

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Тернопільський національний технічний університет  
імені Івана Пулюя

Кафедра комп'ютерних систем та мереж

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**  
до виконання кваліфікаційних робіт  
здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти  
спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія»  
усіх форм навчання

Тернопіль – 2022

Методичні вказівки розроблені у відповідності з навчальним планом підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія»

**Укладачі:** доцент, к.т.н. Осухівська Г.М.; к.т.н. Тиш Є.В.; доцент, докт. філософ. Луцик Н.С., к.т.н. Паламар А.М.

**Рецензент:** завідувач кафедри кібербезпеки, доцент, к.т.н. Загородна Н.В.

Затверджено на засіданні кафедри «Комп'ютерних систем та мереж»  
Протокол № 1 від 29.08.2022р.

Схвалено та рекомендовано до друку методичною комісією факультету комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя  
Протокол № 1 від 7.09.2022р.

## ЗМІСТ

ВСТУП	4
1 ОРГАНІЗАЦІЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУВАННЯ БАКАЛАВРІВ	5
1.1 Мета і завдання кваліфікаційної роботи бакалаврів	5
1.2 Тематика кваліфікаційної роботи бакалаврів	6
1.3 Керівництво кваліфікаційною роботою бакалаврів	7
1.4 Завдання на кваліфікаційну роботу бакалаврів	8
1.5 Графік виконання кваліфікаційної роботи бакалавра	9
1.6 Контроль за виконанням кваліфікаційної роботи бакалавра	9
1.7 Порядок представлення до захисту кваліфікаційної роботи бакалавра та її захист на засіданні Екзаменаційної комісії	10
2 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА	14
2.1 Структура кваліфікаційної роботи бакалавра	14
2.2 Вимоги до оформлення пояснювальної записки	15
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	24
Додаток А Зразки бланків титульної сторінки та завдання	25

## ВСТУП

Кваліфікаційна робота бакалавра (КРБ) є завершальним етапом підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія», головною метою якої є оволодіння методологією творчого вирішення (розв'язання) сучасних проблем (задач) прикладного характеру на основі отриманих знань, професійних умінь та навичок відповідно до вимог освітньої програми «Комп'ютерна інженерія».

Дані методичні вказівки розроблені для забезпечення єдиного підходу та єдиних вимог до виконання КРБ за спеціальністю 123 "Комп'ютерна інженерія", а також щоб допомогти студентам при плануванні роботи над КРБ, виконанні окремих розділів та оформленні її результатів.

Для того, щоб КРБ відповідала сучасним вимогам, необхідні як інженерно-економічне обґрунтування технічних рішень, що базується на критичному аналізі сучасної вітчизняної та зарубіжної науково-технічної і патентної літератури, так і широке використання державних стандартів, систем автоматизованого проектування і моделювання на ПЕОМ. Це, в свою чергу, вимагає вивчення досягнень вітчизняної та зарубіжної науки і техніки, а також використання результатів науково-дослідної роботи студентів за період їх навчання в університеті.

# 1 ОРГАНІЗАЦІЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУВАННЯ БАКАЛАВРІВ

## 1.1 Мета і завдання кваліфікаційної роботи бакалаврів

Виконання КРБ – перший самостійний крок майбутнього фахівця, коли право остаточного вибору інженерно-технічних рішень та відповідальність за їх прийняття цілком належить його автору – студенту-дипломнику. Доповідь за темою КРБ та її захист, як одна із основних форм атестації студентів – важливі етапи в навчанні студента в університеті.

Метою КРБ є:

- систематизація, закріплення та розширення теоретичних знань, отриманих у процесі навчання за освітньо-професійною програмою підготовки бакалавра, та їх практичне використання при вирішенні конкретних інженерних, наукових, економіко-соціальних і виробничих питань у певній галузі професійної діяльності;
- розвиток навичок самостійної роботи, оволодіння методикою досліджень та експериментуванні, фізичного або математичного моделювання, використання сучасних інформаційних технологій у процесі розв’язання задач, які передбачені завдання на дипломне проектування; визначення відповідності рівня підготовки випускника вимогам освітньо-кваліфікаційної характеристики бакалавра, його готовності та спроможності до самостійної роботи в умовах ринкової економіки, сучасного виробництва, прогресу науки, техніки та культури.
- опанування методів обґрунтування науково-технічних рішень з урахуванням економічних і технічних вимог, а також вимог певних складових системи забезпечення безпеки життя і діяльності людини;
- розвиток навичок аналізу, оцінки і застосування сучасних методів та засобів проектування;
- оволодіння раціональними методами пошуку й аналізу вітчизняної й зарубіжної науково-технічної інформації, включаючи патентну;

- виявлення рівня підготовки студента для самостійної роботи в умовах сучасних вимог науки, техніки, виробництва та економіки.

## 1.2 Тематика кваліфікаційної роботи бакалаврів

Тематика КРБ визначається кафедрою комп'ютерних систем та мереж. КРБ повинна бути, як правило, продовженням виконуваних студентами курсових робіт та проєктів під час навчання у ТНТУ ім. І. Пулюя, а також науково-дослідної роботи студентів, яка проводилась з 2-го - 3-го курсів.

Відповідно до Стандарту вищої освіти за спеціальністю 123 «Комп'ютерна інженерія» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти (від 19.11.2018 р., наказ № 1262) та освітньої програми «Комп'ютерна інженерія» КРБ повинна містити результати виконання аналітичних та теоретичних, системо-технічних або експериментальних досліджень одного з актуальних завдань спеціальності в рамках об'єктів професійної діяльності бакалаврів, а також результати проектування, моделювання, імплементації та тестування заданих у завданні до виконання роботи комп'ютерних засобів та демонструвати досягнення результатів навчання, визначених стандартом і освітньою програмою, здатність студента логічно, на підставі сучасних наукових методів викладати свої погляди за темою роботи, обґрунтовувати вибір технічного і програмного забезпечення, робити обґрунтовані висновки і формулювати конкретні пропозиції та рекомендації щодо отриманих результатів.

Отже, тема роботи повинна бути:

- актуальною;
- відповідати сучасному стану науки і техніки;
- відображати перспективи розвитку науково-дослідних і проєктно-конструкторських установ та виробничих підприємств;
- стимулювати студентів на творчий пошук нових науково-технічних проєктних та інших рішень;
- викликати у студентів необхідність опрацювання спеціальної науково-технічної літератури;

- передбачати вибір оптимального вирішення поставленого завдання на основі використання ефективних математичних методів та сучасних засобів комп'ютерної техніки.

Студенту надається право обрати тему КРБ, що визначена кафедрою, або запропонувати свою тему з необхідним обґрунтуванням доцільності її опрацювання.

Тема роботи закріплюється за студентом за його письмовою заявою на ім'я завідувача кафедри комп'ютерних систем та мереж.

### 1.3 Керівництво кваліфікаційною роботою бакалаврів

Кафедра не менш як за місяць до дипломного проектування ознайомлює студентів з тематикою КРБ, проводить розподіл тем серед студентів, визначає керівників робіт, узгоджує списки консультантів КРБ з інших кафедр.

Безпосереднє керівництво КРБ здійснює керівник. Керівниками КРБ за поданням кафедри КС та наказом ректора ТНТУ імені Івана Пулюя призначаються викладачі кафедри КС, які мають науковий ступінь або вчене звання.

Консультантами з змістовних частин роботи призначаються наукові співробітники та висококваліфіковані фахівці університету, які затверджуються наказом ректора по університету.

Керівник КРБ:

- готує та видає студенту завдання на кваліфікаційну роботу;
- надає методичну допомогу у вирішенні тих чи інших питань;
- надає рекомендації дипломнику щодо опрацювання необхідної літератури, нормативних і довідкових матеріалів, наукових видань за темою КРБ;
- застерігає від прийняття некваліфікованих хибних рішень;
- вказує студенту напрямки пошуку і т.п.;

- допомагає дипломнику скласти, затверджує та контролює реалізацію календарного плану виконання КРБ;
- здійснює загальне керівництво КРБ;
- готує відгук.

У разі суттєвих порушень, які можуть призвести до зриву встановлених термінів надання КРБ до Екзаменаційної комісії, інформує керівництво кафедри для прийняття відповідних заходів, у тому числі й рішення про недопущення до захисту.

#### 1.4 Завдання на кваліфікацну роботу бакалаврів

До початку дипломного проектування (або на першому тижні) керівник та консультанти повинні видати студенту завдання на КРБ.

Завдання до КРБ – основний документ для виконання КРБ – складається керівником роботи при участі консультантів, оформляється на бланку затвердженого зразка (див. Додаток А).

У завданні до роботи визначаються тільки загальні вимоги до виконання КРБ.

У завданні до КРБ вказується тема і номер наказу по вузу, що затверджує цю тему, відомості про автора, керівника і консультантів по окремих розділах, дата видачі завдання і терміни виконання проєкту, вихідні дані до проєкту, зміст пояснювальної записки і графічної частини, календарний графік.

Тема роботи в завданні повинна коротко визначити об'єкт розробки або дослідження.

У розділі “Вихідні дані” завдання на КРБ необхідно привести загальноприйняте технічне найменування досліджуваного об'єкта, умови, при яких повинний вивчатися об'єкт дослідження, і основні показники, що відбивають характер передбачуваних результатів.

У розділі “Зміст пояснювальної записки” завдання дається короткий перелік текстових матеріалів (аналітичний огляд стану досліджуваного питання,



обґрунтування, прийнятих рішень, розрахункові матеріали й ін.), що ввійдуть у пояснювальну записку до КРБ.

У розділі “Зміст графічної частини” приводиться перелік обов'язкових креслень із перерахуванням їх найменувань, а також обсяг ілюстративних матеріалів (наприклад, плакатів).

У разі необхідності в завданні може бути передбачена розробка діючих макетів або стендів, що дають предметне представлення про результати виконаної роботи.

Календарний план роботи над КРБ складається студентом спільно з керівником на першому тижні дипломного проєктування і ними підписується.

В тексті завдання на кваліфікаційну роботу не дозволяється робити ніяких виправлень – підчищень, зафарбувань тощо. В разі необхідності коригування тексту завдання можливе тільки з особистого дозволу завідувача кафедри КС. При цьому заповнюється новий бланк завдання.

Студент отримує від керівника роботи завдання щодо його виконання та ставить свій підпис. Керівник роботи при цьому заповнює графу дати видачі завдання. Якщо консультантом з основної частини є сам керівник КРБ, то його прізвище в розділі консультантів можна не вказувати.

### 1.5 Графік виконання кваліфікаційної роботи бакалавра

Після отримання завдання на КРБ студенту необхідно ознайомитись із графіком консультацій керівника та консультантів КРБ та їх обов'язково відвідувати (не рідше одного разу на тиждень). Розпочати роботу над КРБ необхідно з перших днів проходження практики, яка передує КРБ.

Рекомендується до складання списку літератури приступити з перших днів роботи над КРБ.

При роботі над КРБ студент повинен орієнтуватись на складений календарний план і чітко його виконувати.

### 1.6 Контроль за виконанням кваліфікаційної роботи бакалавра

Випускова кафедра комп'ютерних систем та мереж встановлює форми й терміни контролю виконання студентами КРБ.

Керівник КРБ контролює виконання роботи за матеріалами, які студент подає згідно з календарним планом.

Консультанти контролюють роботу студента з відповідних розділів, перевіряють і затверджують їх виконання своїм підписом.

Але це не звільняє студента від повної відповідальності за обґрунтованість прийнятих ним рішень, дотримання вимог нормативних документів і виконання календарного плану роботи.

Повідомлення керівників робіт про хід виконання календарних планів студентами-дипломниками повинні регулярно заслуховуватися на засіданнях кафедри КС.

Студент, який не виконує календарний план виконання КРБ або значно відстає в його виконанні, повинний бути запрошеним для пояснення цього на засіданні кафедри КС для прийняття відповідного рішення.

1.7 Порядок представлення до захисту кваліфікаційної роботи бакалавра та її захист на засіданні Екзаменаційної комісії

КРБ обов'язково проходить процедуру попереднього захисту на кафедрі комп'ютерних систем та мереж згідно встановленого графіка. Попередній захист, як правило, проходить за два тижні до захисту в Екзаменаційній комісії. Кафедральній комісії з попереднього захисту КРБ студент повинен представити:

1) пояснювальну записку до КРБ (дозволяється у незброшурованому стані, але обов'язково з підписами студента, керівника та консультантів);

2) графічний матеріал.

Після заслуховування доповіді та відповідей студента на поставлені запитання кафедральна комісія з попереднього розгляду робіт вирішує можливість представлення даної КРБ до захисту перед ЕК.

Усі процедури навчального процесу, в тому числі кваліфікаційна робота бакалавра, проводяться відповідно до Положення про академічну доброчесність учасників освітнього процесу та недопущення академічного плагіату в Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя. Політика щодо академічної доброчесності направлена на забезпечення високих професійних стандартів в усіх сферах діяльності навчального закладу. Дотримання норм академічної доброчесності є обов'язковим для усіх учасників університетської спільноти.

Основними принципами та фундаментальними цінностями академічної доброчесності є:

- доброчесність – відданість учасників процесу реалізації державної політики у сфері якості освіти моральним принципам та стандартам, які створюють бар'єр для недоброчесності;

- чесність та порядність – системне уникнення проявів академічної недоброчесності під час реалізації власної діяльності;

- правдивість – прагнення до істини, вільне та відкрите поширення найкращих практик реалізації власної діяльності, їх безперервне надбання та збагачення;

- прозорість – доступність та відкритість інформації, яка передбачає, що всі учасники процесу реалізації державної політики у сфері якості освіти зобов'язані діяти відкрито, зрозуміло та в рамках закону.

Основними формами проявів академічної недоброчесності вважаються:

- академічний плагіат – оприлюднення (частково або повністю) наукових (творчих) результатів, отриманих іншими особами, як результатів власного дослідження (творчості) та/або відтворення опублікованих текстів (оприлюднених творів мистецтва) інших авторів без зазначення авторства;

- фабрикація – вигадкування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі або наукових дослідженнях;

- фальсифікація – свідома зміна чи модифікація вже наявних даних, що стосуються освітнього процесу чи наукових досліджень.

У кваліфікаційній роботі не може бути академічного плагіату,

фальсифікації та фабрикації, тому кожна КРБ має бути до захисту перевірена на плагіат із отриманням студентом відповідного звіту про перевірки роботи в системі Unicheck. Якщо робота студента не пройшла допустимий рівень унікальності, то роботу відправляють на доопрацювання із подальшою повторною перевіркою на плагіат.

Підготовлена до захисту, підписана студентом, консультантами і керівником КРБ, а також перевірена нормоконтролером не пізніше ніж за 10 днів до захисту представляється для перегляду і підпису завідувачем кафедри КС.

КРБ передається рецензенту разом з направленням завідувача кафедри і формою встановленого зразка для рецензії.

Рецензент призначається завідувачем кафедри КС відповідно до наказу ректора ТНТУ імені Івана Пулюя, при цьому можуть бути враховані пропозиції керівника та/або студента-автора КРБ.

Рецензія, що не відповідає встановленій формі, може бути ЕКом відхилена з направленням роботи на нове рецензування. Відгук і рецензію необхідно подати мінімум за 5 днів до захисту технічному секретарю ЕКу. Студент має право ознайомитися з рецензією до захисту. Негативна рецензія не є підставою відхилення КРБ до захисту.

Кваліфікаційні роботи мають бути оприлюднені у репозитарії ТНТУ ім.І.Пулюя не пізніше як за три дні до захисту роботи.

До захисту в ЕК допускається КРБ, підписана завідувачем кафедри КС, з відгуком керівника і рецензією, а також звітом про перевірку на плагіат.

Захист робіт проводиться на засіданні ЕК з участю не менш половини складу комісії при обов'язковій присутності голови комісії.

Екзаменаційна комісія перевіряє науково-теоретичну та практичну підготовку випускників, вирішує питання про присвоєння їм відповідного освітнього рівня (кваліфікації), видання документу про освіту (кваліфікацію), опрацьовує пропозиції щодо поліпшення якості освітньо-професійної підготовки бакалаврів в університеті.

Захист однієї кваліфікаційної роботи, як правило, не повинен перевищувати 30 хвилин.

Доповідь студента на захисті КРБ повинна орієнтовно тривати 5-7 хвилин та розкривати наступне:

- тема кваліфікаційної роботи;
- актуальність;
- поставлене завдання;
- обґрунтування шляхів вирішення задачі, поставленої в КРБ;
- суть, методи і засоби вирішення завдання;
- порівняння з існуючими рішеннями;
- особистий внесок студента у вирішення поставленого завдання;
- сфера застосування та можливість практичного використання;
- висновки.

КРБ не допускаються до захисту, якщо:

- студент не виконав основні пункти завдання на КРБ;
- допущено істотні порушення правил оформлення текстової чи графічної частини;
- завдання проекту вирішені неправильно;
- відповіді студента при попередньому розгляді проекту на кафедрі були незадовільні;
- студент не з'явився на попередній захист.

Захист КРБ перед ЕК проводиться в такому порядку:

- 1) оголошується тема проекту і автор;
- 2) випускник доповідає короткий зміст виконаної роботи (стан розглянутого питання на даному етапі, прийняті пункти рішення поставлених задач і основні результати, отримані в роботі);
- 3) дипломник відповідає на запитання членів ЕК і всіх присутніх (питання можуть впливати не тільки з конкретного змісту проекту, але і з суміжних областей як теоретичного, так і практичного характеру);
- 4) керівник КРБ дає відгук на КРБ, в якому вказує загальну характеристику студента під час написання КРБ, практичну або теоретичну цінність опрацьованих питань, з обов'язковим зауваженням про недоліки роботи та загальний висновок;

- 5) технічний секретар ЕК зачитує рецензію на КРБ;
- 6) дипломник відповідає на зауваження рецензента (при наявності заперечень він коротко обґрунтовує свої твердження);
- 7) дипломник виголошує заключне слово;
- 8) ЕК оцінює КРБ і її захист та виносить рішення про присвоєння автору кваліфікації бакалавра (це робиться на закритому засіданні ЕК після захисту);
- 9) оголошення результатів захисту КРБ та рішення ЕК.

При визначенні оцінки КРБ приймається до уваги рівень наукової, практичної та теоретичної підготовки студента. Результати захисту КРБ оголошуються після засідання ЕК в той же день після оформлення протоколів засідання.

Повторний захист роботи з метою підвищення оцінки не дозволяється.

Студент, який отримав незадовільну оцінку під час захисту, відраховується з університету і йому видається академічна довідка.

## 2 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА

### 2.1 Структура кваліфікаційної роботи бакалавра

Кваліфікаційна робота бакалавра (КРБ) складається з пояснювальної записки (ПЗ), яка відображає вирішення задач, встановлених Технічним завданням на КРБ, та графічної частини (4-6 листів формату А1).

ПЗ до КРБ повинна стисло та аргументовано розкривати зміст та результати роботи, обґрунтування прийнятих рішень, вибір методів розрахунків. Структура КРБ та приблизний обсяг окремих розділів наведено в таблиці 2.1. Назви розділів можуть змінюватись в залежності від тематики кваліфікаційної роботи.

Таблиця 2.1 – Структура КРБ (приблизний обсяг окремих розділів ПЗ)

Назва	Кількість сторінок
Титульний аркуш	1
Завдання на кваліфікаційну роботу бакалавра	2
Анотація укр. / Анотація англ.	1/1
Список скорочень (за необхідності)	1
Зміст	1-2
Список скорочень (за необхідності)	1
Вступ	1-2
<b>Розділ 1</b> Аналіз технічного завдання 1.1 Аналіз вимог до комп'ютерної системи 1.2 Аналіз можливих рішень поставленого завдання	8-12
<b>Розділ 2</b> Проектна частина 2.1 Розробка узагальненої структури комп'ютерної системи 2.2 Обґрунтування вибору апаратного забезпечення проєктованого комп'ютерного засобу 2.3 Обґрунтування вибору програмного забезпечення проєктованого комп'ютерного засобу 2.4 Проєктування комп'ютерного засобу	17-20

<b>Розділ 3</b> Практична частина 3.1 Реалізація або моделювання проектних рішень 3.2 Тестування	10-15
<b>Розділ 4</b> Безпека життєдіяльності, основи охорони праці	4-7
Висновки	1-2
Список використаних джерел	1-3
Додатки	
<b>Загальний обсяг пояснювальної записки (без додатків)</b>	<b>50-70</b>

## 2.2 Вимоги до оформлення пояснювальної записки

Оформлення ПЗ повинно відповідати наступним вимогам:

1) ПЗ виконується на листах формату А4 відповідно до вимог ДСТУ 3008-95.

2) ПЗ та інші текстові документи КРБ виконуються на одній стороні листа шрифтом Times New Roman (розмір - 14, інтервали 1,5) чорного кольору. При оформленні текстової частини на листах з рамкою, відступи від тексту до рамки: зліва і справа – не менше 5 мм, зверху і знизу – не менше 10 мм.

Кожну структурну частину роботи починають з нової сторінки. **При цьому перші сторінки ЗМІСТу та всіх РОЗДІЛІВ розміщуються на бланку з рамкою 40 мм (форма 2).** Подальший текст заноситься в бланки з рамками 15 мм (форма 2а). Надписи в рамках для основних частин мають відповідати формі 2 (рис. 2.1), а для наступних листів – формі 2а (рис. 2.2).

					(1)			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.					(2)	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.							(3)	(4)
Рецензент						(5)		
Н. контр.								
Зав. каф.								

Рисунок 2.1 – Форма 2. Основний напис для текстових конструкторських



документів (перший або заголовний листок)

					(1)	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		(3)

Рисунок 2.2 – Форма 2а. Основний напис для креслень (схем) та текстових конструкторських документів (наступні листи)

Правила заповнення рамок:

- поле (1) – децимальний номер, що складається з:

КС КРБ 123.XXX.00.00 ПЗ

КС – кафедра комп’ютерних систем та мереж  
КРБ - кваліфікаційна робота бакалавра  
123 – спеціальність «Комп’ютерна інженерія»

XXX –цифри номеру залікової книжки

ПЗ – пояснювальна записка

- поле (2) – назва КРБ у розділі вступ та назва розділу у відповідних розділах КРБ;
- поле (3) – номер аркуша;
- поле (4) – кількість аркушів у даному розділі;
- поле (5) – ТНТУ, каф. КС, гр. СІс-44

3) ПЗ повинна починатися з титульного аркуша встановленого зразка, далі розміщують завдання на КРБ, АНОТАЦІЮ, ЗМІСТ, СПИСОК СКОРОЧЕНЬ (за необхідністю), основний текст (РОЗДІЛ 1, РОЗДІЛ 2), СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ та додатки (за необхідністю). Нумерацію листів ПЗ починають із титульного аркуша, на якому номер не проставляється. **Аркуш, розміщений після завдання на кваліфікаційну роботу (АНОТАЦІЯ), нумерується цифрою 3.**

4) ПЗ розбивають на розділи та підрозділи, пункти та підпункти. Розділи в межах усієї ПЗ повинні мати порядкові номери, позначені арабськими цифрами без крапки (рис. 2.3). Назви розділів повинні бути короткими та записуватись у вигляді заголовків великими буквами (**не жирними**) посередині рядка. Крапка в кінці заголовка не проставляється. Між назвами розділів, підрозділів та основним текстом повинен бути пропущений рядок.



Рисунок 2.3 – Правила оформлення заголовків розділів та підрозділів

Підрозділи повинні мати нумерацію в межах розділу: номер підрозділу складається з номера розділу та підрозділу, розділених крапкою, наприклад, 1.1. Це означає: перший підрозділ першого розділу. **В кінці порядкового номера підрозділу крапка не ставиться.** Назви підрозділів записують у вигляді заголовків меншими буквами (перша велика). Переноси слів у заголовках не допускаються.

Номер пункту вміщує номер розділу, підрозділу та пункту, які розділені крапками, наприклад, 2.2.1 – перший пункт другого підрозділу другого розділу. **Між назвою пункту та текстом порожній рядок не проставляється.**

5) Кількість ілюстрацій повинна бути достатньою для пояснення тексту, що викладається. Ілюстрації розміщуються відразу після посилання на них за текстом ПЗ. Всі розміщені в ПЗ ілюстрації нумеруються арабськими цифрами в межах одного розділу, наприклад, «Рисунок 1.12» – розділ 1, рисунок 12 (рис.2.4).

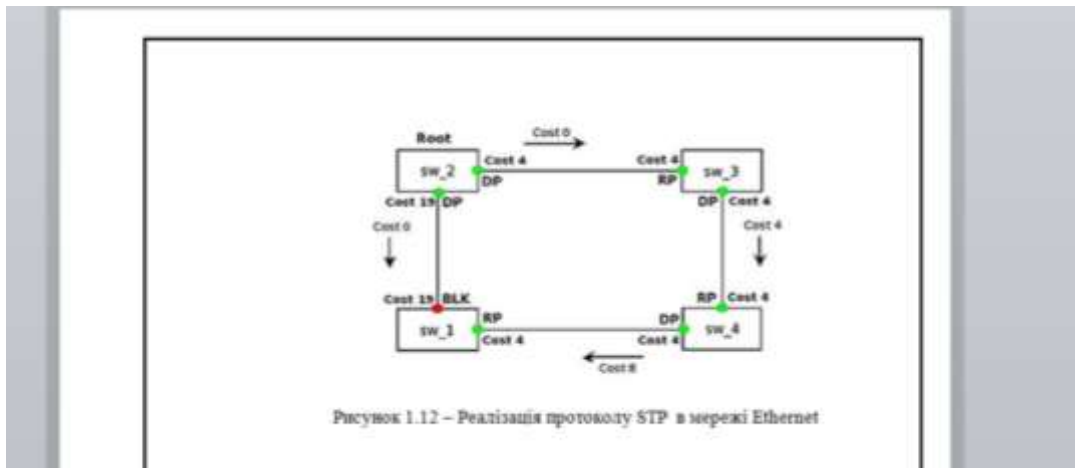


Рисунок 2.4 – Правила оформлення рисунків

Посилання на ілюстрації подаються за типом: "на рис.1.4", повторно – "див. рис.1.4". Рисунок відокремлюється від тексту зверху та знизу порожніми рядками.

б) Цифровий матеріал, як правило, оформляють у вигляді таблиць. Усі таблиці нумерують арабськими цифрами, наприклад, «Таблиця 1.2» – таблиця 2 розділу 1. Запис «Таблиця 1.2» виконують над таблицею, далі проставляють тире й заголовок (рис. 2.5). Посилання на таблицю має вигляд: "У табл. 1.2 приведено...". Таблиці відокремлюється від тексту зверху та знизу порожніми рядками.

Таблиці у тексті ПЗ бажано не розривати та розміщувати на одній сторінці. Якщо таблиця не вміщається у обсяг однієї сторінки, то її розривають, а на наступній сторінці з правого боку зазначають «Продовж.табл.1.2». Продовження таблиці обов’язково має містити її «шапку».

Таблиця 1.2 – Зразки оформлення посилань на джерела

КНИГИ	
Однотомні видання	
Один автор	Недашківський О.М. Планування та проектування інформаційних систем. Київ, 2014. 215 с.
Два і більше авторів	Бенкс А., Порселло Е. React и Redux. Функциональная веб-разработка. Питер, 2016. 336 с.
	Михалевська Т.В., Ісаєнко В.М., Гроза В.А. Основи статистичного обліку і банки інформації в екології. Київ: НАУ-друк, 2009. 156 с.

Рисунок 2.5 – Правила оформлення таблиць

7) Формули в роботі нумерують у межах розділу. Номер формули складається з номера розділу та порядкового номера формули в розділі, між якими ставлять крапку. Номери пишуть біля правого берега аркуша в одному рядку з відповідною формулою в круглих дужках (рис. 2.6), наприклад: (1.6) (шоста формула першого розділу).

Пояснення значень символів та числових коефіцієнтів треба подавати безпосередньо під формулою в тій послідовності, у якій вони дані у формулі. Значення кожного символу та числового коефіцієнта записують з нового рядка. Перший рядок пояснення починають зі слова «де» без двокрапки.

Рівняння та формули треба відділяти від тексту вільними рядками.

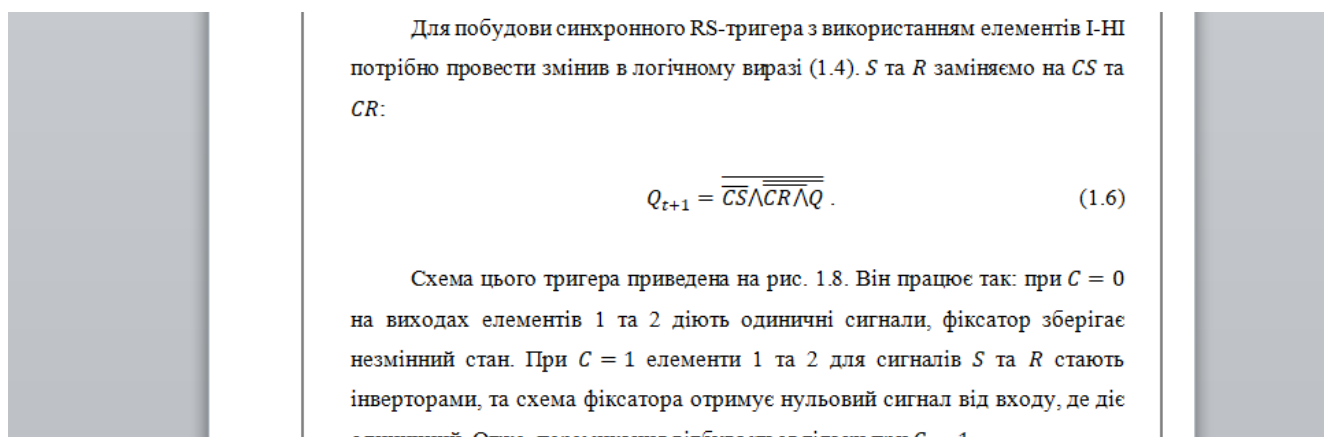


Рисунок 2.6 – Правила оформлення формул

8) Лістинги програм, що мають розмір менше сторінки, розташовуються в роботі у підбір до тексту та **оформляються згідно вимог до оформлення ілюстрацій**. Лістинги позначають словом «Рисунок» та нумерують послідовно в межах розділу як рисунок, причому назва цих рисунків починається зі слова «Лістинг...» (рис. 2.7).

```

#include <iostream>
#include <cmath>
using namespace std;

int main()
{
    double a;
    double b;
    double c;
    double x;
    cout << "Введіть значення a: ";
    cin >> a;
    cout << "Введіть значення b: ";
    cin >> b;
    cout << "Введіть значення c: ";
    cin >> c;
    if((b*b - 4*a*c) >= 0) //Якщо дискримінант більше або порівняє 0
    {
        x = ( -1*b + sqrt(b*b - 4*a*c) ) / (2 * a);
        cout << "Перший корінь порівняє " << x << endl;
        x = ( -1*b - sqrt(b*b - 4*a*c) ) / (2 * a);
        cout << "Другий корінь порівняє " << x << endl;
    }
    else
    {
        cout << "Дискримінант менше 0, рівняння не має дійсних коренів."
    }
    return 0;
}

```

Рисунок 3.1 – Лістинг програми знаходження коренів квадратних рівнянь

## Рисунок 2.7 – Приклад оформлення лістингу

Лістинги програм, що мають розмір більший за розмір сторінки, необхідно розміщувати у додатках з обов'язковим посиланням на них у ПЗ. При оформленні лістингів рекомендується використовувати шрифт Courier New, розмір – 12 пт та одинарний міжрядковий інтервал. Бажано відокремлювати змістовні блоки порожніми рядками, а також візуально позначати вкладені конструкції за допомогою відступів.

9) За необхідністю в тексті ПЗ можуть бути використані переліки. **Перелік може розташовуватися лише після абзацу звичайного тексту, останнє речення в якому закінчується двокрапкою** (рис.2.8).

Перший пункт переліку не може бути першим реченням на сторінці. Перелік не може складатися з одного пункту.

Кожний абзац переліку повинен розпочинатися з маленької літери та закінчуватися крапкою з комою. Останнє речення у переліку повинно закінчуватися крапкою.

Переліки можуть бути нумеровані або нумеровані (перерахування). Перед кожною позицією нумерованого перелічення ставиться мала літера українського алфавіту з дужкою або, якщо перелічення виконується без нумерації – дефіс (на першому рівні деталізації).

приміщення, крім освітлення.

Пожежна безпека будівель та приміщень, де розміщені робочі місця, обладнані ЕОМ з ВДТ і ПП відповідає вимогам, встановленим:

- державними будівельними нормами "Пожежна безпека об'єктів будівництва", затвердженими наказом Держбуду України від 03.12.2002 № 88;

- правилами пожежної безпеки України, затвердженими наказом Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій від 19.10.2004 №126, зареєстрованими в Міністерстві юстиції України 04.11.2004 за №1410/10009.

Будівлі та приміщення, де розміщені робочі місця операторів, також повинні

Рисунок 2.8 – Приклад оформлення переліку

Всього припустимо використовувати три рівня вкладеності переліків.

**В якості маркера нумерованого переліку використовується виключно дефіс.**

10) Якщо при вирішенні питання студент користувався **офіційним** джерелом інформації, то, при викладенні цього рішення в ПЗ, номери цих джерел повинні бути вказані в кінці речення після останнього слова у квадратних дужках (наприклад, [3], або [3-6]), після яких вже ставиться крапка речення (наприклад, «...ця теорема була доведена у працях [3,8]. »).

11) Список використаних джерел слід розміщувати одним із таких способів: у порядку появи посилань у тексті (найбільш зручний для користування та рекомендований при написанні), в алфавітному порядку прізвищ перших авторів або заголовків, у хронологічному порядку.

Бібліографічний опис джерел складають відповідно до ДСТУ 8302:2015. Бібліографічні посилання. Загальні положення та правила складання. Київ, 2016. 16с.

Приклади оформлення найчастіше вживаних у КРБ видів посилань наведено в табл. 2.2.

Таблиця 2.2 – Зразки оформлення посилань на джерела

КНИГИ	
Однотомні видання	
Один автор	Недашківський О.М. Планування та проектування інформаційних систем. Київ, 2014. 215 с.
Два і більше авторів	Михалевська Т.В., Ісаєнко В.М., Гроза В.А. Основи статистичного обліку і банки інформації в екології. Київ: НАУ-друк, 2009. 156 с.
Без автора	Міжнародні економічні відносини : навч. посіб. / за ред.: С.О. Якубовського, Ю.О. Ніколаєва. Одеса: ОНУ, 2015. 306 с.
Багатотомні видання	
Видання загалом	Енциклопедія історії України: у 10 т. Київ: Наук. думка, 2013. Т. 10. 784 с.
Окремий том	Dark energy and dark matter in the Universe. In three vol. Vol. 3. Dark matter: Observational manifestation and experimental searches. Kyiv: Akadempriodyka, 2015. 356 p.
ІНШІ ВИДАННЯ	
Законодавчий матеріал	Про видавничу справу: Закон України від 05.06.1997 № 318/97-ВР. Київ: Парламентське видавництво, 2015. 24 с.
Правила	Правила пожежної безпеки в Україні. Затв. Мін-вом внутріш. справ України 30.12.2014. Чинний від 10.04.2015. Київ: Техніка, 2003. 157 с.
Окремий стандарт	ДСТУ 3017-2015. Видання. Основні види. Терміни та визначення. Київ, 2016. 42 с.
ЧАСТИНА ВИДАННЯ	
Стаття із журналу, збірника, розділ книги	
Незалежно від кількості авторів	Костик П.В. Тиш Є.В. Фактори впливу на ефективність проектування програмних інтерфейсів комп'ютерних систем <i>Інформаційні моделі, системи та технології</i> : Матеріали VI наук.-техн. конф. ТНТУ ім. І.Пулюя (12-13 грудня 2018). Тернопіль, 2018. с. 85.
ЕЛЕКТРОННІ РЕСУРСИ ВІДДАЛЕНОГО ДОСТУПУ	
Опис ресурсу загалом	Наукові публікації і видавнича діяльність НАН України. Київ, 2007. URL: <a href="http://www.nas.gov.ua/publications">http://www.nas.gov.ua/publications</a> (дата звернення: 19.03.2020).
Опис частини електронного ресурсу у позатекстовому переліку бібліографічних посилань (списку літератури)	Garfield E. More on the ethics of scientific publication: abuses of authorship attribution and citation amnesia undermine the reward system of science. <i>Essays of an information scientist</i> . URL: <a href="http://www.garfield.library.upenn.edu/essays/v5p621y1981-82.pdf">http://www.garfield.library.upenn.edu/essays/v5p621y1981-82.pdf</a> (Last accessed: 16.04.2020).

12) Документи, розміщення яких в основному тексті недоцільне, повинні бути оформлені у вигляді додатків до ПЗ. В основному тексті потрібно вказати посилання на ці додатки.

Додатки оформлюють як продовження ПЗ на наступних її сторінках. Кожний такий додаток повинен починатися а нової сторінки. Додаток повинен мати заголовок, надрукований угорі малими літерами з першої великої симетрично відносно тексту сторінки. Посередині рядка над заголовком малими літерами з першої великої друкується слово «Додаток» та велика літера, що позначає додаток.

**ПЗ обов'язково має містити Додаток А, у якому міститься Технічне завдання на КРБ.** Приклад оформлення першої сторінки Додатку А подано на рис.2.9. Саме Технічне завдання розміщується з наступної сторінки.

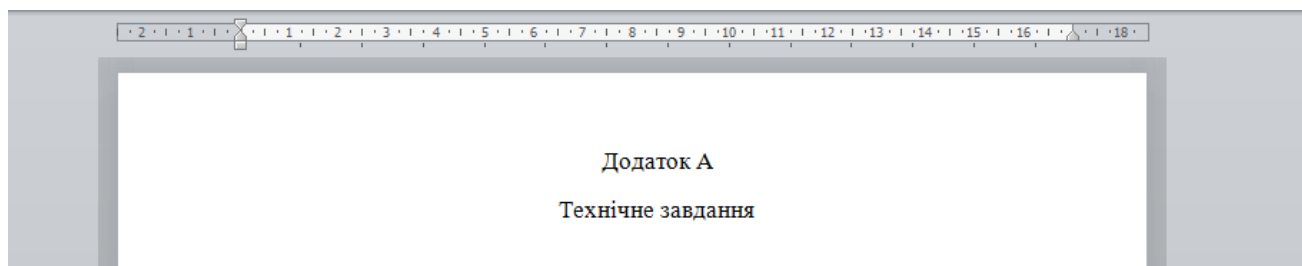


Рисунок 2.9 – Приклад оформлення першої сторінки Додатку А

Додатки слід позначати послідовно великими літерами української абетки, за винятком літер Г, Є, І, Ї, Й, О, Ч, Ь, наприклад, «Додаток А», «Додаток Б». Один додаток позначається як «Додаток А».

Текст кожного додатка за необхідності може бути поділений на розділи й підрозділи, які нумерують у межах кожного додатка. У цьому разі перед кожним номером ставлять позначення додатка (літеру) і крапку, наприклад, А.2 - другий розділ додатка А; В.3.1 - перший підрозділ третього розділу додатка В.

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



## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Стандарт вищої освіти України зі спеціальності 123 – Комп’ютерна інженерія, затверджений наказом МОНУ від 19 листопада 2018 № 1262.
2. ДСТУ 3008:2015. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2016. 26с.
3. ДСТУ 8302:2015. Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. Уведено вперше; чинний від 2016–07–01. – Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2016. 17 с.
4. ДСТУ 3582:2013. Інформація та документація. Бібліографічний опис. Скорочення слів і словосполучень українською мовою. Загальні вимоги та правила. На заміну ДСТУ 3582–97; чинний від 2013–08–22. Київ: Мінекономрозвитку України, 2014. 15 с.
5. Закон України “Про освіту” URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>.
6. Закон “Про вищу освіту” URL: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>.
7. Рівні Національної рамки кваліфікацій URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/nacionalna-ramka-kvalifikacij/rivni-nacionalnoyi-ramki-kvalifikacij>.
8. «Положенням про оцінювання здобувачів вищої освіти ТНТУ» URL: <https://docs.tntu.edu.ua/base/document?id=86>.
9. «Положенні про академічну доброчесність учасників освітнього процесу ТНТУ» URL: <https://docs.tntu.edu.ua/base/document?id=465>.
10. «Положенням про кваліфікаційні роботи студентів ТНТУ» URL: <https://docs.tntu.edu.ua/base/document?id=496>
11. «Положенням про недопущення академічного плагіату в ТНТУ» URL: <https://docs.tntu.edu.ua/base/document?id=462>

Додаток А  
Зразки бланків титульної сторінки та завдання

Міністерство освіти і науки України  
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя  
Факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії  
(повна назва факультету)  
Кафедра комп'ютерних систем та мереж  
(повна назва кафедри)

## КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

*бакалавр*

(назва освітнього ступеня)

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

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

спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія»

(номер і назва спеціальності)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

Керівник

\_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

\_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

Рецензент

\_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

Тернопіль  
2022

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

Факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії  
(повна назва факультету)  
Кафедра комп'ютерних систем та мереж  
(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Завідувач кафедри  
Солієвська Г. М.  
(підпис) (прізвище та ініціали)  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 р.

**ЗАВДАННЯ  
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

на здобуття освітнього ступеня бакалавр  
(назва освітнього ступеня)  
за спеціальністю 123 «Комп'ютерна інженерія»  
(номер і назва спеціальності)  
студенту \_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Керівник роботи \_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, місце роботи)

Затверджені наказом ректора від « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 року № \_\_\_\_\_

2. Термін подання студентом завершеної роботи \_\_\_\_\_

3. Вихідні дані до роботи \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

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

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

#### 6. Консультанти розділів роботи

Родів	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання виздал	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

#### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка

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

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