінність виконаної роботи - друквані статті за темою роботи, заяви на патент, патенти, акти про практичне впровадження результатів КР, зразки матеріалів, макети, вироби, нові технології, оригінальні математичні моделі та програми тощо.

Захист кваліфікаційних робіт проводиться на відкритому засіданні ЕК за участю не менше половини її складу за обов'язкової присутності голови комісії.

Захист КР може проводитися як в університеті, так і на підприємствах, у закладах та організаціях, для яких тематика робіт, що захищаються, становить науково-теоретичний або практичний інтерес.

Виїзні засідання ЕК, зокрема у структурних підрозділах університету, локальних центрах дистанційного навчання, захисти з використанням електронних засобів комунікації та для певних категорій здобувачів (осіб з особливими потребами) організуються згідно з окремим наказом ректора.

На один день роботи ЕК допускається планувати захист кваліфікаційних

робіт не більше дванадцяти осіб. Тривалість захисту одного студента не повинна перевищувати 30 хвилин, засідання ЕК не повинно продовжуватись більше 6-ти годин.

### **6.3.3. Процедура захисту кваліфікаційної роботи на засіданні ЕК**

Процедура захисту кваліфікаційної роботи на засіданні Екзаменаційної комісії проходить за певною процедурою, яка передбачає:

- представлення секретарем ЕК здобувача;
- виступ здобувача;
- демонстрація експерименту;
- запитання членів ЕК та присутніх до здобувача та його відповіді;
- зачитування секретарем ЕК відгуків керівника та рецензента;
- виступи інших осіб;
- відповіді студента на зауваження керівника, рецензента та інших осіб;
- оголошення голови ЕК про закінчення захисту.

#### **Представлення секретарем ЕК студента**

Секретар ЕК зачитує інформацію про здобувача, а саме: «До захисту представляється кваліфікаційна робота студента (прізвище, ім'я, по батькові студента у родовому відмінку) на тему (назва теми), науковий керівник (вчене звання, П.І.Б. керівника у називному відмінку).»

#### **Виступ здобувача**

Термін виступу здобувача на засіданні ЕК встановлюється в межах 5-8 хв. Виступ починається зі звертання до ЕК, а саме: «Шановний голову, шановні члени екзаменаційної комісії! Вашій увазі пропонується кваліфікаційна робота, яка відноситься до галузі...».

Доповідь здобувача здійснюється у довільній формі та, як правило включає:

- обґрунтування здобувачем актуальності обраної ним теми КР;
- визначення мети роботи;

- стислий виклад найбільш важливих теоретичних і практичних завдань, які були вирішені в КР для досягнення поставленої мети;
- конкретні висновки, пропозиції та рекомендації щодо розробки та досліджень, які були проведені під час виконання КР.

По закінченні виступу студент повинен сказати: «Доповідь закінчено. Дякую за увагу!».

Під час доповіді можуть використовуватися різні форми візуалізації: графічний матеріал, визначений завданням на КР, мультимедійні презентації тощо.

Текст кваліфікаційної роботи та виступ добувача є підставою для попередніх висновків членів ЕК щодо оцінки КР, сумлінності та самостійності студента в роботі над обраною темою дослідження.

### **Демонстрацію експерименту**

Залежно від часу, який необхідний для демонстрації експерименту в повному обсязі, або можливості розміщення експериментального обладнання, макетів, зразків тощо демонстрація може проводитися або безпосередньо на засіданні ЕК, або напередодні захисту в лабораторії, де знаходиться експериментальний зразок, у присутності членів ЕК, яким головою комісії доручено ознайомлення з експериментальною частиною роботи.

### **Запитання членів ЕК та присутніх до здобувача та його відповіді**

Після виступу здобувач повинен відповісти на запитання, які можуть бути поставлені йому присутніми. Ставити запитання мають право голова (головуючий на засіданні) ЕК та члени ЕК, рецензент, а з дозволу голови ЕК – й інші особи. Запитання повинні стосуватися змісту чи форми кваліфікаційної роботи, а також окремих положень, сформульованих здобувачем під час його виступу на засіданні ЕК.

Прослухавши запитання, добувач повинен сказати: «Дякую» і розпочати відповідь.

Відповіді на запитання мають бути короткими, аргументованими, чіткими та конкретними. Вони повинні показати рівень загальної технічної грамотності студента та рівень його підготовки за обраною спеціальністю.

Відповіді під час захисту КР сприяють поглибленню висновків, які роблять члени ЕК після виступу студента.

### **Зачитування секретарем ЕК відгуків керівника та рецензента**

Секретар ЕК доводить до відома членів ЕК основні положення поданих письмових відгуків керівника КР та рецензії рецензента на КР. При цьому секретар зачитує конкретні позитивні сторони і недоліки кваліфікаційної роботи, що відображені у відгуку керівника та рецензії рецензента.

Обов'язковим є зачитування рекомендацій членам ЕК щодо конкретної оцінки кваліфікаційної роботи. Як правило, така рекомендація не повинна носити альтернативного характеру.

### **Виступи інших осіб**

На засіданні ЕК може виступати керівник кваліфікаційної роботи, а з дозволу голови ЕК й інші особи – керівник переддипломної практики студента, керівник наукового студентського гуртка, член ЕК тощо.

У своїх виступах вони можуть зупинитися на окремих позитивних чи негативних моментах КР, вказати на її наукову цінність чи недоліки, звернути увагу на особливості, які мали місце під час написання КР та її захисту на засіданні ЕК.

Завершуватися такі виступи повинні конкретними пропозиціями про врахування при остаточній оцінці кваліфікаційної роботи тих чи інших «особливих зауважень» щодо написання КР чи її захисту.

Виступи на засіданні ЕК інших осіб надають членам ЕК більш повну інформацію про індивідуальні особливості написання та захисту КР, допомагають визначити позицію щодо можливості врахування цих особливостей при остаточній оцінці кваліфікаційної роботи.



### **Відповіді студента на зауваження керівника, рецензента та інших осіб**

Як правило, свій виступ здобувач має почати з подяки керівникові кваліфікаційної роботи, її рецензентові та іншим особам, які сприяли її написанню та захисту.

Відповідаючи, здобувач повинен чітко визначити свою позицію по суті зроблених йому зауважень. Для цього він має провести певне узагальнення і вирішити:

- з якими зауваженнями необхідно безумовно погодитися;
- які зауваження, на думку здобувача є спірними і чому;
- які зауваження він не приймає і які підстави, з його точки зору, для цього є.

Відповіді здобувача мають бути конкретними, обґрунтованими, коректними і, по можливості, короткими. Такі відповіді дозволяють членам ЕК переконатися у здатності здобувача самокритично реагувати на зауваження, у його вмінні вести дискусію.

Захист комплексної роботи, як правило, планується і проводиться на одному засіданні ЕК, причому здобувачу, який захищається першим, доручається доповісти як про загальну частину роботи, так і про індивідуальну частину зі збільшенням (за необхідності) часу на доповідь.

Усі здобувачі вищої освіти, які виконували комплексну роботу, повинні бути повною мірою обізнані з її загальною частиною і готові до запитань членів ЕК не тільки з індивідуальної, а й із загальної частини роботи.

### **6.4. Оцінка кваліфікаційної роботи**

Результати захисту КР оцінюються за 100-бальною, національною та шкалою ECTS. Оцінки виставляє кожен член ЕК, з урахуванням рівня теоретичної, практичної та наукової підготовки здобувача, на підставі яких виводиться усереднена підсумкова оцінка.

Рішення ЕК про оцінку знань, виявлених при захисті кваліфікаційної роботи, про присудження здобувачу відповідного ступеня вищої освіти та

видання йому документа про освіту, а також про надання рекомендації щодо вступу до аспірантури ЕК приймає на закритому засіданні відкритим голосуванням звичайною більшістю голосів членів комісії, які брали участь у засіданні. При однаковій кількості голосів голос голови комісії є вирішальним. Кожний член ЕК у випадку незгоди з остаточною оцінкою має право на окрему думку, яку він може записати в протоколі ЕК.

Здобувачу, який отримав підсумкові оцінки «відмінно» не менше як з 75 відсотків усіх навчальних дисциплін та індивідуальних завдань, передбачених навчальним планом, а з інших навчальних дисциплін та індивідуальних завдань - оцінки «добре», склав екзамени з фаху з оцінками «відмінно», захистив кваліфікаційну роботу з оцінкою «відмінно» видається документ про освіту з відзнакою.

Здобувача, який при захисті кваліфікаційної роботи отримав незадовільну оцінку, відраховують з університету і йому видають академічну довідку.

У випадках, коли захист кваліфікаційної роботи визнається незадовільним, ЕК встановлює, чи може здобувач подати на повторний захист ту саму роботу з доопрацюванням, чи зобов'язаний опрацювати нову тему, визначену випусковою кафедрою.

Здобувач, який не захистив кваліфікаційну роботу, має право на повторну атестацію в наступний термін роботи ЕК упродовж трьох років після закінчення університету.

### **6.5. Критерії оцінювання кваліфікаційної роботи**

При оцінюванні кваліфікаційної роботи береться до уваги рівень теоретичної та практичної підготовки студента, а саме звертається увага на:

- якість виконання кваліфікаційної роботи; висновки за рецензією та відгуком; ступінь досягнення мети роботи;
- рівень наукової підготовки здобувача, уміння застосовувати отримані знання та навички для вирішення практичних завдань за своїм призначенням;

- здатність визначати проблему (проблемну ситуацію, завдання), формалізувати її та обирати оптимальний варіант її вирішення на підставі наукового обґрунтування;
- методичне і наукове обґрунтування прийнятих рішень і висновків, ступінь використання сучасних інформаційних технологій; якість оформлення представлених до захисту матеріалів;
- ступінь відповідності обсягу й змісту теми роботи її меті і завданням; логіку і чіткість викладання матеріалу; своєчасність подання роботи;
- якість доповіді (обґрунтованість, логічність, чіткість тощо), здатність впевнено і правильно відповідати на теоретичні питання і пояснювати практичні дії, аргументовано захищати отримані результати, свою точку зору;
- правильність відповідей на запитання під час захисту роботи.

Остаточна оцінка кваліфікаційної роботи оголошується головою ЕК у присутності студентів. Окрема думка члена ЕК (якщо вона є) до відома студентів не доводиться.

Здобувачам, що успішно захистили кваліфікаційні роботи, за рішенням екзаменаційної комісії присвоюється професійна кваліфікація інженера з комп'ютерних систем за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» та виставляється оцінка: А – «відмінно», В – «дуже добре», С – «добре», D – «задовільно», Е – «достатньо», FХ – «незадовільно», F – «неприйнятно».

Шкалою оцінювання захисту кваліфікаційних робіт є:

Оцінка «**відмінно**» (А):

- здобувач показав глибокі вичерпні знання всього навчального матеріалу, розуміння сутності і взаємозв'язку явищ, процесів і подій, уміння використовувати системні наукові відомості, які отримані під час вивчення циклів дисциплін гуманітарної, природничо-наукової, професійної та практичної підготовки при обґрунтуванні змісту відповідей на головні і додаткові

запитання; уміння вирішувати практичні завдання, одержувати оптимальні результати у відповідності до теоретичних положень;

- у відгуку керівника на роботу дана оцінка «відмінно», а у рецензії не менш як «дуже добре»;

- пояснювальна записка написана грамотно, мовою прийнятою у науковій літературі відповідної спеціальності, оформлена відповідно до діючих вимог;

- автор роботи регулярно пред'являв для перевірки окремі її розділи, систематично відвідував консультації;

- оформлення відповідає встановленим вимогам;

- здобувач виконав роботу на основі самостійно отриманих даних;

- здобувач дав правильні змістовні відповіді на всі питання, поставлені членами ЕК.

#### **Оцінка «дуже добре» (В):**

- здобувач показав достатньо повні знання всього програмного матеріалу, який застосовувався у кваліфікаційній роботі, правильне розуміння сутності і взаємозв'язку явищ (процесів), що розглядаються; уміння самостійно з використанням сучасних методик аналізувати і застосовувати основні положення теорії для вирішення практичних завдань;

- у відгуку керівника на роботу дана оцінка «дуже добре», а у рецензії не менш як «добре»;

- кваліфікаційна робота містить незначні помилки граматичного і синтаксичного характеру;

- здобувач дав послідовні, правильні конкретні відповіді на поставлені запитання при вільному усуненні зауважень про недостатньо повне і незначне висвітлення окремих положень при постановці додаткових запитань, при цьому допустив не більше двох неповних відповідей.

#### **Оцінка «добре» (С):**

- здобувач показав загалом добрі знання всього програмного матеріалу, який застосовувався у кваліфікаційній роботі, правильне розуміння сутності і взаємозв'язку явищ (процесів), що розглядаються; уміння самостійно з

використанням сучасних методик аналізувати і застосовувати основні положення теорії до вирішення практичних завдань, але припустив низку помітних помилок;

- у відгуку керівника на роботу дана оцінка «добре», а у рецензії не менш як «задовільно»;

- КР містить помилки граматичного і синтаксичного характеру;

- у процесі написання кваліфікаційної роботи було допущено порушення строків виконання календарного плану; консультації здобувач відвідував не регулярно;

- здобувач дав правильні змістовні відповіді на всі питання, поставлені членами комісії ЕК, при цьому допустив не більше чотирьох неповних відповідей.

**Оцінка «задовільно» (D):**

- здобувач показав розуміння матеріалу, який застосовувався у КР; правильні і конкретні, без грубих помилок відповіді на поставлені запитання для усунення неточностей та несуттєвих помилок у висвітленні окремих положень при додаткових запитаннях; уміння застосовувати теоретичні знання до вирішення основних практичних завдань; обмежено використовував аналітичний апарат при доведеннях;

- у відгуку керівника на роботу дана оцінка «задовільно», а у рецензії не менш як «достатньо»;

- кваліфікаційна робота містить неточності та деякі помилки;

- здобувач дав правильні змістовні відповіді на всі питання, поставлені членами комісії ЕК, при цьому допустив не більше п'яти неповних відповідей.

**Оцінка «достатньо» (E):**

- здобувач продемонстрував знання і розуміння основного матеріалу, який застосовувався у КР; допускав помилки у відповідях на поставлені запитання; уміння застосовувати теоретичні знання до вирішення основних практичних завдань недостатні; обмежено використовує аналітичний апарат в роботі;

- у відгуку керівника і рецензії на роботу дана оцінка «задовільно» (E);

- кваліфікаційна робота містить неточності та деякі помилки;
- поставлені керівником завдання не були виконані вчасно; консультації здобувач відвідував епізодично;
- дані для виконання роботи отримані не самостійно;
- здобувач відповів не менш як на 10 запитань за темою роботи, при цьому допустив не більше п`яти неправильних відповідей.

**Оцінка «незадовільно» (FX):**

- здобувач допускався грубих помилок у відповідях, показав недостатнє розуміння сутності питань, що висвітлюються, невміння застосовувати знання при вирішенні практичних завдань;
- у відгуку керівника і рецензії на роботу дана оцінка «задовільно» (E);
- кваліфікаційна робота містить велику кількість помилок;
- здобувач регулярно порушував терміни календарного плану виконання роботи і не виконував завдання наукового керівника без поважних причин.

Така кваліфікаційна робота має бути допрацьована і повторно винесена на захист.

**Оцінка «неприйнятно» (F):**

- здобувач не подав на кафедру КР у встановлений термін.

У цьому випадку студент може бути допущений до повторного виконання роботи і захисту її через рік.

Остаточна оцінка заноситься до протоколу засідання ЕК та залікової книжки. Результати захисту кваліфікаційної роботи оголошують у той самий день після оформлення протоколів засідання ЕК.

## **7. СТРУКТУРА КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

### **7.1 Обсяг кваліфікаційної роботи**

КР складається з текстової частини (пояснювальної записки) та обов'язкової графічної (ілюстративної) частини. Крім того, при захисті може використовуватись додатково демонстраційний матеріал в електронному (відеоматеріали, мультимедіа, презентації тощо) або натурному (моделі, макети, зразки виробів тощо) вигляді.

Рекомендований обсяг текстової частини КР магістра складає 60-80 аркушів формату А4 без додатків.

Обсяг та спосіб представлення графічного (ілюстративного) матеріалу повинен бути достатнім для належного представлення КР під час захисту на засіданні ЕК та, зазвичай, складає до 20 слайдів чи 6-7 аркушів формату А1.

Для комплексних КР частка обсягу текстової частини, яка виконується кожним з авторів, повинна бути достатньою для висвітлення розв'язку задач, передбачених завданнями на КР, з урахуванням рекомендованого обсягу.

Кваліфікаційна робота оформляється згідно з прийнятими державними стандартами та нормативними документами університету. Контроль виконання вимог даних методичних рекомендацій, чинних стандартів і документів виконує керівник роботи та підписує нормоконтролер.

Змістовне наповнення пояснювальної записки та графічної частини – це результат самостійної – творчої роботи студента з питань, сформульованих у технічному завданні на кваліфікаційну роботу.

### **7.2 Структура пояснювальної записки**

Пояснювальна записка (ПЗ) повинна у короткій і чіткій формі розкривати творчий задум роботи, включати методи дослідження, використані методи розрахунку і самі розрахунки, техніко-економічне порівняння варіантів і, за необхідністю, супроводжуватись ілюстраціями, таблицями, графіками, діаграмами, схемами тощо.

Пояснювальна записка не повинна бути перевантаженою за рахунок малоінформативного оглядового матеріалу, для скорочення обсягу якого рекомендується робити посилання на використані джерела інформації та менше їх цитувати. Доцільно вживати однакову термінологію. При перекладі з іноземної на українську мову невідомих термінів доцільно використовувати відповідні словники.

Не допускається дослівне переписування матеріалів з будь-яких джерел. При необхідності дозволяється коротке цитування використаного матеріалу та посилання на джерела інформації.

Кваліфікаційну роботу умовно поділяють на:

- вступну частину;
- основну частину;
- додатки.

**Вступна частина** містить такі структурні елементи

- титульний аркуш;
- завдання на проектування;
- анотація;
- зміст;
- перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів (за потребою).

**Основна частина** містить такі структурні частини:

- вступ;
- суть кваліфікаційної роботи;
- висновки;
- перелік посилань.

**Додатки** розміщують після основної частини кваліфікаційної роботи.

Обсяг проектно-розрахункового матеріалу повинен перевищувати обсяг оглядового матеріалу.

Рекомендована типова структура пояснювальної записки кваліфікаційної роботи приведена у додатку Ж.



### **7.3 Структура графічної частини**

Графічна частина КР може містити: схеми конструкторської документації згідно з ГОСТ 2.701-84 (структурна, функціональна, принципова та ін.); схеми програмної документації згідно з ГОСТ 19.701-90 (схема алгоритму, схема програм, даних та систем); схеми згідно з ГОСТ 34.201-89 (схема організаційної структури, функціональної структури) та креслення. Конкретний перелік матеріалів обов'язкової графічної частини визначається технічним завданням на кваліфікаційну роботу.

До графічної частини можуть входити демонстраційні плакати, що містять графіки, таблиці, діаграми, техніко-економічні показники, схеми взаємодії, схеми проходження та обробки інформації, структури математичних моделей, необхідні математичні залежності, комп'ютерні (електронні) ілюстрації та інші документи.

## **7.4. Вимоги до структурних елементів пояснювальної записки**

### **7.4.1 Вимоги до структурних елементів вступної частини**

#### **Титульний аркуш**

Титульний аркуш є першою сторінкою ПЗ КР і править за основне джерело бібліографічної інформації, необхідної для оброблення та пошуку документа.

Титульний аркуш кваліфікаційної роботи повинен відповідати чинній в ТНТУ формі. Він містить дані, які подають у такій послідовності:

- назву міністерства, навчального закладу і кафедри;
- освітній ступінь та тема КР;
- інформацію про виконавця КР;
- підписи відповідальних осіб, включаючи керівника роботи, нормоконтролера, завідувача кафедри та рецензента;
- місто і рік написання кваліфікаційної роботи.

Приклад оформлення титульного аркушу приведений в додатку К.

### **Завдання на кваліфікаційну роботу**

Завдання на КР складають за встановленою формою. Завдання затверджується завідувачем випускової кафедри і видається здобувачу не пізніше, ніж за тиждень до початку виконання КР.

У завданні вказують:

- тему КР;
- термін подання здобувачем закінченої КР;
- вихідні дані до КР;
- укрупнений зміст КР (перелік питань, які потрібно розробити);
- перелік графічного матеріалу (із зазначенням обов'язкових креслень, слайдів тощо);
- консультантів обов'язкових розділів, дати видачі завдань та погодження виконаних розділів;
- дату видачі завдання;
- календарний план виконання КР із зазначенням назв та термінів виконання її етапів.

Завдання є невід'ємною складовою текстової частини КР. Його підписують керівник КР та здобувач, засвідчуючи дату отримання завдання. Внесення змін до завдання допускається, як виняток, за рішенням випускової кафедри на підставі заяви здобувача, погодженої керівником КР.

Приклад оформлення завдання на кваліфікаційну роботу приведено в додатку Л.

### **Анотація**

Анотація призначена для ознайомлення з КР. Текст її має бути стислим і інформативним і містити відомості, які дозволяють прийняти рішення про доцільність вивчення роботи. Анотація повинна містити:

- відомості про обсяг роботи, кількість розділів записки, ілюстрацій, таблиць, додатків, кількість джерел згідно з переліком посилань.
- власне текст анотації.

- перелік ключових слів.

Усі дані у відомостях про роботу наводять з урахуванням даних додатків.

Текст анотації кваліфікаційної роботи магістра включає в себе:

- основну частину, яка відображає суть і способи вирішення поставлених при проектуванні завдань;
- конкретні відомості, що розкривають зміст основної частини анотації;
- короткі висновки щодо особливостей проекту (роботи), ефективності проектних рішень, можливості їх застосування.

Текст анотації, як правило, містить інформацію в наступній послідовності:

- об'єкт дослідження або розробки в КР;
- мета, завдання і результати проектування;
- конструктивні, технологічні та експлуатаційні характеристики і показники;
- рекомендації по використанню результатів КР;
- галузь застосування та економічна ефективність розробки;
- висновки.

Обсяг анотації визначається видом і змістом роботи, але не може бути більше однієї сторінки.

Приклад анотації наведений в додатку М.

## **Зміст**

Зміст розташовують безпосередньо після анотації, починаючи з нової сторінки. До змісту включають: перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів; вступ; послідовно перелічені назви всіх розділів, підрозділів, пунктів і підпунктів (якщо вони мають заголовки) суті магістерської роботи; висновки; перелік посилань, назви додатків і номери сторінок, які містять початок матеріалу.

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

При наявності в роботі більше 10 скорочень чи спеціальних символів їх доцільно включати в перелік скорочень та давати пояснення. Незалежно від цього, за першої появи цих елементів у тексті ПЗ наводять їх розшифровку. Спершу подають українські скорочення, а потім іноземні, обов'язково в алфавітному порядку.

Перелік умовних позначень вміщують безпосередньо після змісту, починаючи з нової сторінки. Приклад оформлення переліку умовних позначень показано в додатку Н.

## **7.4.2 Вимоги до структурних елементів основної частини**

### **Вступ**

У вступі необхідно розкрити сутність і стан проблеми, загальні тенденції розв'язання поставлених задач, що існують у даній галузі, актуальність та мету роботи, основні завдання, які необхідно вирішити.

Вступ розташовують на окремій сторінці. Він за обсягом складає від 1 до 3 сторінок.

### **Основні розділи ПЗ (суть роботи)**

Суть кваліфікаційної роботи – це викладання відомостей про предмет (об'єкт) дослідження, котрі є необхідними й достатніми для розкриття сутності даної роботи (опис теорії, постановки задачі, методів розв'язування) та її результати. Викладаючи суть, особливу увагу приділяють новизні в роботі.

Якщо у кваліфікаційній роботі необхідно навести повні докази (наприклад, математичні, що не мають безпосереднього відношення до предмету дослідження) або подробиці дослідження, їх вміщують у додатках.

Суть кваліфікаційної роботи викладають, поділяючи матеріал на розділи. Розділи можуть поділятися на пункти або на підрозділи і пункти. Пункти, якщо це необхідно, поділяють на підпункти. Кожен пункт і підпункт повинен містити закінчену інформацію. Кожен розділ повинен починатися з нової сторінки.

Якщо у ПЗ необхідно навести повні відомості (наприклад, конфігураційні файли налаштувань, таблиці адресації вузлів, інструкції з встановлення апаратно- програмних засобів) їх вміщують у додатках.

### **Висновки**

Висновки розміщують безпосередньо після викладення суті кваліфікаційної роботи, починаючи з нової сторінки.

У висновках наводять оцінку одержаних результатів проектування, розроблення або модернізації відповідно до мети роботи та визначених задач. Стисло формулюють зміст усіх розділів ПЗ і одержані результати, включаючи характеристику прийнятих проектних, конструкторських і технологічних рішень та їх ефективність.

### **Перелік посилань**

Перелік джерел, на які є посилання в тексті ПЗ, вміщують безпосередньо після висновків, починаючи з нової сторінки.

У відповідних місцях тексту мають бути посилання. Загалом в роботі повинно бути не менше 15 використаних джерел інформації. Посилатися слід, як правило, на джерело в цілому. При необхідності допускається посилання на окремі розділи, таблиці, ілюстрації чи сторінки.

Посилання на джерело наводиться у вигляді порядкового номера джерела, взятого в квадратні дужки. Якщо необхідно посилатися одночасно на декілька джерел, їх номери зазначають через кому чи тире, наприклад: [12]; [1,4,7]; [5-9]; [2 с. 4]; [3 таблиця 2.1].

Бібліографічні описи подають у порядку, за яким вони вперше згадуються в тексті або в алфавітному порядку прізвищ перших авторів чи заголовків. Спочатку подають літературу видану кирилицею, після неї – видану латинкою і далі – мовами з особливою графікою (арабською, вірменською, китайською тощо). Алфавітний варіант списку є доцільнішим для кваліфікаційних робіт.

Бібліографічні описи літературних джерел у списку наводять згідно ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання» (додаток П).

Дозволяється також у якості джерел інформації використовувати ресурси мережі Інтернет, проте тільки офіційні сайти виробників обладнання, інтернет-магазинів для складання кошторису тощо. Заборонено включати до переліку використаних джерел такі сайти як [www.google.com](http://www.google.com) та ін., які є загальними пошуковими сервісами, а також сайти, де інформація може мати неперевірений характер і додаватися на сайт неспеціалістами.

Бібліографічні описи посилань у переліку наводять відповідно до чинних стандартів з бібліотечної та видавничої справи.

#### **7.4.3 Вимоги до додатків**

У додатках вміщують матеріал, що доповнює основну частину ПЗ і який:

- є необхідним для повноти КР, але включення його до основної частини ПЗ може змінити впорядковане й логічне уявлення про роботу;
- не може бути послідовно розміщений в основній частині ПЗ через великий обсяг або способи відтворення;
- може бути вилучений для широкого кола читачів, але є необхідним для фахівців даної галузі.

У додатки можуть бути включені:

- технічне завдання;
- додаткові ілюстрації або таблиці;
- матеріали, які через великий обсяг, специфіку викладення або форму подання не можуть бути внесені до основної частини (розрахунки, протоколи випробувань, технічне завдання, програми робіт, інструкції, методики, опис комп'ютерних програм, розроблених у процесі виконання роботи та ін.);
- опис апаратно-програмних засобів, інструкції їх встановлення, конфігураційні параметри налаштувань.

Додатки необхідно оформлювати у вигляді окремої частини пояснювальної записки, розташовуючи додатки в порядку появи посилань на них у тексті. Кожний додаток повинен починатися з нової сторінки і мати заголовок, надрукований вгорі малими літерами з першої великої симетрично відносно тексту сторінки. Посередині рядка над заголовком малими літерами з першої великої повинно бути надруковано слово «Додаток \_\_» і велика літера, що позначає додаток.

Додатки слід позначати послідовно великими літерами української абетки, за винятком літер Г, Є, З, І, Г, Й, О, Ч, Ь, наприклад, Додаток А, Додаток Б і т. д. Додатки повинні мати спільну з запискою наскрізну нумерацію сторінок.

## 8. ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ

### 8.1 Загальні вимоги

ПЗ оформлюють на аркушах формату А4 (210x297 мм) і відповідно до вимог ГОСТ 2.105-79 та ДСТУ 3008-95. За необхідності допускається використання аркушів формату А3 (297x420 мм). ПЗ виконують машинним (за допомогою комп'ютерної техніки) способом на одному боці аркуша білого паперу через півтора інтервали з розрахунку не більше 40 рядків на сторінці за умови рівномірного його заповнення та висотою літер і цифр не менш ніж 1,8 мм. (Times New Roman, розмір 14 пт.), текст вирівнюється по ширині сторінки.

Відступи від тексту до рамки: зліва і справа – не менше 5 мм, зверху і знизу – не менше 10 мм. (рис. 8.1). Відстань між заголовком розділу до верхньої рамки аркуша повинна бути 10-15 мм.

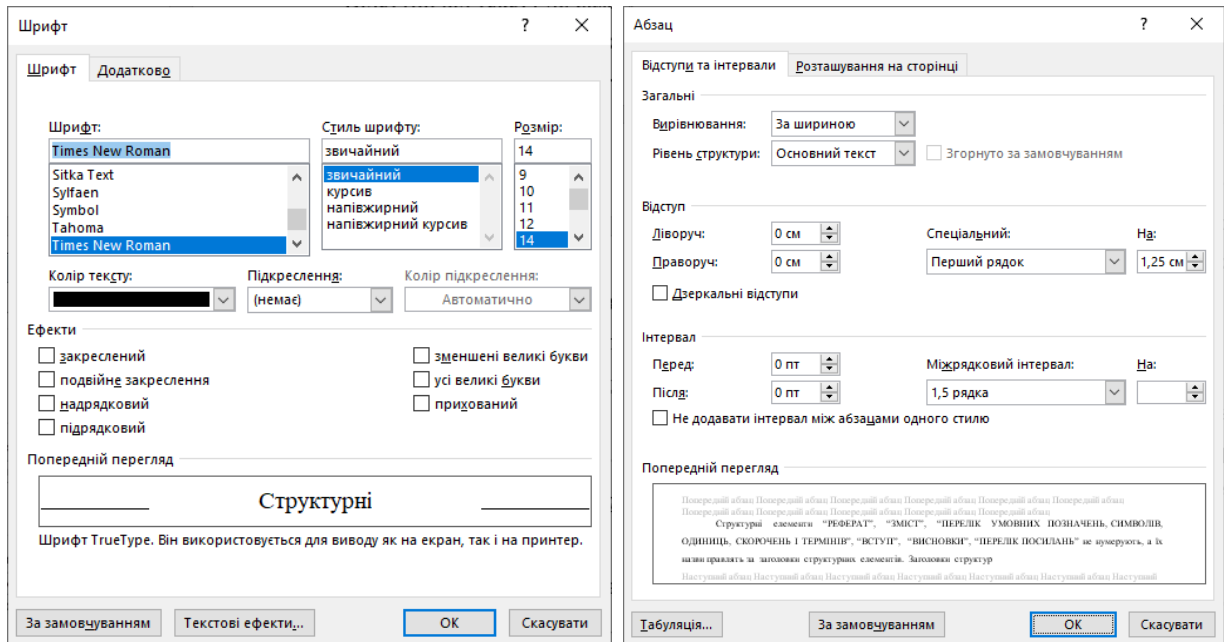


Рисунок 8.1. Параметри налаштування шрифту і абзаців

Текст ПЗ пишеться літературною державною мовою. У тексті ПЗ не дозволяється: вживати звороти розмовної мови; вживати застарілі та жаргонні



терміни і вислови; вживати скорочені слова, крім встановлених стандартами скорочень.

У тексті ПЗ, за винятком формул, таблиць і рисунків, не допускається: вживати математичний знак мінус (-) перед від'ємними величинами (треба писати слово "мінус"); вживати без числових значень знаки >, <, =, :, %, №.

У ПЗ треба використовувати одиниці СІ. Якщо значення приведено в інших одиницях, переведення їх в одиниці СІ обов'язкове лише за умови викладення найважливіших положень ПЗ. Якщо в тексті ПЗ наводиться ряд числових значень в однакових одиницях, то позначення одиниці виміру зазначають тільки після останнього числового значення, наприклад: 1, 2, 3 м; або від 5 до 10 мм. Одиниці вимірювання від числових величин відокремлюють нерозривним пробілом (Ctrl+Shift+Space). Числові значення величин треба відокремлювати від десяткової частини комою, наприклад: 7,5; 8,75; 10,00.

Помилки та графічні неточності допускається виправляти підчищенням або зафарбовуванням білою фарбою і нанесенням на тому ж місці або між рядками виправленого зображення машинним способом або від руки. Виправлене повинно бути чорного кольору.

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

Структурні елементи «АНОТАЦІЯ», «ЗМІСТ», «ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ», «ВСТУП», «ВИСНОВКИ», «ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ» не нумерують, а їх назви використовують за заголовки структурних елементів. Заголовки структурних елементів ПЗ слід розташовувати посередині рядка і друкувати великими літерами без крапки в кінці, не підкреслюючи.

Текст основної частини ПЗ поділяють на розділи відповідно до завдання і структури КР. Розділи і підрозділи повинні мати заголовки. Пункти і підпункти можуть мати заголовки.

Заголовки розділів слід розташовувати посередині рядка і друкувати великими літерами без крапки в кінці не підкреслюючи. Кожен розділ починається з нової сторінки. Розділи ПЗ повинні мати порядкову нумерацію в межах викладення основної частини ПЗ і позначатися арабськими цифрами без крапки, наприклад, 1, 2, 3 і т. д.

Заголовки підрозділів, пунктів і підпунктів слід починати з абзацного відступу і друкувати маленькими літерами, крім першої великої, не підкреслюючи, без крапки в кінці. Абзацний відступ повинен бути однаковим впродовж усього тексту ПЗ і дорівнювати п'яти знакам (10-15 мм). Підрозділи повинні мати порядкову нумерацію в межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу і порядкового номера підрозділу, відокремлених крапкою. Після номера підрозділу крапку не ставлять, наприклад, 1.1, 1.2 і т. д.

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

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. Після номера підпункту крапку не ставлять.

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

Відстань між заголовком і подальшим чи попереднім текстом має бути не менше, ніж один порожній рядок.

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

## 8.2. Нумерація сторінок

Сторінки кваліфікаційної роботи слід нумерувати арабськими цифрами без знаку №, дотримуючись наскрізної нумерації впродовж усього тексту. Номер сторінки проставляють у правому верхньому куті сторінки без крапки в кінці.

Титульний аркуш включають до загальної нумерації сторінок кваліфікаційної роботи. Номер сторінки на титульному аркуші не проставляють.

Текст змісту також включають до загальної нумерації сторінок.

Ілюстрації й таблиці, розміщені на окремих сторінках, включають до загальної нумерації сторінок кваліфікаційної роботи.

## 8.3. Ілюстрації

Усі ілюстрації у записці у вигляді креслень, ескізів, схем, графіків, діаграм, фотографій та ін. називаються рисунками. Ілюстрації можуть бути розташовані на окремих аркушах або безпосередньо в тексті записки. Ілюстрації слід розміщувати у ПЗ безпосередньо після тексту, де вони згадуються вперше, або на наступній сторінці. На усі ілюстрації повинні бути посилання в тексті ПЗ, наприклад: «наведено на рисунку 2.3».

Ілюстрації повинні мати назву, яку розміщують під ілюстрацією (див. рисунок 8.2). За необхідності під ілюстрацією розміщують пояснювальні дані.

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.

підвищення кількості каналів до 16, 32 та 40 привело до зміни назви технології на **щільне мультиплексування по довжині хвилі** (Dense WDM, **DWDM**).

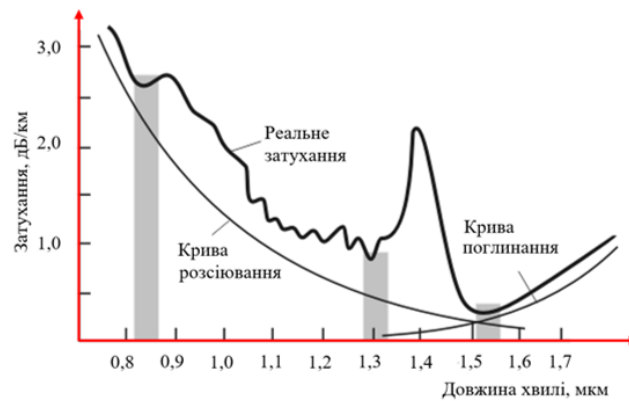


Рис. 2.16. Вікна прозорості оптичного волокна

Величини згасання ВОК, зазвичай знаходяться в діапазоні від 0,2 до 3 дБ на 1000 м кабелю. Практично для всіх оптичних волокон типовою є складна залежність згасання від довжини хвилі, яка має три так звані **вікна прозорості** (рис. 2.16). З рисунку видно, що

## Рисунок 8.2 – Приклад оформлення ілюстрацій

Після номеру ставиться тире (-), а після назви крапка не ставиться.

Ілюстрації і назва ілюстрації розміщуються по центру сторінки. Від основного тексту зверху і знизу відділяються пустим рядком.

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 \_\_».

Якщо ілюстрація велика, то її дозволяється розміщувати на аркуші А4 в альбомній орієнтації, при цьому найменування розміщують під рисунком, а рамка основного напису залишається в стандартному положенні (вздовж короткої сторони аркуша А4). Не прийнято завершувати розділ рисунком.

## 8.4. Таблиці

Таблицю слід розташовувати безпосередньо після тексту, у якому вона згадується вперше, або на наступній сторінці.

Таблиці слід нумерувати арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу, за винятком таблиць, що наводяться у додатках.

Номер таблиці складається з номера розділу і порядкового номера таблиці, відокремлених крапкою, наприклад, таблиця 2.1 — перша таблиця другого розділу. Номер таблиці від назви виділяють тире.

Таблиця повинна мати назву, яку друкують з абзацу малими літерами (крім першої великої) і вміщують над таблицею. Назва має бути стислою і відбивати зміст таблиці.

Якщо рядки або стовбці таблиці виходять за межі формату сторінки, таблицю поділяють на частини, розміщуючи одну частину під одною, або поруч, або переносячи частину таблиці на наступну сторінку, повторюючи в кожній частині таблиці її заголовок і боковик.

При поділі таблиці на частини допускається її заголовок або боковик замінити відповідно номерами стовбців чи рядків, нумеруючи їх арабськими цифрами у першій частині таблиці.

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

Заголовки стовбців таблиці починають з великої літери, а підзаголовки — з малої, якщо вони складають одне речення з заголовком. Підзаголовки, що мають самостійне значення, пишуть з великої літери. В кінці заголовків і підзаголовків таблиць крапки не ставлять. Заголовки і підзаголовки граф вказують в однині.

На всі таблиці мають бути посилання у тексті ПЗ, наприклад: «... наведено в таблиці 4.1». Закінчувати розділ таблицею не прийнято.

## 8.5. Лістинги

Лістинги програм та конфігураційних налаштувань слід розташовувати безпосередньо після тексту, у якому вони згадується вперше, або на наступній сторінці. На всі лістинги мають бути посилання в тексті ПЗ.

Текст лістингу оформляють шрифтом Courier New. Допускається використовувати розмір шрифту 12 з одиничним інтервалом.

Лістинги слід нумерувати арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу, за винятком лістингів, що наводяться у додатках.

Номер лістингу складається з номера розділу і порядкового номера лістингу, відокремлених крапкою, наприклад, лістинг 2.1 — перший лістинг другого розділу. Номер лістингу від назви виділяють тире.

Лістинг повинен мати назву, яку друкують з абзацу малими літерами (крім першої великої) і вміщують над лістингом. Назва має бути стислою і відбивати зміст лістингу.

Слово «Лістинг» вказують один раз зліва над першою частиною лістингу, над іншими частинами справа пишуть: «Продовження лістингу» з зазначенням номеру лістингу.

## 8.6. Переліки

Переліки, за потреби, можуть бути наведені всередині пунктів або підпунктів. Перед переліком ставлять двокрапку.

Перед кожною позицією переліку слід ставити малу літеру української абетки з дужкою, або, не нумеруючи — дефіс (перший рівень деталізації).

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

Приклад оформлення переліку.

- зовнішні елементи;
- внутрішні елементи;
  - а) форма і розмір клітин;
  - б) живий склад клітин:
    - 1) частини клітин;
    - 2) неживі включення протопластів;
  - в) утворення тканини;
- перехідні елементи.

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

### 8.7. Формули та рівняння

Формули та рівняння розташовують безпосередньо після тексту, в якому вони згадуються, посередині сторінки. Вище і нижче кожної формули або рівняння повинно бути залишено не менше одного вільного рядка.

Формули і рівняння у ПЗ (за винятком формул і рівнянь, наведених у додатках) слід нумерувати порядковою нумерацією в межах розділу.

Номер формули або рівняння складається з номера розділу і порядкового номера формули або рівняння, відокремлених крапкою, наприклад, формула (1.3) — третя формула першого розділу.

Номер формули або рівняння зазначають на рівні формули або рівняння в дужках у крайньому правому положенні на рядку.

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

Приклад оформлення формул в тексті ПЗ.

«Відомо, що

$$Z = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\sigma_1^2 - \sigma_2^2}} \quad (3.1)$$

де  $M_1, M_2$  – математичне очікування;

$\sigma_1, \sigma_2$  – середнє квадратичне відхилення міцності та навантаження [23]»

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

множення, застосовують знак «×». Формули, що слідуєть одна за одною й не розділені текстом, відокремлюють комою.

Посилання на формули у тексті записки дають у дужках, наприклад: «... у формулі (2.1)».

### **8.8. Посилання**

У тексті КР є два види посилань. По–перше, це посилання на використану літературу. У тексті кваліфікаційної роботи посилання на літературні джерела слід зазначати за їх порядковим номером у списку, виділеним двома квадратними дужками, наприклад, «...у роботах [1-5]...», «описано в [5]».

Другий вид посилань – це посилання на частини кваліфікаційної роботи. При посиланнях на розділи, підрозділи, пункти, підпункти, ілюстрації, таблиці, формули, рівняння, додатки зазначають їх номери. При посиланнях слід писати: «...у розділі 4...», «...дивись 2.1 ...», «...за 3.3.4 ...», «...відповідно до 2.3.2.1 ...», «...на рис. 1.2 ...», «...у таблиці 3.2 ...», «...за формулою (3.1)...», «...у рівняннях (1.23)–(1.25)...», «...у додатку Б...».

### **8.9. Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів**

Перелік повинен розташовуватись стовпцем. Ліворуч в алфавітному порядку наводять умовні позначення, символи, одиниці, скорочення і терміни, праворуч – їх детальну розшифровку.

### **8.10. Додатки**

Додатки слід оформлювати як продовження ПЗ на його наступних сторінках, розташовуючи додатки в порядку появи посилань на них у тексті ПЗ.

Ілюстрації, таблиці, формули та рівняння, що є у тексті додатку, слід нумерувати в межах кожного додатку, арабськими цифрами після буквеного позначення додатку, наприклад, рисунок К.3 — третій рисунок додатку К;



таблиця А.2 — друга таблиця додатку А; формула (А.1) — перша формула додатку А.

Якщо у звіті як додаток використовується документ, що має самостійне значення і оформлюється згідно з вимогами до документу даного виду (наприклад, технічне завдання до КР), його копію вміщують у звіті без змін в оригіналі. Перед копією документу вміщують аркуш, на якому посередині друкують слово «ДОДАТОК \_\_» і його назву (за наявності), праворуч у верхньому куті аркуша проставляють порядковий номер сторінки. Сторінки копії документу нумерують, продовжуючи наскрізну нумерацію сторінок звіту (не займаючи власної нумерації сторінок документа).

## 9 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ГРАФІЧНОЇ ЧАСТИНИ

Обсяг та спосіб представлення графічного (ілюстративного) матеріалу повинен бути достатнім для належного представлення КР під час захисту на засіданні ЕК та, зазвичай, складає до 20 слайдів чи 6-7 аркушів технічних креслень формату А1 (594x841 мм).

Креслення потрібно виконувати згідно з вимогами стандартів ЄСКД. Допустимо застосування допоміжних форматів, що утворюються шляхом збільшення сторін основних форматів на величини, кратні розмірам 297 мм та 210 мм формату А4.

Технічні креслення потрібно виконувати згідно з вимогами стандартів ЄСКД. Допустимо застосування допоміжних форматів, що утворюються шляхом збільшення сторін основних форматів на величини, кратні розмірам 297 мм та 210 мм формату А4.

Залежно від виду роботи графічна частина може включати:

- *Креслення загального виду* – визначають конструкцію виробу, взаємодію його головних частин і пояснюють принцип його роботи. На кресленнях загального виду розміщують технічну характеристику виробу, додаткові технічні умови (технічні вимоги).

- *Креслення складання* – показують зображення виробу та інші дані, що необхідні для складання та контролю виробу. Складові частини одиниці складання нумерують відповідно до номеру позиції, яка зазначена в специфікації цієї одиниці.

- *Креслення деталей* – дають зображення деталей та інші дані, що необхідні для виготовлення та контролю деталей.

- *Монтажні креслення* – показують контур виробу та дані, що необхідні для його монтажу на місці використання. Докладно показують елементи конструкції необхідні для правильного монтажу виробу. На монтажному кресленні комплексу показують тільки розміри, що визначають взаємне розміщення складових частин, які входять до комплексу.

- *Габаритні креслення* – показують контурне зображення з габаритними, установчими та приєднувальними розмірами.
- *Схематичні креслення (схеми)* – показують спрощене графічне зображення, яке пояснює взаємні зв'язки елементів вузлів, конструкцій, машин та виробів без конструктивного їх оформлення. Умовне зображення кінематичних, електричних, гідравлічних та пневматичних схем повинно відповідати вимогам стандартів.
- *Технологічний план цеху, дільниці, лінії* – представляє з себе компоновальну схему з розміщенням обладнання і приміщень виробничого або допоміжного призначення. Креслення виконуються згідно стандартів у масштабі 1:50, 1:100, 1:200.
- *Специфікація* – визначає склад одиниці, комплексу або комплекту, розміщується в додатку до пояснювальної записки. Експлікації на схеми та умовні позначення технологічних планів приводяться на вільних полях креслення.
- *Таблиці за результатами досліджень* – в компактній формі вміщують оригінальні дані, отримані при виконанні теоретичних або експериментальних досліджень. Таблиці повинні мати змістовні назви.
- *Графіки по результатах досліджень* – відображають головні закономірності, встановлені в роботі. Нанесення координатної сітки на графіки обов'язкове.
- *Плакати з схемами розрахунків чи математичними виразами* – ілюструють основну ідею та логіку розрахунків, наведених в пояснювальній записці. При цьому на плакатах наводяться тільки кінцеві вирази. На всіх плакатах будь-які параметри повинні зберігати однакове написання. Формули повинні писатися стандартним шрифтом.
- *Плакати з фотографіями*, які ілюструють об'єкти проектування, досліджень, техніку експерименту, різні етапи технологічного процесу, повинні мати загальну назву, масштаб збільшення та необхідні пояснення.

- *Плакати з фотографіями макро- та мікроструктур, зломів і т.ін.* повинні мати загальну назву, бути чіткими і ясними. Слід вказати масштаб збільшення при фотографуванні та при одержанні відбитку.

- *Таблиці техніко-економічних показників* – повинні мати в узагальненому вигляді перелік основних показників, які підтверджують економічну доцільність прийнятих в проекті рівень.

В таблиці 1 наведено шифри основних графічних документів.

Таблиця 1. Шифр графічного документа на кресленні

Шифр документа	Найменування документа
СК	Складальне креслення
ГК	Габаритне креслення
Е2	Схема електрична функціональна
Е3	Схема електрична принципова
Е5	Схема електрична підключення
Е7	Схема електрична розташування
П1	Схема пневматична структурна
П3	Схема пневматична принципова
П4	Схема пневматичних з'єднань
П5	Схема пневматичних підключень
П6	Схема пневматична загальна
П7	Схема пневматична розташування
С1	Схема структурна
С2	Схема автоматизації та технологічного контролю
С4	Схема з'єднань
С5	Схема підключень
С6	Схема загальна
С7	Схема розташування

Приклади графічного (ілюстративного) матеріалу:

- Актуальність теми та мета роботи.
- Основні результати літературного та патентного огляду.
- Загальний вигляд об'єкта автоматизації або план розміщення обладнання.
- Технологічний план цеху, дільниці, лінії.
- Функціональна схема автоматизації технологічного процесу
- Креслення загального виду та монтажні креслення нестандартного обладнання.
- Гідравлічна, пневматична, кінематична та інші схеми об'єкту автоматизації.
- Структурна схема системи керування.
- Функціональна електрична схема системи керування.
- Електричні принципові схеми системи керування.
- Функціональна електрична схема спряження системи керування з технологічним обладнанням.
- Електрична принципова схема спряження системи керування з технологічним обладнанням.
- Схема підключень системи керування з компонентами автоматизованої системи.
- Складальні креслення друкованих плат системи керування та схеми спряження.
- Схеми монтажу обладнання автоматизованої системи керування.
- Логічна та фізична мережеві топології автоматизованої системи.
- Лістинг конфігурації мережевого обладнання.
- Компонувальні схеми та складальні креслення устаткування для проведення досліджень.
- Таблиці та графіки за результатами експериментальних і теоретичних досліджень.

- Схеми розрахунків чи математичні вирази.
- Плакати з фотографіями, які ілюструють об'єкти проектування, досліджень, техніку експерименту.
- Плакати з фотографіями макро- та мікроструктур, зломів і т.ін.
- Обґрунтування достовірності отриманих результатів досліджень.
- Основні результати розрахунку та моделювання системи автоматичного регулювання.
- Основні результати моделювання складних об'єктів в автоматизованій системі.
- Алгоритми роботи програмного забезпечення.
- Скріншоти (зображення) вікон програмного забезпечення.
- Скріншоти (зображення) графічного інтерфейсу SCADA-системи.
- Таблиці техніко-економічних показників, які підтверджують економічну доцільність прийнятих в проекті рішень.
- Отримані результати (висновки).

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Положення про організацію освітнього процесу в Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя - наказ №4/7-340 від 21.05.2015 із змінами від 25.06.2019 - наказ №4/7-622 від 27.06.2019 та від 14.04.2020 - наказ №4/7-243 від 15.04.2020.
2. Положення про кваліфікаційні роботи студентів Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя - наказ №4/7-241 від 15.04.2020.
3. Положення про екзаменаційну комісію з атестації здобувачів вищої освіти ТНТУ ім.І.Пулюя - наказ №4/7-339 від 21.05.2015.
4. Положення про оцінювання здобувачів вищої освіти ТНТУ ім.І.Пулюя - наказ №4/7-542 від 11.07. 2016 зі змінами від 21.05.2019 - наказ №4/7-524 від 05.06.2019 та зі змінами від 31.10.2019 - наказ №4/7-970 від 01.11.2019.
5. ГОСТ 2.108-68 ЕСКД. Специфікація.
6. ГОСТ 2.109-73 ЕСКД. Основні вимоги до креслень.
7. ГОСТ 2.501-88 ЕСКД. Правила обліку та зберігання.
8. ГОСТ 2.701-84 ЕСКД. Схеми. Загальні вимоги до виконання.
9. ГОСТ 2.708-81 ЕСКД. Правила виконання електричних схем цифрової обчислювальної техніки.
10. ДСТУ 3008-95 Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення.
11. ГОСТ 19.002-80 ЕСПД. Схеми алгоритмів і програм. Правила виконання.
12. ГОСТ 19.101-77 ЕСПД. Види програм і програмних документів.
13. ГОСТ 19.103-77 ЕСПД. Позначення програм та програмних документів.
14. ГОСТ 19.105-78 ЕСПД. Загальні вимоги до програмних документів.
15. ГОСТ 19.202-78 ЕСПД. Специфікація. Вимоги до звіту та оформлення.
16. ГОСТ 19.401-78 ЕСПД. Текст програми. Вимоги до звіту та оформлення.
17. ГОСТ 19.402-78 ЕСПД. Опис програми.
18. ГОСТ 19.701-90 ЕСПД. Схеми алгоритмів, програм, даних та систем.

Додаток А

*Завідувачу кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій*

*Микитишину А.Г.*

*студента гр. КТм-61*

*Кравчука І.Ю.*

З А Я В А

*Прошу Вас затвердити мені наступну тему кваліфікаційної роботи: «Розробка та дослідження дворівневої автоматизованої системи керування подачею гарячої води та опалення на базі контролера TSX MICRO 3722» та призначити, по можливості, моїм науковим керівником доктора технічних наук, професора кафедри Стухляка Петра Даниловича.*

*03 червня 2023 року*

\_\_\_\_\_ *підпис здобувача*

*Погоджено*

\_\_\_\_\_ *підпис наук.керівника*

*П.Д. Стухляк*

*Погоджено*

\_\_\_\_\_ *підпис зав. кафедри*

*А.Г. Микитишин*



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

---

---

Кафедра комп'ютерно-інтегрованих технологій

---

**В І Д Г У К**

**на кваліфікаційну роботу на здобуття освітнього ступеня «магістр»**

Студента Кравчука Ігоря Юрійовича

На тему: Розробка та дослідження дворівневої автоматизованої системи керування подачею гарячої води та опалення на базі контролера TSX Micro 3722

---

Спеціальність і група 151 – Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка, гр.КТМ-61

Обсяг кваліфікаційної роботи: графічного (ілюстративного) матеріалу – 20 аркушів формату А1 (слайдів); кількість сторінок роботи (без додатків) - 78 аркушів формату А4; кількість сторінок додатків – 14 аркушів формату А4.

Висновок про відповідність кваліфікаційної роботи завданню кваліфікаційна робота відповідає завданню на проектування

Актуальність теми робота актуальна, розроблену автоматизовану систему після незначних змін можна впровадити для керування подачею опалення і гарячої води

---

Наукова новизна, теоретичне та практичне значення роботи запропоновано використання дворівневої системи, що дає можливість віддаленого контролю та керування параметрами автоматизованої системи подачі гарячої води та опалення

---

Зауваження, побажання було б доцільно навести більш повний огляд існуючих систем управління тепlopостачанням та опаленням будинків

---

Позитивні сторони роботи розроблена в даній роботі автоматизована система побудована з використанням сучасних технологій та забезпечує не лише автоматизоване керування процесом нагріву та подачі води до споживача але і віддалене керування процесом з будь-якого місця, а також перегляд статистики протікання процесу не лише за певний проміжок часу, але і в реальному часі

Оцінка текстової та графічної частин (ілюстративного матеріалу) роботи: графічна частина та пояснювальна записка виконані згідно вимог до дипломного проектування

---

Загальна оцінка дипломної роботи: відмінно (А)

Відгук склав: д.т.н., професор кафедри КТ Стухляк П.Д.

(вчений ступінь, посада, прізвище та ініціали керівника)

« 20 » грудня 2023 р. \_\_\_\_\_

(підпис керівника)

## НАПРАВЛЕННЯ НА РЕЦЕНЗІЮ

Шановний Савків Володимир Богданович  
(вчене звання, прізвище, ім'я та по батькові рецензента)

Прошу Вас до «10» грудня 2023 року підготувати й надати рецензію  
(дата надання рецензії)

на кваліфікаційну роботу на здобуття освітнього  
ступеня магістр  
(назва освітнього ступеня)

за спеціальністю 174 – Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та  
робототехніка  
(шифр та назва спеціальності)

студента (ки) Кравчука Ігоря Юрійовича  
(прізвище, ім'я та по батькові)

на тему Розробка та дослідження дворівневої автоматизованої системи керування  
подачею гарячої води та опалення на базі контролера TSX Micro 3722  
(назва теми)

Завідувач  
кафедри КТ Микитишин А.Г.  
(аббревіатура кафедри) (підпис) (вчене звання, прізвище та ініціали)

«5» грудня 2023 р.

## Додаток Д

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

**РЕЦЕНЗІЯ**

на кваліфікаційну роботу на здобуття освітнього ступеня «магістр»

Студента Кравчука Ігоря Юрійовича

На тему: Розробка та дослідження дворівневої автоматизованої системи керування подачею гарячої води та опалення на базі контролера TSX Micro 3722

Спеціальність і група 174 – «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка», група КТм-61

Обсяг кваліфікаційної роботи: графічного (ілюстративного) матеріалу – 20 аркушів формату А1 (слайдів); кількість сторінок роботи (без додатків) – 78 аркушів формату А4; кількість сторінок додатків – 14 аркушів формату А4.

Короткий зміст кваліфікаційної роботи та отриманих результатів Розроблено та досліджено дворівневу автоматизовану систему керування подачею гарячої води та опалення на базі контролера TSX Micro 3722

Висновок про відповідність кваліфікаційної роботи завданню кваліфікаційна робота відповідає завданню на проектування

Актуальність теми кваліфікаційна робота актуальна та готова до практичного застосування

Наукова новизна, теоретичне та практичне значення роботи розроблена система керування на базі промислової мережі Modbus між ПЛК та центральним веб-сервером дозволяє не лише з'єднати контролери у єдину мережу і керувати їхньою роботою з локального хоста по протоколу X-WAY, але й здійснювати керувати ними з будь-якого місця, де є доступ до Інтернету по протоколу TCP/IP

Короткий критичний огляд змісту кожного розділу роботи з виділенням найбільш важливих і значущих моментів, ступінь використання здобувачем прогресивних методів досліджень, повнота викладення матеріалу, оцінка отриманих результатів: в огляді літератури проведено аналіз відомих технічних рішень з питань автоматизації технологічного процесу, що лежить в основі завдання на проектування та обґрунтовано актуальність вибраного напрямку розробки. В технологічній частині приведено опис об'єкту керування та його характеристики, розроблено технологічний процес нагрівання води та системи збору статистики, описано систему віддаленого керування, здійснено вибір варіантів компоновки розробленої автоматизованої системи та проведено розрахунок їх продуктивності. В конструкторській частині здійснено аналіз вихідних даних на проектування автоматизованої системи і розробку технічного завдання, розглянуто підбір і опис ПЛК та блоків вводу-виводу, проведено розробку принципів електричних схем спряження системи керування ПЛК з технологічним обладнанням. В науково-дослідній частині описано методику збору значень параметрів контрольованих величин усіх контролерів, що під'єднані в мережу MODBUS. В спеціальній частині описано розробку керуючих програм для ПЛК TSX 37-22. В розділі «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» приведено методику захисту контролерів комплексу управління подачею гарячої води та опалення від короткого замикання та перевантаження, дано оцінку виробничого середовища з точки зору безпеки життєдіяльності.

Позитивні сторони роботи: розроблена автоматизована система покликана забезпечувати не лише автоматизоване керування процесом нагріву та подачі води до споживача але і віддалене керування процесом з будь-якого місця

Зауваження, побажання: було б доцільно привести технічні характеристики аналогів давачів, які використовуються в розробленій автоматизованій системі

Можливість впровадження отриманих результатів розроблену автоматизовану систему можна впровадити для керування подачею в будинок опалення і гарячої води

Оцінка текстової та графічної частин (ілюстративного матеріалу) роботи: графічна частина та пояснювальна записка виконані згідно вимог до дипломного проектування

Загальна оцінка кваліфікаційної роботи: відмінно (А)

Рецензію склав: к.т.н., доцент кафедри АВ Савків Володимир Богданович

(вчений ступінь, посада, місце роботи, прізвище, ім'я та по-батькові)

« 9 » \_\_\_\_\_ грудня \_\_\_\_\_ 2019 р.

\_\_\_\_\_ (підпис рецензента)

Додаток Е  
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

**ПОДАННЯ  
ГОЛОВІ ЕКЗАМЕНАЦІЙНОЇ КОМІСІЇ  
ЩОДО ЗАХИСТУ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

Направляється студент (ка) \_\_\_\_\_ для захисту кваліфікаційної роботи  
(прізвище та ініціали)

на здобуття освітнього ступеня \_\_\_\_\_  
(назва освітнього ступеня)

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

на тему: \_\_\_\_\_  
(назва теми)

Кваліфікаційна робота, відгук, звіт подібності, протокол аналізу звіту подібності і рецензія додаються.

Декан (Абревіатура назви факультету) \_\_\_\_\_  
(підпис) (прізвище та ініціали)

**Довідка про успішність**

\_\_\_\_\_ за період навчання в \_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали студента) (назва ЗВО)

з 20 \_\_\_\_ року до 20 \_\_\_\_ року повністю виконав індивідуальний навчальний план за освітньою програмою з таким розподілом оцінок за національною шкалою: відмінно \_\_\_\_\_ %, добре \_\_\_\_\_ %, задовільно \_\_\_\_\_ %; шкалою ECTS: А \_\_\_\_\_ %; В \_\_\_\_\_ %; С \_\_\_\_\_ %; D \_\_\_\_\_ %; E \_\_\_\_\_ %.

Фахівець деканату  
(підпис)

\_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

2

**Висновок керівника кваліфікаційної роботи**

Студент (ка) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Керівник роботи \_\_\_\_\_  
(підпис)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**Висновок кафедри про кваліфікаційну роботу**

Кваліфікаційна робота розглянута. Студент (ка) \_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

допускається до захисту даної роботи перед Екзаменаційною комісією.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_  
(назва кафедри)

\_\_\_\_\_  
(підпис) (прізвище та ініціали)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

## Додаток Ж

**Типова структура ПЗ кваліфікаційної роботи магістра зі спеціальності 174 – «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»**

Титульний аркуш

Завдання на кваліфікаційну роботу

Анотація

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, ОДИНИЦЬ, СИМВОЛІВ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

ВСТУП

### 1 АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА

1.1. Аналіз стану питання за літературними та іншими джерелами

1.2. Актуальність виконання роботи

1.3. Методи вирішення поставленої задачі

1.4. Висновки та постановка задач на кваліфікаційну роботу магістра

### 2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.

2.1. Характеристика виробу та його призначення:

2.1.1. Аналіз умов роботи виробу, матеріалу та його властивостей.

2.1.2. Аналіз конструктивних особливостей виробу та технологічних особливостей його виготовлення;

2.1.3. Аналіз технічних умов на виготовлення виробу.

2.2. Розробка технологічного процесу виготовлення виробу.

### 3 КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА.

3.1. Аналіз вихідних даних на проектування, базового варіанту виробничої системи і розробка технічного завдання на проектування.

3.2. Обґрунтування вибору функціональної схеми автоматизації.

3.3. Обґрунтування вибору, опис та розрахунок технічних засобів автоматизації.

3.3.1. Підбір серійного обладнання, вибір компоновки автоматизованої системи та розрахунок її технічних характеристик на основі паспортних даних серійного обладнання.

3.3.2. Обґрунтування необхідності проектування і технічних показників нестандартного обладнання, що входить в автоматизовану систему.

3.3.3. Вибір, розрахунок та опис принципів, структурно-кінематичних та (або) гідравлічних (пневматичних) схем нестандартного обладнання.

3.3.4. Проектування та розрахунок приводів, вузлів та деталей окремих одиниць обладнання:

- методика розрахунку та визначення вихідних даних для розрахунку;

- аналіз результатів розрахунку і прийняття основних конструктивних параметрів проектного обладнання;

- розробка складальних креслень проєктованих одиниць обладнання.

3.4. Розробка системи керування автоматизованою системою.

3.4.1. Обґрунтування вибору варіанту схеми керування автоматизованою системою.

- 3.4.2. Обґрунтування вибору програмованих логічних контролерів (ПЛК) для системи керування.
- 3.4.3. Підбір модулів для ПЛК та опис їх технічних характеристик.
- 3.4.3. Розробка функційної та електричної принципової схеми системи керування, розробка друкованих плат функційних модулів системи, розробка складальних креслень плат автоматизованої системи керування.
- 3.5. Розробка схем спряжень (інтерфейсів) системи керування з технологічним обладнанням.
  - 3.5.1. Розробка принципів електричних схем спряжень (інтерфейсів) системи керування з технологічним обладнанням.
  - 3.5.2. Розробка друкованих плат і складальних креслень схем спряжень.
  - 3.5.3. Розробка схем електричних з'єднань системи керування і автоматизованої системи в цілому.
  - 3.5.4. Обґрунтування вибору щитів, пультів, і монтажу засобів автоматизації.
- 3.6. Розробка мережі передачі даних автоматизованої системи.
  - 3.6.1. Проектування фізичної топології мережі.
  - 3.6.2. Проектування логічної топології мережі.
  - 3.6.3. Проектування промислової мережі автоматизованої системи.

#### 4 НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

- 4.1. Характеристика об'єкту або предмету дослідження.
- 4.2. Програма і методика теоретичних та експериментальних досліджень.
- 4.3. Обробка результатів досліджень.
- 4.4. Аналіз і узагальнення отриманої інформації.
- 4.5. Наукові і практичні висновки, пропозиції щодо використання результатів виконаних досліджень.
- 4.6. Розрахунок та моделювання системи автоматичного регулювання.
- 4.7. Моделювання складних об'єктів в автоматизованій системі.

#### 5 СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

- 5.1. Обґрунтування вибору та (або) розробка програмного забезпечення для проведення проектувальних розрахунків:
  - алгоритм розрахунку;
  - структура програмного забезпечення;
  - вихідні данні для обчислень і ідентифікація змінних;
  - порядок використання програми.
- 5.2. Розробка керуючих програм для систем програмного керування:
  - алгоритм керуючої програми;
  - структура керуючої програми;
  - інструкція по вводу і запуску керуючої програми.
- 5.3. Обґрунтування вибору та опис SCADA-системи для розробки або забезпечення роботи в реальному часі проектованої системи.

#### 6 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

#### ВИСНОВКИ

#### ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

#### ДОДАТКИ



Додаток К  
Міністерство освіти і науки України  
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя  
(повне найменування вищого навчального закладу)  
Прикладних інформаційних технологій та електроінженерії  
(назва факультету)  
Комп'ютерно-інтегрованих технологій  
(повна назва кафедри)

## КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

магістр

(назва освітнього ступеня)

на тему: **Розробка та дослідження дворівневої автоматизованої системи керування подачею гарячої води та опалення на базі контролера TSX Micro 3722**

Виконав: студент (ка) 6 курсу, групи КТМ-61  
спеціальності (напряму підготовки) 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка

(шифр і назва спеціальності)

(підпис)	<u><b>Кравчук І.Ю.</b></u> <small>(прізвище та ініціали)</small>
Керівник	<u><b>Стухляк П.Д.</b></u> <small>(прізвище та ініціали)</small>
Нормоконтроль	<u><b>Левицький В.В.</b></u> <small>(прізвище та ініціали)</small>
Завідувач кафедри	<u><b>Микитишин А.Г.</b></u> <small>(прізвище та ініціали)</small>
Рецензент	<u><b>Савків В.Б.</b></u> <small>(прізвище та ініціали)</small>

Додаток Л  
Міністерство освіти і науки України  
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя  
(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет прикладних інформаційних технологій та електроінженерії  
Кафедра комп'ютерно-інтегрованих технологій

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри

Микитишин А.Г.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

« 15 »

жовтня 2023 р.

**З А В Д А Н Н Я  
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

на здобуття освітнього ступеня магістр  
(назва освітнього ступеня)

за спеціальністю 174«Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»  
(шифр і назва спеціальності)

студенту Кравчуку Ігорю Юрійовичу  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Розробка та дослідження дворівневої автоматизованої системи керування подачею гарячої води та опалення на базі контролера TSX Micro 3722

Керівник роботи Стухляк Петро Данилович, д.т.н., професор  
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом по університету від « 10 » жовтня 2023 року № 4/7-897

2. Термін подання студентом завершеної роботи 23.12.2023 р.

3. Вихідні дані до роботи Технічна та експлуатаційна документація обладнання для подачі гарячої води та опалення

4. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити)

1. Аналітична частина. 2. Технологічна частина. 3. Конструкторська частина. 4. Науково-дослідна частина. 5. Спеціальна частина. 6. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, слайдів)

1. Актуальність теми та мета роботи. 2. Основні результати літературного огляду. 3-4. Функціональна схема автоматизації. 5-7. Структурна схема системи керування (СК). 8-10. Функціональна електрична схема спряження СК з обладнанням. 11,12. Схема підключень СК з компонентами автоматизованої системи (АС). 13,14. Схеми монтажу обладнання АС. 15-16. Логічна та фізична мережеві топології АС. 17. Основні результати розрахунку та моделювання системи автоматичного регулювання. 18, 19. Алгоритми роботи програмного забезпечення. 20. Отримані результати (висновки).

## 6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
<i>Охорона праці та безпека в надзв. ситуаціях</i>	<i>доц. Тотосько О.В.</i>	<i>22.10</i>	<i>10.12</i>
	<i>ст.викл. Клепчик В.М.</i>	<i>24.10</i>	<i>10.12</i>

7. Дата видачі завдання 15 жовтня 2023 року**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	<i>Аналіз постановки завдання і огляд методів керування подачею гарячої води та опалення</i>	<i>18.10.2023</i>	
2.	<i>Розробка структури комплексу і алгоритму роботи</i>	<i>24.10.2023</i>	
3.	<i>Підбір модулів ПЛК та розробка схем спряження</i>	<i>26.10.2023</i>	
4.	<i>Розробка мережі передавання даних.</i>	<i>31.10.2023</i>	
5.	<i>Розробка і налагодження керуючої програми.</i>	<i>7.11.2023</i>	
6.	<i>Науково-дослідна частина</i>	<i>14.11.2023</i>	
7.	<i>Спеціальна частина</i>	<i>28.11.2023</i>	
8.	<i>Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях</i>	<i>10.12.2023</i>	
9.	<i>Оформлення графічної частини</i>	<i>22.12.2023</i>	

Студент

(підпис)

**Кравчук І.Ю.**

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

**Стухляк П.Д.**

(прізвище та ініціали)

## Додаток М

### Анотація

Кваліфікаційна робота складається з пояснювальної записки та графічної частини (ілюстративний матеріал – слайди).

Об'єм графічної частини кваліфікаційної роботи становить 20 слайдів.

Об'єм пояснювальної записки складає 78 друкованих сторінок формату А4 (210×297), об'єм додатків – 14 друкованих сторінок формату А4.

Кваліфікаційна робота складається з шести розділів, в яких нараховується 25 рисунків та 12 таблиць з даними. В роботі використано 19 літературних джерел.

Метою даної кваліфікаційної роботи була заміна централізованої системи подачі опалення і гарячої води, яка мала ряд недоліків, а саме: неможливість автоматичного відновлення роботи системи опалення після аварійного відключення, великі втрати теплоенергії в процесі її транспортування, низький коефіцієнт корисної дії та відповідно великі втрати газу на одиницю продукції, а також неможливість віддаленого керування.

Розроблений комплекс керування на базі промислової мережі Modbus між програмованими логічними контролерами (ПЛК) TSX 37-22 та центрального веб-серверу усуває ці недоліки та має ряд переваг: ПЛК споживає набагато менше електроенергії і містить вмонтовані схеми захисту від перепадів напруги живлення; забезпечує зручність для встановлення, наладки і переналадки, а також обслуговування; модулі ПЛК з веб-серверами дозволяють здійснювати віддалений контроль та керування; надає можливість автоматизувати облік наданих послуг по опаленню та водопостачанню.

Ключові слова: КОНТРОЛЕР, ПРОМИСЛОВА МЕРЕЖА, ОПАЛЕННЯ, ВОДОПОСТАЧАННЯ, ВЕБ-СЕРВЕР, АЛГОРИТМ.

## Додаток Н

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

АСУТП – автоматизована система управління технологічними процесами

АСУВ – автоматизована система управління виробництвом

УОМ – управляючі обчислювальні машини

ПЛК – програмований логічний контролер

HTML (HyperText Markup Language) – мова розмітки гіпертексту

DNS (Domain Name System) – система доменних імен

HTTP (HyperText Transfer Protocol) – протокол передачі гіпертексту

СКБД – система керування базою даних

SQL (Structured query language) – мова структурованих запитів

TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol) – протокол керування передачею / міжмережевий протокол

FTP (File Transfer Protocol) – протокол передачі файлів

GUI (Graphical user interface) – графічний інтерфейс користувача

SNMP (Simple Network Management Protocol) - спрощений протокол керування мережею

WWW (World Wide Web) – всесвітня мережа

МТБ – матеріально-технічна база

мас.% – відсоток умісту за масою

## Додаток П.

Приклади оформлення бібліографічного опису у списку використаних джерел з урахуванням Національного стандарту України ДСТУ 8302:2015 «Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання»

Характеристика джерела	Приклад оформлення
<b>Книги: Один автор</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дичківська О. О. Інноваційний менеджмент: конспект лекцій. Київ: ДІА, 2018. 82 с.</li> <li>2. Бондаренко В. Г. Історія України. Львів, 2017. 153 с.</li> <li>3. Лазор О. Я. Державне управління у сфері реалізації екологічної політики в Україні: організаційно-правові засади: монографія. Львів: Ліга-Прес, 2003. 542 с.</li> <li>4. Ваш О. М. Етика: навч.-метод. посіб. Запоріжжя: ЗНУ, 2018. 104с.</li> <li>5. Гурманова Л. І. Релігієзнавство : навч. посіб. 2-ге вид., переробл. та допов. Київ : ЦУЛ, 2017. 193 с.</li> </ol>
<b>Два автори</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Мартиненко З. Е., Макар І. В. Управління підприємством: теоретико-методичні засади: монографія. Харків: Щедра садиба плюс, 2017. 296 с.</li> <li>2. Палеха В. І., Карпова П. В. Менеджмент організацій: навч. посіб. Запоріжжя: ЗНУ, 2015. 120 с.</li> <li>3. Білоус С. І., Корнійчук В. П. Філософія освіти: навч.-метод. посіб. Переяслав-Хмельницький, 2016. 176 с.</li> <li>4. Мороз І. С., Василенко Н. Ю. Маркетинг : конспект лекцій. Київ : Молодь, 2016. 102 с.</li> <li>5. Вердіна С. А., Волков А. А. Контролінг: навч. посіб. Запоріжжя: ЗНУ, 2016. 131 с.</li> <li>6. Вердіна С. А., Волков А. А. Контролінг : навч. посіб. Вид. 3-тє., переробл. та допов. Херсон, 2017. 212 с.</li> </ol>
<b>Три автори</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Гарнавська Г. Я., Марценюк Н. С., Герасимова Т. М. Фінанси : навч. посіб. Львів : Магнолія 2006, 2017. 412 с.</li> <li>2. Пустовенко В. В., Максименко І. Л., Яким А.С. Безпека життєдіяльності : монографія. Харків : ХНПУ, 2017. 348 с.</li> </ol>
<b>Чотири автори</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Інновації : навч. посіб. / Гуревич Д. Т., Чеқан О. С., Грибан О. М., Макарова В. В. Запоріжжя: ЗНУ, 2016. 389 с.</li> <li>2. Вища математика: конспект лекцій / Ткачук Т.С. та ін. Київ, 2015. 82 с.</li> </ol>
<b>П'ять і більше авторів</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Операційний менеджмент : підручник / С. М. Поплавська та ін. Київ: ЦУЛ, 2011. 267 с.</li> <li>2. Охорона праці : навч. посіб. / О. І. Подольська та ін. 2-ге вид. Київ : ЦУЛ, 2017. 264 с.</li> <li>3. Науково-практичний коментар Цивільного кодексу України : станом на 10 жовт. 2017 р. / К. І. Мягченко та ін. ; за заг. ред. І. М. Ливанова. Київ : ЦУЛ, 2017. 428 с.</li> </ol>
<b>Автор(и) та редактор(и)/упорядники</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Веретенко В. В. Міжнародний маркетинг: монографія / за заг. наук. ред. В. М. Марценюка. Київ, 2015. 374 с.</li> <li>2. Бутенко М. П., Качур В. П., Петренко С. В. Психологія: навч. посіб. / за ред. М. П. Дутко. Київ : ЦУЛ, 2017. 332 с.</li> </ol>

<b>Без автора</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 30 років історичному факультету: історія та сьогодення (1986-2016): ювіл. вип. / під заг. ред. В. В. Черепані. Запоріжжя: ЗНУ, 2016. 340 с.</li> <li>2. Етнографія : конспект лекцій / за заг. ред. В. І. Гарапка; уклад. А. І. Гарапка. Київ : ЦУЛ, 2018. 320 с.</li> <li>3. Міжнародні відносини : монографія / за ред. М. А. Березовського. Київ : ЦУЛ, 2016. 162 с.</li> <li>4. Міжнародні економічні відносини : навч. посіб. / за ред.: П. О. Бедрія, О. О. Петренка. Одеса : ОНУ, 2015. 306 с.</li> <li>5. Науково-практичний коментар Цивільного кодексу України / за заг. ред. Т. А. Тарнавського. Київ : ЦУЛ, 2016. 186 с.</li> <li>6. Підготовка фахівців у ВНЗ в умовах реформування вищої освіти : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф., м. Мукачєво, 4-5 жовт. 2018 р. Мукачєво: МДУ, 2018. 226 с.</li> <li>7. Освіта в Україні: виклики модернізації : зб. наук. пр. / редкол.: П. М. Марценюк (відп. ред.) та ін. Київ : Ін-т всесвітньої історії НАН України, 2017. 319 с.</li> <li>8. Товарознавство / упоряд. В. Олексик. Київ, 2014. 804 с.</li> </ol>
<b>Багатотомні видання</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Енциклопедія рослин / редкол.: І. М. Деркач та ін. Київ: ЦУЛ, 2016. Т.8. 812 с.</li> <li>2. Безруков В. Д. Поэзия : в 2 т. / ред. изд.: Л. Г. Мороз, А. Г. Мягченко; авт. вступ. ст. А. В. Сипина. Киев ; Мелитополь : НПУ им. М. Драгоманова ; МГПУ им. Б. Хмельницкого, 2016. Т. 2. 206 с.</li> <li>3. Новицкий О. М. Сочинения: в 4 т. / ред. изд.: Н. Г. Мозговая, А. Г. Волков; авт. вступ. ст. Н. Г. Мозговая. Киев; Мелитополь: НПУ им. М. Драгоманова; МГПУ им. Б. Хмельницкого, 2017. Т. 1. 382 с.</li> <li>4. Бюджетна система України: історія, стан та перспективи : у 3 т. / Акад. прав. наук України. Львів : Право, 2012. Т. 2 : Бюджетний менеджмент / заг. ред. Ю. П. Бубряка. 476 с.</li> <li>5. Кучеренко Н. П. Казначейська справа : в 6 т. Київ : Право, 2016. Т. 3 : Контроль у системі Державного казначейства. 432 с.</li> <li>6. Дендрофлора України. В 12 т. Т. 2. Дикорослі та культивовані дерева і кущі. Вип. 1. Покритонасінні / Л.І. Перхоменко. Київ : Наукова думка, 2012. 200 с.</li> </ol>
<b>Автореферати дисертацій</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Петров О. Г. Музикотерапія : автореф. дис. ... канд. псих. наук : 12.00.06. Київ, 2009. 40 с.</li> </ol>
<b>Дисертації</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Петрук Л. А. Дослідження статичного деформування складених тіл : дис. ... канд. фіз.-мат. наук : 01.02.04. Львів, 2004. 140 с.</li> <li>2. Винниченко О. М. Контроль соціально-економічного розвитку промислових підприємств : дис. ... д-ра екон. наук : 08.00.04. Київ, 2018. 344 с.</li> </ol>
<b>Патенти</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Зернозбиральний комбайн: пат. 25742 Україна: МПК6 C09K11/00, G01T1/28, G21H3/00. № 200701472; заявл. 12.02.07; опубл. 27.08.07, Бюл. № 13. 4 с.</li> <li>2. Спосіб лікування гіперактивності у дітей: пат. 76509 Україна. №2004042416; заявл. 01.04.2004; опубл. 01.08.2006, Бюл. №8 (кн. 1). 120 с.</li> </ol>

<b>Препринти</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Марченко М. І., Кополович А. Д., Яким Б. М. Про точність визначення радіоактивних відходів гамма-методами. Чорнобиль : Ін-т з проблем безпеки АЕС НАН України, 2006. 7, [1] с. (Препринт. НАН України, Ін-т проблем безпеки АЕС; 06-1).</li> <li>2. Федорченко Б. А., Смотрич В. Н. Радиационное повреждение материалов нейтронами источника ННЦ ХФТИ / ANL USA с подкритической сборкой, управляемой ускорителем электронов. Харьков: ННЦ ХФТИ, 2006. 19 с.: ил., табл. (Препринт. НАН Украины, Нац. науч. Центр «Харьк. физ.-техн. ин-т»; ХФТИ2006-4).</li> </ol>
<b>Архівні документи</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Лист Голови Співки «Первоцвіт» Г. Ф. Петренка на ім'я Голови Ради Міністрів УРСР В. А. Поповича щодо реєстрації Статуту Співки та сторінки Статуту. 14 грудня 1989 р. ЦДАГО України (Центр. держ. архів громад. об'єднань України). Ф. 1. Оп. 32. Спр. 2612. Арк. 63, 64 зв., 71.</li> </ol>
<b>Законодавчі та нормативні документи</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Конституція України : офіц. текст. Київ : КМ, 2015. 98 с.</li> <li>2. Конституція України : станом на 1 жовтня 2017 р. / Верховна Рада України. Київ : Право, 2017. 93 с.</li> <li>3. Про вищу освіту : Закон України від 05.09.2016 р. № 2145-VIII. Голос України. 2016. 27 верес. (№ 178-179). С. 10–22.</li> <li>4. Податковий кодекс України : Закон України від 19.05.2011 р. № 3393- VI. Відомості Верховної Ради України. 2011. № 48-49. Ст. 536.</li> <li>5. Про освіту : Закон України від 01.07.2014 р. № 1556-VII. Дата оновлення: 28.09.2018. URL:<a href="http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1556-18">http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1556-18</a> (дата звернення: 15.11.2018).</li> <li>6. Питання соціального забезпечення : Постанова Кабінету Міністрів України від 28.12.2017 р. № 1060. Офіційний вісник України. 2018. №5. С. 430–443.</li> <li>7. Про інформування громадськості з питань євроатлантичної інтеграції України на 2019-2020 роки : Указ Президента України від 21.02.2018 р. № 43/2018. Урядовий кур'єр. 2018. 23 лют. (№ 35). С. 10.</li> <li>8. Про затвердження Вимог до оформлення кандидатської дисертації : наказ Міністерства освіти і науки від 12.01.2018 р. № 50. Офіційний вісник України. 2018. № 25. С. 139–141.</li> <li>9. Інструкція щодо порядку оформлення і ведення особових справ отримувачів усіх видів соціальної допомоги : затв. наказом М-ва. праці та соц. політики від 19.09.2006 р. № 156. Баланс-бюджет. 2006. 19 верес. (№ 18). С. 15–16.</li> </ol>
<b>Стандарти</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ДСТУ 7152:2010. Видання. Оформлення публікацій у журналах і збірниках. [Чинний від 2010-02-18]. Вид. офіц. Київ, 2010. 16 с. (Інформація та документація).</li> <li>2. ДСТУ ISO 6107-1:2004. Якість води. Словник термінів. Частина 1 (ISO 6107-1:1996, IDT). [Чинний від 2005-04-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2006. 181 с.</li> <li>3. ДСТУ 3582:2013. Бібліографічний опис. Скорочення слів і словосполучень українською мовою. Загальні вимоги та правила (ISO 4:1984, NEQ; ISO 832:1994, NEQ). [На заміну ДСТУ3582-97; чинний від 2013-08-22]. Вид. офіц. Київ : Мінекономрозвитку України, 2014. 15 с. (Інформація та документація).</li> </ol>



<b>Каталоги</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Прокопенко И. П. Каталог растений для работ по экодизайну / Донец. ботан. сад НАН Украины. Донецк : Лебедь, 2005. 228 с.</li> <li>2. Історична спадщина України : кат. вист. / Харків. держ. наук. б-ка ім. В. Г. Короленка; уклад.: Л. І. Петров, О. В. Олійник. Харків, 2000. 64 с.</li> <li>3. Пам'ятки історії та мистецтва Закарпатської області : кат.-довід. / авт.-упоряд.: М. Петрик та ін.; Упр. культури Закарпат. облдержадмін., Закарпат. іст. музей. Ужгород, 2003. 160 с.</li> </ol>
<b>Бібліографічні покажчики</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Боротьба з злочинністю: нагальна проблема сучасності : бібліогр. покажч. Вип. 3 / уклад.: О. В. Куріпта, відп. за вип. Н. М. Щур; Запорізький національний університет. Запоріжжя, 2017. 60 с.</li> <li>2. Іван Марченко : біобібліогр. покажч. / уклад. В. Петрик. Львів : Вид. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2003. 356 с. (Українська біобібліографія ; ч. 9).</li> </ol>
<p>Аналітичний бібліографічний запис Складова частина видання (глави, розділу, статті) розділовий знак «дві навскісні риски» («//») можна замінювати крапкою, а відомості про документ (його назву), виділяти шрифтом (наприклад, <i>курсивом</i>).</p>	
<b>Частина видання: книги</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Петренко М. А. Международное право и роль Конституционного Суда Украины // Максим Петренко: право як буття вченого: зб. наук. пр. до 60-річчя проф. М. А. Петренко / упоряд. та відп. ред. Ю. О. Волошин. К., 2009. С. 477–493.</li> <li>2. Якса А. П. Економічна політика держави. <i>Двадцять п'ять років з економічним правом</i> : вибрані праці. Харків, 2017. С. 205–212.</li> <li>3. Корнійчук Т. О. Методи активізації навчально-пізнавальної діяльності. <i>Педагогіка</i>: навч. посіб. / за заг. ред. Т. О. Корнійчука. Київ, 2017. С. 195–197.</li> </ol>
<b>Частина видання матеріалів конференцій (тези доповіді)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Лалак Н. В. Шляхи підвищення мотивації молодших школярів до навчання // Анотовані результати науково-дослідної роботи інституту педагогіки за 2011 рік : збірник тез повідомлень. Київ, 2012. С.202–203.</li> <li>2. Максименко Д. В. Методи оперативної діагностики виробничої діяльності підприємства // Зростання ролі бухгалтерського обліку в сучасній економіці : збірник тез та доповідей I Міжнародної науково-практичної конференції (м. Київ, 21 лютого 2013 р.) / відпов. за випуск Мельничук Б.В. Київ, 2013. С.331–335.</li> <li>3. Цехмістров І. І., Перець І.П. Про бюджет. <i>Дослідження проблем в Україні очима молодих вчених</i> : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., м.Запоріжжя, 3-4 берез. 2016 р. Запоріжжя, 2016. С. 50–53.</li> </ol>
<b>Частина довідкового видання</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Павлик І. М. Право інтелектуальної власності. <i>Великий енциклопедичний юридичний словник</i> / ред. Ю. С. Шемшученко. Київ, 2007. С. 683.</li> <li>2. Дичківська І.М. Інноваційні педагогічні технології. <i>Основи педагогіки освіти</i> : словник термінів / за ред.: Т. О. Дмитрука, В. К. Колпакова. Київ, 2014. С. 54–55.</li> <li>3. Попович Н.І. Початкова освіта // Педагогічна енциклопедія. Київ, 2003. Т. 5. С. 699.</li> </ol>
<b>Частина видання: продовжуваного видання</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Куцінко Т. О. Адміністративне законодавство України: реалії та перспективи формування // Вісник Запорізького національного університету. Юридичні науки. Запоріжжя, 2017. № 1. С. 36–46.</li> <li>2. Безруков С. А., Хмельов А. А. Дослідження циліндричних оболонки. <i>Вісник Запорізького національного університету. Фізико-математичні науки</i>. Запоріжжя, 2015. № 3. С. 153–159.</li> </ol>

	<p>3. Хорошилова С. А., Малафіїк Л. О., Хмельов А. А. Моделювання складеної конструкції за допомогою матриць типу Гріна. <i>Проблеми обчислювальної механіки і міцності конструкцій</i>. Дніпропетровськ, 2012. Вип. 19. С. 212–218.</p>
<b>Частина видання: періодичного видання (журналу, газети)</b>	<p>1. Кучеренко О. О. Конституційні права людини і громадянина // Часопис Київського університету права. 2007. № 4. С. 88–92.</p> <p>2. Коваль Л., Коваль П. Переваги дистанційної роботи. <i>Урядовий кур'єр</i>. 2017. 1 листоп. (№ 205). С. 5.</p> <p>3. Bletska D. I., Glukhov K. E., Frolova V. V. Electronic structure of 2H-SnSe<sub>2</sub>. <i>Semiconductor Physics Quantum Electronics &amp; Optoelectronics</i>. 2017. Vol. 18, No 2. P. 109–118.</p>
<b>Електронні ресурси</b>	<p>1. Україна очима дітей : фотовиставка. URL: <a href="http://www.kmu.gov.ua/control/uk/photogallery/gallery?galleryId=15725757&amp;">http://www.kmu.gov.ua/control/uk/photogallery/gallery?galleryId=15725757&amp;</a> (дата звернення: 15.11.2017).</p> <p>2. Хміль А. А. Функції державної служби за законодавством України // Юридичний науковий електронний журнал. 2017. № 5. С. 115–118. URL: <a href="http://lsey.org.ua/5_2017/32.pdf">http://lsey.org.ua/5_2017/32.pdf</a>.</p> <p>3. Хміль І. О. Шляхи подолання правового нігілізму в Україні. <i>Вісник Запорізького національного університету. Юридичні науки</i>. Запоріжжя, 2016. № 3. С. 20–27. URL: <a href="http://ebooks.znu.edu.ua/files/Fakhovivydannya/vznu/juridichni/VestUr2015v3/5.pdf">http://ebooks.znu.edu.ua/files/Fakhovivydannya/vznu/juridichni/VestUr2015v3/5.pdf</a>. (дата звернення: 15.11.2017).</p> <p>4. Куцкір Я. С., Махно Б. А., Борислав С. Г. Трансформація науково-педагогічної системи України протягом 90-х років ХХ століття: період переходу до ринку. <i>Наука та інновації</i>. 2016. Т. 12, № 6. С. 6–14. DOI: <a href="https://doi.org/10.15407/scin12.06.006">https://doi.org/10.15407/scin12.06.006</a>.</p>
<b>Каталоги</b>	<p>1. Прокопенко І. П. Каталог растений для работ по экодизайну / Донец. ботан. сад НАН Украины. Донецк : Лебедь, 2005. 228 с.</p> <p>2. Історична спадщина України : кат. вист. / Харків. держ. наук. б-ка ім. В. Г. Короленка; уклад.: Л. І. Петров, О. В. Олійник. Харків, 2000. 64 с.</p> <p>3. Пам'ятки історії та мистецтва Закарпатської області : кат.-довід. / авт.-упоряд.: М. Петрик та ін.; Упр. культури Закарпат. облдержадмін., Закарпат. іст. музей. Ужгород, 2003. 160 с.</p>
<b>Бібліографічні покажчики</b>	<p>1. Боротьба з злочинністю: нагальна проблема сучасності : бібліогр. покажч. Вип. 3 / уклад.: О. В. Куріпта, відп. за вип. Н. М. Щур; Запорізький національний університет. Запоріжжя, 2017. 60 с.</p> <p>2. Іван Марченко : біобібліогр. покажч. / уклад. В. Петрик. Львів : Вид. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2003. 356 с. (Українська біобібліографія ; ч. 9).</p>