

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та
природокористування

Навчально-науковий інститут будівництва та архітектури
Кафедра теплогазопостачання, вентиляції і санітарної техніки

03-02-450.1М

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання та захисту кваліфікаційної роботи
для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня
за освітньо-професійною програмою «Теплогазопостачання і
вентиляція» спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
усіх форм навчання. В 2-х частинах. Частина 1. Рекомендації

Рекомендовано
науково-методичною радою
з якості ННІБА
Протокол № 1 від 29.08.2024 р.

Рівне – 2024

Методичні вказівки до виконання та захисту кваліфікаційної роботи для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня за освітньо-професійною програмою «Теплогазопостачання і вентиляція» спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» усіх форм навчання. В 2-х ч. Ч. 1. Рекомендації. [Електронне видання] / Кізеєв М. Д., Проценко С. Б., Новицька О. С., Кравченко Н. В. – Рівне : НУВГП, 2024. – 60 с.

Укладачі:

Кізеєв М. Д., к.т.н., завідувач кафедри теплогазопостачання, вентиляції та санітарної техніки;

Проценко С. Б., к.т.н., доцент кафедри теплогазопостачання, вентиляції та санітарної техніки;

Новицька О. С., к.т.н., доцент кафедри теплогазопостачання, вентиляції та санітарної техніки;

Кравченко Н. В., к.т.н., доцент кафедри теплогазопостачання, вентиляції та санітарної техніки.

Відповідальний за випуск: Кізеєв М. Д., завідувач кафедри теплогазопостачання, вентиляції та санітарної техніки.

Керівник групи забезпечення

ОПП «Теплогазопостачання і вентиляція»

спеціальності 192 «Будівництво

та цивільна інженерія»

Кізеєв М. Д.

© М. Д. Кізеєв, С. Б. Проценко,
О. С. Новицька, Н. В. Кравченко, 2024
© НУВГП, 2024

ВСТУП

Сучасні вимоги до систем теплогазопостачання і вентиляції (ТГВ) потребують удосконалення підготовки інженерних кадрів. Це пов'язане, насамперед, із широким впровадженням у системи ТГВ відновлюваних джерел теплової енергії, комп'ютерних технологій розрахунку і проектування та будівельного інформаційного моделювання, автоматизованих електронних приладів і систем регулювання, диспетчеризації та моніторингу тощо, а також з необхідністю підвищення рівня комфортності перебування людей у житлових, громадських і виробничих приміщеннях та впровадження новітніх енергоефективних технологій і зменшення викидів у довкілля шкідливих речовин, у тому числі парникових газів.

1 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

1.1 Що собою являє магістерська кваліфікаційна робота, якими є цілі її виконання

Кваліфікаційна робота (КР) є випусковою кваліфікаційною магістерською роботою, над якою здобувач вищої освіти другого (магістерського) рівня працює упродовж навчання в магістратурі за обраною спеціальністю та освітньою програмою (ОП) і захищає її по завершенні магістратури. Ця робота фактично є підсумком професійного освітнього процесу в магістратурі й акумулює набуті знання та навички як теоретичного, так і практичного плану в написанні кваліфікаційного дослідження, яке власне і називають **магістерською роботою**.

КР – це самостійна *науково-дослідницька* та *практична* праця магістранта, що виконує кваліфікаційну функцію, тобто її готують з метою публічного захисту й отримання академічного ступеня магістра. **Цілями виконання** КР є систематизація та поглиблення знань з фундаментальних і прикладних освітніх компонентів за обраною ОП та отримання результатів на основі

теоретичних та експериментальних досліджень, що мають певну наукову і практичну цінність. Основне **завдання її автора** – продемонструвати рівень своєї наукової і професійної кваліфікації, уміння самостійно вести науковий пошук і вирішувати конкретні наукові та практичні завдання.

Написання КР – це обов’язковий елемент фінального етапу підготовки магістра. Успішне написання і захист КР повинні підтвердити рівень фахової підготовки, засвідчити ступінь готовності випускника до виконання професійних завдань і обов’язків, а також відповідність набутих ним *програмних компетентностей* і *результатів навчання* вимогам освітньо-професійної програми (ОПП), за якою він навчається.

КР є **формою контролю** набутих студентом магістратури в ході навчання знань, умінь і навичок, що необхідні для виконання випускником магістратури професійної і наукової діяльності, а саме:

- рівня засвоєння теоретичних знань із загальних та професійно-орієнтованих обов’язкових і вибіркового освітніх компонентів;
- вміння підбирати, систематизувати й аналізувати сучасні науково-технічні джерела інформації, в тому числі іншомовні, та статистичні дані, виявляти шляхи вирішення існуючих проблем на практиці, застосовувати методологію аналізу і синтезу й адаптувати її для потреб конкретного дослідження, формувати наукові висновки та обґрунтовувати конкретні пропозиції;
- вміння працювати з чинними нормативно-правовими актами і документами;
- поінформованості і вміння застосовувати сучасні методи досліджень та засоби інформаційних технологій (автоматизованого проектування, будівельного інформаційного моделювання тощо);
- вміння знаходити аналоги вирішення проблеми у вітчизняній та зарубіжній практиці, адаптувати їх до конкретного предмету та об’єкта дослідження.

Важливо розуміти, що КР магістра **суттєво відрізняється** від КР бакалавра чи дипломного проекту (роботи) спеціаліста своїм

обсягом, глибиною опрацювання матеріалу та складністю і комплексністю залучених методів та методик дослідження. Список використаних інформаційних джерел при написанні магістерської КР має бути ширший і повинен включати порядку 50-70 одиниць, так само вищим має бути і відсоток унікальності магістерської роботи (не менше 75%).

1.2 Мета та завдання кваліфікаційної роботи

Магістерська КР є **науково-дослідницькою і практичною роботою**, яку здобувач вищої освіти виконує самостійно, на основі проведених ним досліджень. У роботі мають бути сформульовані та обґрунтовані такі наукові положення, сукупність яких можна охарактеризувати як нову ідею (робочу гіпотезу) або теоретичне і прикладне обґрунтування способу вирішення певної існуючої проблеми, що має відповідне значення для окремої галузі знань за освітньо-професійним напрямом підготовки здобувача вищої освіти.

Мета КР полягає в розробці інноваційних пропозицій у вибраному професійному напрямку для впровадження їх у виробничий процес або в наукову діяльність та рекомендацій щодо їхнього використання. Запропоновані інноваційні рішення повинні бути науково обґрунтовані і мають супроводжуватися ґрунтовним аналізом ситуації, висновками та рекомендаціями за результатами проведених досліджень.

Здобувач вищої освіти виконує КР на основі теоретичних знань і практичних навичок, набутих ним упродовж усього терміну навчання та самостійної науково-дослідної роботи, що пов'язана з розробкою конкретних задач прикладного характеру. Виконання КР має підтвердити спроможність здобувача вищої освіти генерувати й обґрунтовувати нові наукові і практичні ідеї, що розраховані на найближчу або віддалену перспективу.

Основними **завданнями** КР здобувача вищої освіти за ОПШ «Теплогазопостачання і вентиляція» є систематизація, закріплення та розширення теоретичних знань, глибоке вивчення комплексу робіт з тепло- і газопостачання, опалення, гарячого водопостачання, вентиляції, кондиціювання та

очищення повітря тощо, визначених темою КР, оволодіння навичками самостійного вирішення інженерних та дослідницьких задач. У КР також необхідно приділити увагу питанням охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях, захисту довкілля від шкідливого антропогенного впливу, підвищення енергетичної ефективності систем, рівня їхньої автоматизації, використання відновлюваних джерел енергії, техніко-економічного обґрунтування та оцінки рішень, що приймаються, тощо. При виконанні КР доцільно використовувати новітні науково-технічні розробки та інноваційні рішення в галузі ТГВ, такі як: теплонасосні установки, теплові геліоустановки, конденсаційну теплогенеруючу техніку, квартирні теплові станції, утилізатори тепла витяжного вентиляційного повітря, кільцеві системи гарячого водопостачання будівель, сучасні автоматизовані системи опалення, в тому числі системи низькотемпературного панельно-променевого опалення, автоматизовані теплові пункти, біогазові та біометанові установки тощо.

Виконана КР проходить процедуру публічного захисту на засіданні Державної екзаменаційної комісії (ДЕК), на підставі рішення якої претенденту присвоюють ступінь магістра зі спеціальності «Будівництво та цивільна інженерія» за ОПП «Теплогазопостачання і вентиляція».

Магістр – це освітньо-кваліфікаційний рівень фахівця, який на основі кваліфікації бакалавра або спеціаліста здобув поглиблені спеціальні уміння та знання інноваційного характеру, має певний досвід їхнього застосування та продукування нових знань для вирішення проблемних професійних завдань у певній галузі. Магістр повинен мати широку ерудицію, фундаментальну наукову базу, володіти методологією наукової творчості, сучасними інформаційними технологіями, методами отримання, обробки, зберігання і використання наукової інформації, бути спроможним до плідної науково-дослідницької і науково-педагогічної діяльності.

Метою захисту КР є встановлення рівня підготовки випускника закладу вищої освіти до виконання професійних і

наукових завдань та відповідності його підготовки вимогам освітнього стандарту вищої освіти й ОПП з даної спеціальності та напряму підготовки.

Магістерська підготовка – це по суті лише перший поважний крок студента до науково-дослідницької і науково-педагогічної діяльності, який логічно може завершуватись наступним вступом до аспірантури і підготовкою кандидатської дисертації. Відтак магістерська КР не може розглядатись як науковий твір вищого гатунку, оскільки ступінь магістра – це *не вчений*, а лише *академічний* ступінь, який підтверджує освітньо-професійний рівень випускника вищої школи і свідчить про наявність у нього знань, умінь і навичок, притаманних **науковому працівникові-початківцю**.

Вимоги до КР магістра в науковому відношенні вищі, ніж до дипломної роботи спеціаліста, однак нижчі, ніж до кандидатської дисертації науковця. На відміну від дисертацій на здобуття наукового ступеня кандидата і доктора наук, що є *науково-дослідницькими* працями, магістерська КР, як самостійне наукове дослідження, кваліфікується як *навчально-дослідницька* праця, в основу якої покладено моделювання більш-менш відомих рішень. Її тематика та науковий рівень мають відповідати ОПП навчання. Виконання зазначеної роботи повинне не стільки вирішувати наукові проблеми (завдання), скільки засвідчити, що її автор здатний належним чином вести науковий пошук, розпізнавати професійні проблеми, знати загальні методи і прийоми їхнього вирішення.

При оцінці випускної КР виходять з того, що магістр повинен **уміти**:

- формулювати мету і завдання дослідження;
- складати план дослідження;
- вести бібліографічний пошук із застосуванням сучасних інформаційних технологій;
- використовувати сучасні методи наукового дослідження, модифікувати наявні та розробляти нові методи, виходячи із завдань конкретного дослідження;
- обробляти отримані дані, аналізувати і синтезувати їх на базі відомих літературних джерел;

- оформляти результати досліджень відповідно до сучасних вимог у вигляді звітів, рефератів, статей.

Процедура підготовки і захисту КР магістра подібна до захисту дипломної роботи і є спрощеною порівняно з кандидатською і докторською дисертаціями. Якщо основні положення, висновки і рекомендації кандидатського і докторського дослідження мають бути опубліковані в наукових виданнях, то стосовно КР магістра ця вимога не є обов'язковою. Процедура захисту КР не потребує підготовки автореферату.

Здобувач ступеня кандидата і доктора наук подає в спеціалізовану вчену раду перелік документів, регламентованих ВАК України. Натомість здобувач ступеня магістра обмежується поданням у ДЕК лише самої КР разом із відгуком наукового керівника і довідкою про виконання індивідуального плану з ОПП магістра.

Спрощеною є і сама процедура публічного захисту КР, оскільки не потрібно призначати офіційних опонентів та провідної установи. Така робота підлягає лише обов'язковому рецензуванню та перевірці на наявність плагіату.

1.3 Тема кваліфікаційної роботи

Розпочинають виконання КР зазвичай з **вибору теми** дослідження. Це може бути як самостійний вибір здобувача вищої освіти, якщо він вже зрілий та свідомий дослідник, так і узгоджений вибір магістранта спільно з керівником роботи. Або ж тему роботи в готовому вигляді може запропонувати керівник у випадку відсутності у студента самостійних уявлень, ідей чи бажання з цього приводу.

Слід намагатися вибирати таку тему, яка, крім *новизни* та *актуальності*, ще й *цікава* студенту як автору роботи. Це значно полегшує весь процес написання КР, якщо тема близька і зрозуміла студенту, і якщо вона спонукає бажання здобувати нові знання та відкриває можливість реалізації і впровадження результатів досліджень у робочий процес або в життя.

Підгрунтям для вибору теми магістерської КР може служити тема попередньої бакалаврської чи дипломної КР, її розробку можна продовжувати, поглиблюючи та розширюючи горизонти

(обсяг матеріалу, методи, методики, нові етапи досліджень тощо), що дає можливість зекономити час та зусилля для підготовки теоретичної частини досліджень.

Здобувач вищої освіти може вибрати будь-який об'єкт для дослідження в рамках своєї спеціалізації: явище, систему, технологію, процес, закономірність, устаткування чи механізми. Головне – знайти свій шлях досліджень у новому, ще не розкритому або недостатньо розкритому ракурсі чи напрямі.

Тематика КР з ТГВ охоплює питання проектування, будівництва та експлуатації нових, розширення і реконструкції існуючих систем тепlopостачання, опалення, гарячого водopостачання, газopостачання, вентиляції, кондиціонування й очищення повітря, розроблення нових перспективних енергоефективних технологічних схем і систем.

Тема КР повинна бути *актуальною*, відповідати сучасному стану і перспективам розвитку вітчизняної та зарубіжної науки і техніки. Тема КР повинна мати науково-дослідницький та прикладний характер і передбачати виконання теоретичних та експериментальних досліджень і проєктних робіт.

КР може бути виконана на замовлення промислового підприємства чи організації з наступним впровадженням її у виробництво. Тематами на реальній основі вважають такі, що виконуються на замовлення підприємств і організацій, та їх планують для впровадження у виробництво, що підтверджується відповідним документом, скріпленим печаткою того підприємства, на якому проводиться впровадження.

Здобувачеві вищої освіти надають право вибору теми його КР. Він може запропонувати тему з відповідним її обґрунтуванням. За бажання магістранта продовжувати навчання для здобуття наукового ступеня доктора філософії КР може бути початковим етапом підготовки майбутньої дисертаційної роботи.

Орієнтовну тему КР здобувач вищої освіти має отримати до початку науково-дослідної практики. Під час проходження науково-дослідної практики магістрант збирає вихідні дані для своєї КР. Після закінчення науково-дослідної практики здобувач уточнює тему КР з керівником.

Здобувачі вищої освіти мають змогу пропонувати тему КР, яка пов'язана з майбутнім напрямом їхньої професійної діяльності. Виконана магістрантом науково-практична робота в рамках інших освітніх компонентів або професійної діяльності в позаурочний час може бути частиною його КР.

Для вирішення взаємопов'язаних інженерних і наукових задач за великими за своїми розмірами та складними за технологією і конструкцією об'єктами можуть пропонуватися комплексні теми, що виконуються кількома здобувачами-магістрантами. При цьому кожен із них розробляє детальніше одне з питань загальної теми КР на основі спільного вирішення науково-дослідної задачі.

Закріплення теми КР за магістрантом виконують згідно з його письмовою заявою на ім'я завідувача випускової кафедри теплогазопостачання, вентиляцій та санітарної техніки (ТГВ та СТ), в якій він також вказує прізвище керівника КР, згода якого закріплюється підписом. Темі КР узгоджуються на кафедрі ТГВ та СТ. За поданням завідувача кафедри теми КР затверджуються наказом ректора університету. Після цього керівник КР видає офіційне завдання з основними вихідними даними, змістом КР та графічного матеріалу і календарним планом її виконання. Завдання на виконання КР затверджує завідувач кафедри ТГВ та СТ.

Неповний перелік тем КР зі звітів захистів ДЕК попередніх років наведений у Додатку А до цих методичних вказівок.

1.4 Вимоги до кваліфікаційної роботи

КР має відповідати таким основним **вимогам**:

- наявність у роботі всіх структурних елементів дослідження: теоретичної, аналітичної та практичної складових;
- наявність обґрунтованої авторської позиції, яка розкриває бачення сутності проблеми автором;
- використання в аналітичній частині обґрунтованого комплексу методів і методик, що сприяють розкриттю суті проблеми;
- достатність і актуальність використаного бібліографічного матеріалу та інших інформаційних джерел.

Обсяг пояснювальної записки до КР, не враховуючи додатків, зазвичай повинен складати 70-120 сторінок друкованого тексту формату А4. Графічна частина КР має складатися із 7-10 аркушів формату А1 графічних матеріалів (плакатів, креслень).

Існує також певний перелік досить важливих вимог до КР, яка, крім обсягу, коректного форматування тексту та оформлення графічного матеріалу тощо, має відповідати таким характеристикам:

- **актуальність** – сучасна тематика роботи, адже нікому не цікаво і не потрібно дізнаватися про явища і процеси, які не відповідають потребам часу і не мають теоретичної чи практичної затребуваності у виконанні;

- **грамотність**, що є безумовним і базовим показником оцінки відповідності рівня підготовки фахівця до отримання своєї професійної та наукової кваліфікації – ступеня магістра;

- **унікальність** – робота має характеризуватися достатнім рівнем оригінальності, адже боротьба з плагіатом активно проводиться в усіх галузях наукового життя і не в останню чергу стосується випускових наукових робіт здобувачів вищої освіти;

- **науковість** – ознака, що стосується стилю подання матеріалу, який має бути логічним, передбачати застосування необхідного термінологічного апарату і відповідати академічному дискурсу;

- **коректність оформлення** – ознака, що пов'язана з відповідністю роботи формальним вимогам, адже відповідність формі не менш важлива, ніж відповідність її змісту.

З темою досліджень у потрібному, **актуальному** напрямку може допомогти керівник своєю підказкою, яка допоможе напрацювати власну **унікальність** у роботі. Натомість такі необхідні ознаки, як **грамотність** та **коректність оформлення**, досягаються виключно наполегливістю та увагою виконавця КР. Необхідну для наукової роботи **науковість** стилю подання матеріалу необхідно напрацювати при ознайомленні з опублікованими науковими працями. Зокрема, в ході роботи над теоретичною частиною дослідження слід

звертати увагу на те, як автори вербалізують результати своїх досліджень у схожій області знань, які синтаксичні конструкції чи лексичні засоби вони застосовують, і яким чином коректно оперувати термінологічним апаратом.

1.5 План та структура кваліфікаційної роботи

Розробка плану та визначення структури КР – це наступний, після вибору теми, важливий етап процесу виконання КР, оскільки саме на цьому етапі визначають те коло питань, які необхідно розкрити в ході її написання.

При розробці **плану** слід насамперед керуватися загальними вимогами до **структури** КР. Зокрема, необхідно пам'ятати про те, що робота має складатися з **теоретичної** та **практичної** частин. У свою чергу, практична частина може бути одним цілим фрагментом роботи, або може бути поділена на кілька складових – розділів і підрозділів. Деякі теми КР потребують виділення окремого **методологічного** розділу, який, як правило, є другим розділом роботи, що слідує після першого, теоретичного розділу.

План має охоплювати розгляд теми роботи від найбільш загальних теоретичних питань до більш вузьких практичних. Розпочинати треба з визначення ключового терміну в назві роботи, що зазвичай позначає **об'єкт дослідження** (явище, процес, технологію, систему, тип обладнання чи устаткування тощо), і винести його пояснення в перший розділ роботи. Щоб після написання вже першого розділу ставало зрозумілим – що саме досліджується в роботі, як це досліджувалося раніше, що на даний час відомо про об'єкт вивчення, якою є історія його вивчення та удосконалення, які проблеми залишаються невирішеними, і яким способом у КР пропонується вирішити існуючу проблему (чи проблеми). Відповідним чином слід ранжувати питання в роботі згідно з порядком логіки оповідання.

Перед написанням КР та початком розробки її плану необхідно чітко уявляти, з чого вона повинна складатися, і яку структуру повинна мати.

В магістерській КР є *основні* та *допоміжні* складові. Такі елементи, як анотація різними мовами, реферат, короткий огляд (summary, resume, Zusammenfassung), є додатковими, допоміжними. Опціональними також є перелік умовних скорочень та додатки, оскільки вони не обов'язково повинні бути включені у структуру роботи. Натомість основними, обов'язковими елементами КР є вступ, основна частина, висновки та список використаних джерел.

Структурними елементами пояснювальної записки КР зазвичай є такі складові (у порядку їхнього слідування в записці):

- титульний аркуш;
- завдання;
- реферат;
- зміст;
- позначення та скорочення (за необхідності);
- вступ;
- розділи і підрозділи основної частини, в тому числі дослідницький розділ;
- висновки;
- список використаних інформаційних джерел;
- додатки (за необхідності).

Наповнення кожної частини кваліфікаційної роботи визначається її темою. Нижче наведений загальний опис змісту основних структурних елементів КР.

Вступ – містить вступні положення роботи, що знайомлять читача з проблематикою КР, включає опис актуальності, новизни, теоретичної та практичної значимості, стисле викладення теоретичної бази, опис об'єкта, предмету, мети, матеріалу, методів дослідження. Як правило, вступ складають тоді, коли основна частина та висновки по роботі в основному вже готові.

Розділ 1 – має містити теоретичний аналіз проблематики та ступеня її вивченості з аналітичним оглядом раніше досягнутого наукового спадку, а також з фокусуванням на найбільш значимих для планованого дослідження аспектах / методах / методиках / фрагментах.

Розділи 2, 3, ... – зазвичай мають містити результати практичної (емпіричної) частини дослідження, технологічні розрахунки, проєктні рішення щодо практичного втілення запропонованої наукової ідеї та професійні рекомендації, виходячи з отриманих результатів досліджень.

Окремі, **спеціальні** розділи КР можуть бути присвячені питанням охорони праці та безпеки життєдіяльності на об'єкті дослідження, захисту довкілля від шкідливого антропогенного впливу, підвищення енергетичної ефективності інженерних систем та рівня їхньої автоматизації, використання відновлюваних джерел енергії, економічного обґрунтування прийнятих рішень та техніко-економічної оцінки їхньої ефективності.

Висновки – можуть бути представлені окремими висновками після кожного розділу КР, що узагальнюють наведений у цьому розділі матеріал, та/або загальними висновками, які розміщують наприкінці роботи і включають у них зведені дані, що отримані в ході досліджень.

Список використаних джерел – зведений список використаних інформаційних джерел, що за потреби може бути розділений за окремими типами джерел – перелік джерел ілюстративного та фактичного матеріалу, списки нормативних і довідкових матеріалів, інформаційних ресурсів Інтернету тощо.

1.6 Розробка та захист кваліфікаційної роботи

У процесі підготовки та захисту КР випускник має продемонструвати:

- знання, отримані ним при вивченні освітніх компонентів, як за спрямованістю освітньої програми, так і за напрямом підготовки/спеціальності в цілому;
- вміння працювати зі спеціальною і довідковою науково-технічною літературою, включаючи іншомовні джерела, з нормативною документацією та статистичною інформацією;
- вміння самостійно узагальнювати результати інженерних розрахунків та формулювати висновки;

- володіння комп'ютерними технологіями та спеціальним програмним забезпеченням, як інструментом обробки інформації;
- вміння логічно формувати текст, викладати свої думки, формулювати висновки і пропозиції.

Автор КР несе повну відповідальність за самостійне виконання і достовірність наукових викладок та інженерних розрахунків, за відповідність текстового і графічного матеріалу та ілюстрацій завданню на КР.

Всі використані в КР матеріали і положення з опублікованої наукової та навчальної літератури, з інших інформаційних джерел обов'язково повинні мати посилання на джерела інформації.

КР підлягає перевірці на обсяг запозичень, виявленню неправомірних запозичень (плагіату). Звіт про перевірку КР на ступінь оригінальності додається до інших матеріалів роботи і є необхідною умовою при прийнятті рішення щодо допуску студента до захисту КР.

1.7 Типові помилки в написанні та оформленні кваліфікаційної роботи

Нижче наведений перелік основних типових помилок у написанні та оформленні КР, які її автор повинен знати та намагатися у своїй роботі уникати:

1. Зміст роботи не розкриває її тему повністю чи в основній її частині, або не відповідає плану роботи.
2. Сформульовані розділи (підрозділи) не відображають реальну проблемну ситуацію або стан об'єкта дослідження.
3. Мета дослідження не пов'язана з існуючою проблемою, сформульована абстрактно і не відбиває специфіки об'єкта та предмету дослідження.
4. Автор не виявив самостійності, робота є компіляцією або плагіатом.
5. Не зроблено глибокого та всебічного аналізу сучасних офіційних і нормативних документів, нової спеціальної літератури за останні 5-10 років з теми дослідження.

6. Аналітичний огляд вітчизняних та зарубіжних публікацій з теми роботи має форму анотованого списку і не відбиває досягнутого рівня вивчення та дослідження існуючої проблеми.

7. Не розкрито зміст та організацію особистого експериментального дослідження (його суть, тривалість, місце проведення, кількість дослідів, їхні характеристики), поверхово висвітлено стан практики.

8. Кінцевий результат не відповідає меті дослідження, висновки не відповідають поставленим завданням.

9. У роботі немає посилань на першоджерела або вказані не ті, з яких запозичено матеріал.

10. Бібліографічний опис джерел у списку використаної літератури наведено довільно, без додержання вимог державного стандарту.

11. Як ілюстративний матеріал використано таблиці, діаграми, схеми, що запозичені не з першоджерел, а з підручника, навчального посібника, методичних вказівок, монографії або наукової статті.

12. Обсяг та оформлення роботи не відповідають вимогам, вона виконана неохайно, з помилками.

2 ПОСЛІДОВНІСТЬ РОЗРОБКИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ ТА ЇЇ ЗАХИСТ

2.1 Основні етапи виконання кваліфікаційної роботи

Послідовність виконання КР передбачає такі основні етапи:

1. **Вибір теми КР** (див. Додаток А). Закріплення теми роботи за заявою магістранта на ім'я завідувача випускової кафедри з візою майбутнього керівника КР. Цей етап є надзвичайно важливим, оскільки саме на ньому здобувач вищої освіти визначається з об'єктом дослідження та його напрямком. Призначення керівника КР завідувачем кафедрою. Наказ по університету.

2. **Складання плану і завдання до КР** (спільно з керівником). Бланк завдання з календарним графіком наведені в

Додатку В. На цьому етапі відбувається розробка задач для виконання КР та формування плану їхнього вирішення. Затвердження завідувачем кафедри завдання на КР.

3. **Вивчення теоретичних аспектів** (інформаційних джерел) за темою КР. Збір інформації здійснюють з використанням інформаційних матеріалів та ресурсів мережі Інтернет, бібліотечних фондів, доступної документації проєктних, науково-дослідницьких, будівельних та експлуатаційних організацій.

4. Написання першого варіанта (чернетки) **першого (теоретичного) розділу** роботи та узгодження його з керівником. Внесення потрібних коректив у відповідності з отриманими зауваженнями керівника роботи.

5. **Збір, аналіз та узагальнення вихідних даних** щодо конкретного об'єкта проєктування (підприємства / організації), на прикладі якого передбачено продемонструвати можливість реалізації, потенціал та переваги запропонованої у КР ідеї, можливого напрямку вирішення існуючої проблеми, удосконалення технології, системи чи обладнання, підвищення їхньої енергетичної, економічної, екологічної чи соціальної ефективності тощо. Збір фактичних вихідних даних для КР доцільно здійснювати на реальних виробничих об'єктах під час проходження науково-дослідної практики. В цей час здобувач вищої освіти може проводити дослідження на діючих системах ТГВ, виконувати лабораторні дослідження у спеціалізованих аудиторіях кафедри ТГВ та СТ, в навчально-науковій дослідно-виробничій лабораторії теплонасосних технологій, у комп'ютерних класах університету, проводити аналіз ситуацій з провідними спеціалістами на діючих системах ТГВ, брати участь в обговореннях під час науково-технічних нарад, втілювати свої розробки в реальні проєкти, брати участь у науково-дослідній роботі кафедри та в розробці інноваційних проєктів. На цьому етапі також відбувається опрацювання фактичного матеріалу із застосуванням методів та методик, що були обрані у відповідності з поставленими цілями КР.

6. Написання першого варіанта **практичної частини** КР, подання його для ознайомлення керівнику, усунення виявлених ним недоліків.

7. Розробка **спеціальних розділів** КР (охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях, техніко-економічна оцінка прийнятих рішень тощо), їх узгодження з консультантами роботи.

8. Підготовка **остаточного варіанта тексту та графічної частини** КР, написання вступу, розробка пропозицій і рекомендацій та формулювання висновків за результатами роботи, оформлення пояснювальної записки та її брошурування, друкування графічної частини КР тощо.

9. Отримання **відгуку керівника роботи**.

10. Подання роботи (ПЗ, креслень) відповідальному за **нормоконтроль** для її перевірки на дотримання чинних норм і стандартів.

11. Перевірка КР **на наявність плагіату** за допомогою спеціальних онлайн-сервісів відповідно до [«Порядку перевірки навчальних, випускних кваліфікаційних, навчально-методичних та наукових робіт на наявність ознак академічного плагіату в НУВГП»](#), друкування довідки щодо такої перевірки.

12. Проходження процедури **попереднього захисту** КР на випусковій кафедрі.

13. Подання роботи на **рецензування** й отримання рецензії.

14. Передача належним чином оформленої та підписаної всіма учасниками процесу КР з відгуком керівника, рецензією та довідкою про перевірку роботи на плагіат на випускову кафедру у встановлений термін. **Отримання допуску** до захисту КР від завідувача випускової кафедри.

15. **Захист** КР на засіданні Державної екзаменаційної комісії.

16. Після успішного захисту КР **передача** друкованого варіанта роботи на зберігання в архів НУВГП, а її повного електронного варіанта або тільки електронної анотації до роботи – на випускову кафедру для оприлюднення на відповідній веб-сторінці кафедри у мережі Інтернет.

2.2 Отримання завдання на кваліфікаційну роботу

Тема КР може бути обрана магістрантом самостійно та узгоджена з керівником від випускової кафедри або видана керівником КР. Після затвердження теми наказом по університету керівник видає студенту **завдання** на КР. До завдання додається **календарний план** (графік) виконання КР, розроблений студентом і затверджений керівником КР. Бланк завдання з календарним графіком наведені в Додатку В. Завдання на КР підписують студент і керівник та затверджує завідувач випускової кафедри.

КР виконується з дотриманням календарного плану, що наведений в завданні на її розроблення.

Оформлення КР здійснюється з використанням рекомендації цих та інших методичних вказівок і рекомендацій [4, 43-47], посібників [4, 47, 48] і чинних норм [7-9, 18, 20, 23-28, 31-35].

2.3 Керівництво кваліфікаційною роботою

Для підготовки КР за магістрантами закріплюють керівника зі складу викладачів випускової або інших кафедр університету, що мають відповідну базову освіту і відповідають іншим критеріям щодо ведення освітньої діяльності (кваліфікацію, професійний досвід, наукові публікації відповідної тематики тощо). Керівника магістранта призначають із числа докторів або кандидатів наук, що провадять наукові дослідження в області спрямування освітньої програми магістратури.

Закріплення за магістрантами тем і керівників КР здійснюється наказом ректора університету.

Керівник дає загальні настанови щодо виконання роботи перед початком її написання, поради щодо вибору теми роботи та коректності її формулювання, допомагає з визначенням напрямку досліджень. З керівником здобувач вищої освіти узгоджує основні параметри КР – обсяг та вид матеріалу дослідження, найкращі методи або типи експерименту для його емпіричної частини, керівник може порадити теоретичні роботи за темою для ознайомлення тощо. З керівником обговорюють будь-які питання, що пов'язані з усіма етапами написання КР, проте слід пам'ятати, що автором роботи все ж залишається сам

студент. Відтак вся відповідальність за зміст роботи покладається саме на студента. Зокрема, керівник не дає студентові готових рішень, планів роботи та її структури, хоча саме їх він насамперед узгоджує та схвалює.

В ході написання роботи на консультаціях її краще подавати на розгляд керівникові частинами задля попередження вибору хибного напрямку або некоректної трактовки матеріалу.

2.4 Консультування розділів кваліфікаційної роботи

Задля якісного виконання окремих розділів КР як консультанти можуть бути залучені провідні викладачі випускової та інших кафедр університету, а також досвідчені фахівці з підприємств та організацій галузі. В цьому випадку такі розділи КР мають бути узгоджені та підписані відповідними консультантами до погодження КР в цілому її керівником.

2.5 Підготовка до захисту кваліфікаційної роботи

Завершена КР у вигляді пояснювальної записки (ПЗ) та графічного матеріалу, підписана магістрантом і консультантами, передається керівнику. Після перегляду і погодження керівник складає письмовий відгук. У відгуку має бути наведена характеристика виконаної КР, а також відображені особисті якості здобувача, що проявилися під час виконання роботи.

Підписана керівником КР подається на перевірку для проходження нормоконтролю, який здійснює відповідальний за цю процедуру викладач. Він перевіряє відповідність оформлення ПЗ та графічного матеріалу КР вимогам нормативних документів (нормам, стандартам тощо). Після проходження нормоконтролю у ПЗ та на кресленнях (в основному напису) робиться відмітка про це – ставиться підпис нормоконтролера.

Після нормоконтролю та перевірки на наявність плагіату КР подається на підпис завідувачу випускової кафедри, який приймає рішення про допуск магістранта до її захисту. Рішенням кафедри здобувач рекомендується до захисту і для включення в наказ про проведення захисту кваліфікаційних робіт.

КР, допущена випусковою кафедрою до захисту, направляється на рецензію. Бланк рецензії наведений у Додатку И. Після отримання рецензії на КР та ознайомлення з її змістом магістранта і завідувача кафедри, директор інституту направляє КР з рецензією в ДЕК.

Магістрант за допомогою керівника КР готує відповіді та коментарі на зауваження рецензента для оголошення їх під час захисту.

2.6 Рецензування кваліфікаційної роботи

Випускні КР за програмами магістратури підлягають рецензуванню. Для проведення рецензування КР спрямовується кафедрою одному чи кільком рецензентам, як правило, з числа кваліфікованих викладачів університету. В якості рецензентів також можуть залучатися керівники та провідні фахівці інших ВНЗ, організацій, підприємств, закладів, а також викладачі і провідні спеціалісти галузі, на яку орієнтована КР. Рецензент проводить аналіз КР і надає на випускову кафедру письмову рецензію на вказану роботу.

2.7 Підготовка магістранта до виступу на засіданні ДЕКА

Перше і найголовніше, з чого зазвичай розпочинається підготовка до захисту КР – це праця магістранта над виступом за результатами досліджень у формі **доповіді**, яка покликана розкрити суть, теоретичне і фактичне значення результатів проведеної роботи.

У структурному відношенні доповідь можна поділити на **три частини**, що складаються з рубрик, кожна з яких являє собою самостійний значеннєвий блок, хоча в цілому вони логічно взаємозв'язані і являють собою єдність, що сукупно характеризує зміст проведеного дослідження.

Перша частина доповіді в основних моментах повторює вступ КР. Рубрики цієї частини відповідають тим аспектам, що характеризують *актуальність* вибраної теми, описують *існуючу науково-технічну проблему*, формулюють *мету і задачі* досліджень. Тут також необхідно вказати ті *методи*, за

допомогою яких отриманий фактичний матеріал КР, а також охарактеризувати її *склад та загальну структуру*.

Після першої, вступної частини слідує *друга*, найбільша за обсягом частина, яка у послідовності, що відповідає логіці проведеного дослідження, характеризує *кожний розділ* КР. При цьому особливу увагу звертають на *підсумкові результати*.

Закінчують доповідь *заключною* частиною, яку вибудовують за текстом *висновків і рекомендацій* КР. Тут доцільно перелічити найбільш загальні висновки з її тексту (не повторюючи окремих узагальнень, що були зроблені при характеристиці розділів основної частини) і зібрати разом основні рекомендації.

Текст доповіді обов'язково слід **узгодити** з керівником КР.

Під час виступу на засіданні ДЕК текст доповіді необхідно **ілюструвати** додатковими наочними матеріалами, що представлені у графічній частині КР (схемами, таблицями, графіками, діаграмами, світлинами, кресленнями), які необхідні для доведення висунутих положень та обґрунтування зроблених висновків і запропонованих рекомендацій. Ілюстрації повинні в наочній та концентрованій формі відображати найбільш значимі результати виконаної магістрантом роботи. Їх необхідно оформляти таким чином, щоб доповідач міг демонструвати їх без особливих труднощів, і щоб вони були видимі для всіх присутніх на засіданні ДЕК.

Принагідно слід зазначити, що зміст і послідовність аркушів графічної частини КР слід формувати заздалегідь з **думкою** про майбутню доповідь під час захисту роботи, щоб представлені на плакатах і кресленнях матеріали **відповідали** суті та логічній послідовності тез виступу.

Коли текст виступу на захисті КР складений, доцільно підготувати **письмові відповіді** на питання, зауваження і побажання, що містяться в рецензії на КР. Письмова форма підготовки відповідей необхідна для того, щоб під час захисту зайве хвилювання не завадило правильно і спокійно відповідати на питання.

Відповіді мають бути *короткими, чіткими і добре аргументованими*. Якщо є можливість послатися на текст КР, то це обов'язково необхідно робити. Це надаватиме відповідям

найбільшої переконливості й одночасно підкреслюватиме достовірність результатів проведених досліджень.

2.8 Підготовка до захисту і захист кваліфікаційної роботи та її оцінювання

В ДЕК до початку захисту подають такі документи:

- подання голові ДЕК щодо захисту КР (Додаток Л);
- пояснювальну записку до КР разом із графічним матеріалом;
- відгук керівника на КР;
- рецензію на КР;
- довідку про перевірку КР на наявність плагіату;
- інші матеріали, що характеризують наукову та практичну цінність КР, а саме: друковані статті за її темою, документи, які вказують на практичне застосування прийнятих у роботі рішень тощо (за наявності).

Захист КР відбувається у приміщеннях університету та його структурних підрозділів. Час захисту однієї роботи не перевищує 30 хвилин. Для доповіді здобувачу надається 7-10 хвилин.

Як виняток, у форс-мажорних обставинах (воєнний стан, пандемія тощо) захист кваліфікаційних робіт може бути проведений у дистанційній формі з використанням таких сервісів для проведення телеконференцій, як Google Meet, Zoom тощо.

Оцінювання КР проводить ДЕК за 100-бальною шкалою за результатами публічного захисту. КР вважають успішно захищеною в тому випадку, якщо сумарна кількість балів, набраних здобувачем вищої освіти, не менша 60. Підсумковий бал за захист КР виставляють колегіальним рішенням членів ДЕК з урахуванням балів, отриманих від керівника роботи і рецензента, та оцінок, виставлених членами ДЕК під час публічного захисту роботи.

Перелік нормативних документів університету, що регламентують порядок оцінювання та проведення контрольних заходів, такий:

- Положення про організацію освітнього процесу у Національному університеті водного господарства та природокористування (нова редакція) (затверджене наказом № 358 від 06.07.2020 р., <https://ep3.nuwm.edu.ua/4088/>);
- Порядок організації контролю та оцінювання навчальних досягнень студентів Національного університету водного господарства та природокористування (НУВГП) у Європейській кредитно-трансферній системі (ЄКТС) (зі змінами та доповненнями) (затверджений наказом № 168 від 04.04.2016 р., <https://ep3.nuwm.edu.ua/21121/>);
- Положення про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти (затверджене наказом № 310 від 26.05.2019 р., <https://ep3.nuwm.edu.ua/15311/>) – регламентує порядок проведення семестрового поточного (модульного) та підсумкового контролю навчальних досягнень здобувачів вищої освіти за освітніми ступенями бакалавра і магістра денної і заочної форм навчання в НУВГП, описує зміст і процедуру державної атестації, поточного, підсумкового та семестрового контролів;
- Система оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти (семестровий поточний контроль) (зі змінами та доповненнями) (ухвалена науково-методичною радою НУВГП, протокол № 1 від 19.02.2020 р., <https://ep3.nuwm.edu.ua/21123/>) – описує критерії оцінювання навчальних досягнень та порядок рейтингування здобувачів вищої освіти.

2.9 Державна екзаменаційна комісія та порядок її роботи

Основною формою діяльності ДЕК є засідання. Засідання ДЕК вважають правочинним, якщо в ньому беруть участь не менше двох третин від числа членів комісії.

Засідання комісії проводить голова ДЕК. Рішення ДЕК приймають простою більшістю голосів складу комісії, що бере участь у засіданні. За рівної кількості голосів голова має право вирішального голосу.

Всі прийняті ДЕК рішення оформлюють протоколами на бланках уніфікованої форми. Протокол засідання ДЕК підписують голова та секретар ДЕК. Нумерація протоколів засідань однієї ДЕК, сформованої наказом ректора університету, має бути наскрізною.

Тривалість захисту однієї КР не повинна перевищувати 30 хвилин, а тривалість засідання ДЕК – 6 годин на добу. Відтак кількість випускних КР, які виносять на захист, не повинна перевищувати 10-12 робіт на день.

Секретар ДЕК у триденний термін після завершення засідань комісії передає відомості про результати захисту КР та присвоєння ступеня «магістр» у деканат ННІБА.

Результати державної атестації випускників визначають за 100-бальною шкалою та за національною шкалою оцінками «відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно». Оцінки «відмінно», «добре», «задовільно» означають успішне проходження студентом державної атестації.

Оцінка КР включає в себе формальні та змістові **критерії**.

До **формальних** критеріїв відносяться: дотримання строків здачі завершеної КР, правильність оформлення, грамотність структурування роботи, наявність посилань на інформаційні джерела, використання наукового апарату, ілюстративного матеріалу, сучасних вітчизняних та зарубіжних літературних джерел тощо.

До **змістових** критеріїв відносяться: актуальність теми, збалансованість розділів роботи, правильне формулювання цілей та задач досліджень, відповідність змісту теми та повнота її розкриття, ступінь самостійності, наявність елементів наукової новизни, практична цінність роботи, знання новітньої літератури тощо.

Окремо оцінюють **захист роботи**. Він включає в себе вміння подати матеріал, ораторське мистецтво доповідача, володіння термінологією в усній мові, вміння переконувати, відповідати на питання за тематикою роботи тощо.

Додаткові бали можуть бути нараховані за неординарний підхід студента до виконання роботи.

2.10 Процедура публічного захисту кваліфікаційної роботи

Захист КР відбувається публічно. Він носить характер наукової дискусії і відбувається в обстановці високої вимогливості, принциповості та дотримання наукової етики, при цьому обов'язковому аналізу має підлягати достовірність та обґрунтованість усіх висновків і рекомендацій наукового і практичного характеру, що містяться у КР.

Захист КР на засіданні ДЕК розпочинається з того, що голова (або секретар) оголошує захист КР, називаючи її тему, прізвище, ім'я та по-батькові її автора, керівника роботи, а також доповідає про наявність необхідних у справі документів і коротко характеризує «навчальну біографію» магістранта (його успішність, наявність текстів публікацій (якщо такі є), а також виступів з теми КР на семінарах, конференціях, засіданнях наукових гуртків тощо).

Далі слово для повідомлення основних результатів роботи надається самому магістранту. Свій виступ він буде на основі переказування (або читання) заздалегідь підготовлених тез доповіді, що покликана довести його високий рівень теоретичної підготовки, ерудицію та спроможність доступно викласти основні наукові та практичні результати виконаної роботи.

Ознайомлюючи членів ДЕК та всіх присутніх на засіданні з текстом своєї доповіді, магістрант має зосередити основну увагу на головних підсумках проведеного дослідження, на нових теоретичних та прикладних положеннях, що ним особисто розроблені.

Під час доповіді слід посилатися на підготовлені плакати, креслення, таблиці і графіки. Можливе також використання спеціально підготовлених слайдів, аудіовізуальних матеріалів, демонстраційних моделей тощо.

Всі матеріали, що винесені на схеми і креслення, повинні бути оформлені таким чином, щоб магістрант міг демонструвати їх без особливих труднощів, і вони були видимі всім присутнім на засіданні.

Оскільки не тільки зміст тексту доповіді, але і характер його проголошення та впевненість відповідей на питання, що їх

задають магістранту, значною мірою впливають на оцінку захисту, то є сенс викласти тут деякі правила публічного виступу.

Особливо важливо, щоб мова магістранта була ясною, граматично точною, упевненою, що робить її зрозумілою та переконливою. Це не означає, що доповідь слід готувати в якійсь спрощеній формі. Навпаки, магістрант повинен поставити собі задачу зробити доповідь строго науковою, добре аргументованою за змістом. Тоді вона буде зрозумілою широкій аудиторії фахівців.

Мова магістранта повинна бути не тільки ясною і впевненою, але і виразною, що залежить від темпу, гучності та інтонації. Якщо він говорить квапливо, «проковтуючи» кінцівки слів, або дуже тихо і невиразно, то якість виступу від цього різко гіршає. Спокійна, некваплива манера викладення завжди імponує слухачам.

Абсолютно недопустиме порушення так званих норм літературної мови, зокрема, застосування жаргонної лексики, неправильні наголоси у словах тощо.

Можна навести кілька порад, що допоможуть магістранту правильно переказати текст своєї доповіді:

- всі числа в тексті доповіді слід записувати тільки прописом, щоб потім не довелося рахувати нулі;
- слід підкреслювати ті слова, на які треба зробити змістовий наголос;
- слід залишати великі поля при друкуванні тексту доповіді, щоб можна було доповнити промову своїми зауваженнями;
- слід повторювати іменники, уникаючи займенників;
- слід використовувати прості слова та прості стверджувальні речення (як це робили великі класики літератури Ернест Хемінгуей і Сергій Довлатов);
- не слід перевантажувати текст складнопідрядними реченнями.

Слід звернути увагу і на таке питання, як вибір одягу. Це дуже важливе для магістранта. Певна елегантність, акуратність, підтягнутість в одязі сприяє схвальному враженню та

прихильному відношенню до нього зі сторони членів ДЕК і всіх присутніх на засіданні.

Магістрант зазвичай робить свою доповідь, стоячи на трибуні або біля аркушів з графічним матеріалом, обличчям до членів ДЕК, за необхідності звертаючи увагу присутніх за допомогою звичайної або електронної указки на відповідні об'єкти, що зображені на плакатах і кресленнях, і які ілюструють певні моменти в його доповіді.

По завершенні своєї доповіді магістрант дякує за увагу членам ДЕК та присутнім на засіданні.

Після виступу магістранта голова (або секретар) зачитує відгук керівника КР, в якому той оцінює відношення магістранта до виконання магістерської роботи та дає оцінку самій роботі.

Потім голова (секретар) зачитує рецензію на виконану КР і надає слово її автору для відповіді на зауваження і побажання рецензента.

Після цього розпочинається наукова дискусія, в якій мають право брати участь усі присутні на захисті. Члени ДЕК та запрошені на захист особи в усній формі можуть задавати будь-які питання, що стосуються порушених у роботі проблем, методів досліджень, уточнювати результати та процедуру експериментальної роботи, технологічні розрахунки, проектні рішення тощо.

Відповідаючи на питання, необхідно торкатися тільки суті справи. Магістранту слід проявляти скромність в оцінці своїх наукових результатів і тактовність по відношенню до тих, хто задає питання.

Перед тим, як відповідати на питання, необхідно уважно його вислухати і записати. Бажано на задане питання відповідати одразу, а не вислуховувати всі запитання, а вже потім на них відповідати. При цьому слід враховувати, що чітка, логічна та аргументована відповідь на попереднє питання може виключити наступне.

Після завершення дискусії за бажання магістранта йому може бути надане заключне слово, після якого можна вважати, що основна частина процедури захисту КР завершена.

На закритому засіданні членів ДЕК підводять підсумки захисту КР і приймають рішення про її оцінку. Це рішення приймають простою більшістю голосів членів ДЕК, що беруть участь у засіданні. За рівної кількості голосів голос голови є вирішальним.

Потім голова ДЕК оголошує всім присутнім виставлену оцінку, повідомляє, що особі, яка захистилася, присвоєний академічний ступінь магістра і закриває засідання.

3 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ

КР є закінченою роботою, що містить рішення конкретної задачі з відповідного науково-технічного напрямку. Вона повинна показати уміння автора грамотно, лаконічно й аргументовано викладати матеріал.

КР складається з пояснювальної записки (ПЗ) загальним обсягом 70-120 сторінок друкованого тексту формату А4, а також графічної (презентаційної) частини – 7-10 аркушів формату А1. Графічна (ілюстративно-демонстраційна) частина може бути підготовлена у вигляді мультимедійної презентації з еквівалентним обсягом слайдів та із роздатковим матеріалом. КР також може доповнюватися макетами, моделями, аудіовізуальними презентаціями, результатами роботи на електронних носіях інформації, іншими матеріалами, зібраними чи підготовленими при виконанні роботи, якщо це передбачено завданням на КР.

ПЗ та графічний матеріал (або його частина) у виняткових випадках, за погодження завідувача випускової кафедри, можуть бути оформлені від руки.

Формулювання теми КР в завданні, на титульному аркуші ПЗ та в основному написі на аркушах графічної частини КР має строго (символ у символ) відповідати її формулюванню в наказі по університету.

3.1 Загальні правила оформлення пояснювальної записки

ПЗ повинна в чіткій та лаконічній формі містити:

- творчий задум роботи, сформульовані цілі та вимоги, яким має задовольняти дана робота;
- постановку задачі, вибір та обґрунтування шляху вирішення поставленої задачі і способів його реалізації;
- аналіз і конкретизацію рішення (побудову моделі, виконання розрахунків, проведення експерименту, необхідні конструкторські проробки);
- обробку отриманих результатів;
- висновки та рекомендації.

Текст ПЗ має супроводжуватися таблицями та ілюстративним матеріалом: графіками, ескізами, діаграмами, схемами, світлинами тощо.

ПЗ до КР слід оформляти згідно з вимогами [7, 8, 18]. Вся ПЗ повинна бути зброшурована та прошнурована разом з обкладинкою. Додатково до ПЗ **прикладають** (але **не зшивають** разом із текстом записки):

- відгук керівника КР;
- рецензію;
- довідку про проходження перевірки тексту ПЗ на оригінальність (на наявність плагіату);
- довідку про результати впровадження КР (за наявності);
- інші документи, що підтверджують наукову та практичну цінність КР (за наявності).

3.1.1 Вимоги до оформлення основних структурних розділів пояснювальної записки

ПЗ повинна мати обсяг 3-5 авторських аркушів (70-120 сторінок формату А4) та містити такі складові елементи:

- титульний аркуш (Додаток Б);
- завдання на виконання КР (Додаток В);
- реферат (Додаток Г);
- зміст (Додаток Д);
- перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів;
- вступ (анотацію);
- основну частину (основні розділи);

- додаткові розділи (охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях, техніко-економічні розрахунки, заходи з охорони довкілля тощо), перелік яких указують у завданні на виконання роботи;
- загальні висновки;
- список використаних джерел;
- додатки (за необхідності);
- відомість на КР (додаток К).

Основними вимогами до КР є:

- чіткість і логічна послідовність викладення матеріалу;
- стислість і точність формулювань, що виключає можливість неоднозначного їхнього тлумачення;
- конкретність викладення отриманих результатів та їх аналізу;
- обґрунтованість висновків, рекомендацій і пропозицій.

Зміст КР має відповідати назві теми.

Роботу вважають виконаною в повному обсязі в тому випадку, якщо в ній знайшли відображення всі проблеми і питання, що передбачені завданням на виконання КР.

3.1.1.1 Титульний аркуш

Форма титульного аркуша ПЗ до КР наведена в Додатку Б.

3.1.1.2 Завдання

Керівник роботи спільно зі студентом формулює завдання, що відповідає темі КР. Бланк завдання (див. Додаток В) заповнюють рукописним або машинописним способом.

3.1.1.3 Реферат

Реферат розміщують на окремому аркуші (сторінці) одразу після завдання на КР. Рекомендований середній обсяг реферату 850 друкованих знаків. Обсяг реферату не повинен перевищувати однієї сторінки.

Реферат повинен містити:

- відомості про обсяг ПЗ, кількість ілюстрацій, таблиць, додатків, використаних джерел, а також про графічний матеріал;

- перелік ключових слів;
- власне текст реферату.

Перелік ключових слів має включати від 5 до 15 слів або словосполучень, які найбільшою мірою характеризують зміст ПЗ і забезпечують можливість інформаційного пошуку. Ключові слова наводять у називному відмінку і записують рядковими літерами у рядок через кому.

Текст реферату має відображати:

- об'єкт дослідження чи розробки;
- мету роботи;
- метод чи методологію проведення робіт (досліджень) та апаратуру;
- отримані результати та їхню новизну;
- основні конструктивні, технологічні і техніко-експлуатаційні характеристики;
- ступінь впровадження;
- рекомендації або підсумки впровадження результатів роботи;
- область застосування;
- суспільно-соціальну значимість, економічну або іншу ефективність роботи;
- прогностні припущення про розвиток об'єкта дослідження (розробки);
- додаткові відомості (особливості виконання та оформлення роботи тощо).

В разі, якщо ПЗ не містить відомостей з якоїсь із перелічених структурних частин реферату, то її пропускають, при цьому послідовність викладення зберігається.

Приклад оформлення реферату наведений у Додатку Г.

3.1.1.4 Зміст

Зміст розташовують безпосередньо після реферату, починаючи з нової сторінки. До змісту включають посилання на такі складові (із зазначенням номера початкової сторінки кожної складової):

- перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів;
- вступ;
- послідовно перелічені назви всіх розділів, підрозділів, пунктів і підпунктів основної частини ПЗ;
- висновки;
- список використаних джерел;
- літерні позначення та назви всіх додатків.

Наприкінці змісту наводять перелік графічних матеріалів, які подають на захист, з поміткою «На окремих аркушах».

Приклад оформлення змісту наведений у Додатку Д.

3.1.1.5 Вступ

Вступ має розкривати основний задум КР. В ньому дають коротку оцінку сучасного стану існуючої проблеми, що розглядається, її актуальність, обґрунтовують методи і засоби вирішення поставленої задачі, формулюють мету і завдання виконання КР, галузь застосування запропонованих рішень, взаємозв'язок з іншими роботами тощо. Вступ має бути коротким – не більше 2-3 сторінок.

3.1.1.6 Основна частина

Зміст основної частини має відповідати завданню на КР.

У загальному випадку в основній частині ПЗ, як правило, повинні бути розкриті такі питання:

- аналіз інформаційних джерел за темою КР (близько 10% загального обсягу основної частини ПЗ);
- проектування систем теплогазопостачання, опалення, вентиляції тощо; специфіка запроєктованих систем з посиланням на основні нормативні документи (25%);
- розрахункова частина, яка може включати в себе розрахунки мереж, елементів систем, вибір приладів, обладнання тощо (20%); розрахунки наводять з необхідною точністю;
- вирішення конкретних задач з тепло- і газопостачання, опалення, вентиляції тощо, пов'язаних з виконанням проектних, будівельно-монтажних та експлуатаційних

робіт з використанням нових технічних приладів і комп'ютерних технологій, створенням автоматизованих систем управління, реалізацією наукових досягнень, застосуванням нових математичних методів розрахунку тощо (20%);

- техніко-економічна оцінка запропонованих інженерних рішень (10%);
- розробка заходів з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях під час експлуатації систем ТГВ (5%). Даний розділ виконують під керівництвом консультанта від кафедри охорони праці та безпеки життєдіяльності.

Текст та розрахунки в ПЗ слід супроводжувати ілюстраціями (рисунками, графіками, діаграмами, світлинами, кресленнями), таблицями тощо.

Практична (розрахунково-технологічна) частина ПЗ складається з комплексу складових технологічних і розрахункових елементів відповідно до обраних у КР систем (теплопостачання, газопостачання, опалення, вентиляція, гаряче водопостачання, котельні установки тощо).

Практична частина ПЗ з напрямку КР **«Теплопостачання»** зазвичай включає в себе такі складові елементи:

- характеристика міста, району будівництва;
- кліматологічні дані та ґрунтові умови;
- розрахунок теплоспоживання з визначенням розрахункових витрат теплоти окремими споживачами;
- вибір принципової схеми системи теплопостачання населеного пункту;
- регулювання подачі теплоти;
- схема і трасування теплових мереж;
- гідравлічний розрахунок теплових мереж;
- техніко-економічне обґрунтування прийнятих варіантів схем теплопостачання;
- п'єзометричний графік теплових мереж;
- основне обладнання джерела теплопостачання та мережне обладнання;

- принципова схема теплопостачання;
- тепломеханічне обладнання і конструкції теплових мереж;
- способи прокладання і будівельні конструкції теплових мереж;
- монтажна схема і поздовжній профіль теплових мереж;
- теплоізоляція і тепловий розрахунок теплових мереж;
- розрахунок компенсації температурних подовжень трубопроводів;
- навантаження на опори трубопроводів;
- кошторис на будівництво теплових мереж;
- супутні розділи (енерго- та ресурсозбереження; організація і технологія будівельно-монтажних робіт; автоматика систем теплопостачання; заходи з охорони праці, техніки безпеки, протипожежної техніки; охорона довкілля);
- заключний розділ «Техніко-економічні показники проекту» (собівартість відпущеної теплоти; собівартість транспортування теплоти; загальна протяжність теплових мереж у км; загальна вартість будівництва системи теплопостачання; вартість будівництва 1 км (1 погонного метра) теплових мереж).

Графічна частина КР із цього напрямку як правило включає такі креслення:

- загальні дані (коротка технічна характеристика та основні показники проекту);
- генплан міста (району міста, населеного пункту) з нанесенням теплових мереж (згідно з прийнятим варіантом), джерел теплопостачання, теплових камер, ЦТП, довжин і діаметрів ділянок трас мереж;
- графіки теплових навантажень залежно від температури зовнішнього повітря та тривалості стояння температури, графіки регулювання подачі тепла;
- принципова схема теплопостачання;
- п'єзометричний графік теплових мереж;
- монтажна схема теплових мереж;

- поздовжній профіль теплових мереж з можливими перетинаннями з іншими комунікаціями (газові мережі, водопровід, каналізація, електрокабель тощо);
- генплан промислового підприємства з нанесеними тепловими мережами та обладнанням;
- графічна розробка однієї зі споруд системи теплопостачання (можуть бути вибрані насосні та конденсатні станції, бойлерні установки, установки баків-акумуляторів, контрольно-регулюючі та центральні теплові пункти й інші технологічні споруди системи теплопостачання) зі специфікацією матеріалів та обладнання;
- принципова схема використання вторинних теплових ресурсів;
- конструкції прокладання теплових мереж (підземні камери і канали, надземні павільйони, стійки, щогли надземного прокладання теплових мереж, нерухомі опори, окремі конструкції та вузли переходів теплових мереж через перешкоди, а також інші будівельні конструкції системи теплопостачання);
- технологія та організація будівельно-монтажних робіт;
- схема автоматичного регулювання.

Практична частина ПЗ з напрямку КР «Газопостачання» зазвичай включає в себе такі складові елементи:

- характеристика міста, району будівництва;
- кліматологічні дані та ґрунтові умови;
- розрахунок газоспоживання з визначенням розрахункових витрат газу окремими споживачами;
- вибір принципової схеми системи газопостачання населеного пункту;
- проектування газорозподільних мереж низького тиску;
- техніко-економічне обґрунтування прийнятих варіантів газорозподільних мереж низького тиску;
- проектування мереж середнього (високого) тиску;
- проектування внутрішньобудинкових та внутрішньоквартальних газових мереж;

- проектування міжцехових та внутрішньоцехових газових мереж;
- вибір типу ГРС та ГРП, підбір обладнання;
- кошторис на будівництво газових мереж;
- супутні розділи (енерго- та ресурсозбереження; організація і технологія будівельно-монтажних робіт, автоматика систем газопостачання; заходи з охорони праці, техніки безпеки, протипожежної техніки; охорона довкілля);
- заключний розділ «Техніко-економічні показники проекту» (загальна витрата газу, в тому числі на побутові, комунально-побутові і виробничі потреби, н. м³/рік; витрата газу на 1 людину за годину; загальна протяжність газових мереж у км, у тому числі низького, середнього (високого) тиску; загальна вартість будівництва системи газопостачання, у тому числі низького, середнього (високого) тиску; вартість будівництва 1 км (1 погонного метра) газових мереж низького, середнього (високого) тиску).

Графічна частина КР із цього напрямку як правило включає такі креслення:

- загальні дані (коротка технічна характеристика та основні показники проекту);
- генплан міста (району міста, населеного пункту) з нанесенням газових мереж низького (згідно з прийнятим варіантом) та середнього (високого) тиску, ГРС, ГРП, довжин і діаметрів ділянок;
- розрахункова схема газорозподільних мереж низького і високого тиску;
- план кварталу з нанесеними газопроводами, поздовжній профіль квартальної мережі з можливими перетинаннями з іншими комунікаціями (теплові мережі, водопровід, каналізація, електрокабель тощо);
- плани поверхів житлового будинку з димовими і вентиляційними каналами та з нанесеними газовими приладами, аксонометрична схема внутрішньобудинкового газопроводу;

- генплан промислового підприємства з нанесеними газовими мережами та обладнанням;
- план цеху з нанесеними міжцеховими газопроводами та газоспоживаючим обладнанням, аксонометрична схема цехового газопроводу;
- план, розрізи, схеми газопроводів і компоувальні креслення ГРП;
- план, розрізи та аксонометрична схема газопроводів ГРП зі специфікацією матеріалів та обладнання;
- деталі і вузли систем газопостачання;
- технологія та організація будівельно-монтажних робіт;
- схема автоматичного регулювання.

Практична частина ПЗ з напрямку КР «**Опалення, вентиляція та кондиціювання повітря**» зазвичай включає в себе такі складові елементи:

- характеристика району будівництва, кліматологічні дані;
- вибір розрахункових параметрів внутрішнього повітря;
- теплотехнічний розрахунок зовнішніх огорожувальних конструкцій;
- розрахунок теплових втрат;
- розрахунок теплонадходжень;
- розрахунок надходження шкідливостей;
- складання теплового і вологісного балансів розрахункових приміщень для теплового і холодного періодів та перехідних умов;
- визначення витрат витяжного повітря місцевою та локалізуючою вентиляцією;
- визначення витрат повітря загальнообмінною припливною і витяжною вентиляцією для теплового і холодного періодів та перехідних умов;
- складання повітряного балансу для теплового і холодного періодів та перехідних умов;
- розрахунок повітророзподілу в розрахункових приміщеннях;

- конструювання, компонування та трасування систем опалення, теплопостачання (холодопостачання) і вентиляції;
- тепловий та гідравлічний розрахунок системи опалення;
- підбір основного обладнання системи опалення;
- аеродинамічний розрахунок систем припливної і витяжної вентиляції;
- підбір основного обладнання систем вентиляції;
- розрахунок повітрянагрівачів (повітроохолоджувачів);
- акустичний розрахунок систем вентиляції;
- розрахунок повітряно-теплових завіс;
- гідравлічний розрахунок системи теплопостачання повітрянагрівачів та системи холодопостачання повітроохолоджувачів;
- підбір основного обладнання систем теплопостачання і холодопостачання;
- техніко-економічне обґрунтування прийнятих технічних рішень;
- кошторис на монтаж систем опалення і вентиляції;
- супутні розділи (енерго- та ресурсозбереження; організація і технологія будівельно-монтажних робіт; автоматика систем опалення чи вентиляції; заходи з охорони праці, техніки безпеки, протипожежної техніки; охорона довкілля);
- заключний розділ «Техніко-економічні показники проекту» (загальна витрата теплоти, в тому числі витрата на опалення, вентиляцію в Гкал/рік; питома витрата теплоти у Вт на 1 м³ на опалення і вентиляцію будівлі; загальна вартість монтажних робіт, у тому числі вартість систем опалення і вентиляції).

Графічна частина КР із цього напрямку як правило включає такі креслення:

- загальні дані;
- плани і розрізи систем опалення і вентиляції (у тому числі кондиціонування повітря) у масштабі 1:100 або 1:200;
- плани і розрізи венткамер у масштабі 1:50 або 1:20;

- схеми систем опалення та вентиляції;
- креслення теплових пунктів, холодильних станцій та вузлів управління повітрянагрівачами (повітроохолоджувачами) припливних камер (кондиціонерів) та повітряно-теплових завіс;
- креслення нетипових конструкцій та вузлів;
- технологія та організація будівельно-монтажних робіт;
- схема автоматичного регулювання.

Практична частина ПЗ з напрямку КР «Теплогенеруючі установки» зазвичай включає в себе такі складові елементи:

- визначення теплових навантажень, вибір одиничної потужності та кількості котлоагрегатів;
- розрахунок теплової схеми теплогенеруючої установки;
- розрахунок і підбір основного обладнання котельні і трубопроводів;
- вибір основного та допоміжного обладнання котлоагрегату;
- конструктивні характеристики котлоагрегату;
- визначення складу палива, розрахунок продуктів згоряння;
- розрахунок теплового балансу, ККД та витрати палива;
- розрахунок топкової камери;
- розрахунок конвекційних поверхонь нагрівання;
- аеродинамічний розрахунок котельного агрегату;
- паливне господарство;
- розрахунок системи золошлаковидалення;
- знешкодження стоків котельні;
- розрахунок хімводопідготовки;
- припливно-витяжна вентиляція котельні;
- компонування котельні;
- кошторис на будівництво котельні;
- розрахунок техніко-економічних показників котельні;
- супутні розділи (енерго- та ресурсозбереження; організація і технологія будівельно-монтажних робіт; автоматизація котельні; заходи з охорони праці, техніки

- безпеки, протипожежної техніки; охорона повітряного басейну, розрахунок забруднення атмосферного повітря);
- заключний розділ «Техніко-економічні показники проекту» (встановлена потужність котельні; річний виробіток теплоти або пари; кількість годин використання встановленої потужності котельні; загальна річна витрата палива, т у. п./рік; загальний річний відпуск теплоти, в тому числі на побутові, комунально-побутові та виробничі потреби, ГДж/рік; собівартість відпущеної теплоти; питома витрата палива на 1 ГДж відпущеної теплоти; річна витрата електроенергії на власні потреби котельні, кВт·год/рік; річна витрата води котельнею, т/рік).

Графічна частина КР із цього напрямку як правило включає такі креслення:

- загальні дані (коротка технічна характеристика та основні показники проекту);
- генплан міста (району міста, населеного пункту) з нанесенням котельні, димової труби та санітарно-захисної зони;
- план і розрізи (компонування) котельні в масштабі 1:100 з нанесеними котлоагрегатами, димовою трубою, основним і допоміжним обладнанням, основними трубопроводами, паливоподачею, газоходами і повітропроводами, системами золо- і шлаковидалення, хімоводопідготовки та допоміжними приміщеннями;
- теплова схема котельні;
- схема газопостачання котельні або схема паливоподачі рідкого палива чи принципова схема паливоподачі твердого палива із системою золошлаковидалення, зі специфікацією матеріалів та обладнання;
- план, поздовжній і поперечний розрізи котлоагрегату у масштабі 1:10, спільно з хвостовими поверхнями нагрівання;
- деталі та вузли котельні (приміром, деаератор);
- технологія та організація будівельно-монтажних робіт;
- схема автоматичного регулювання.

3.1.1.7 Висновки

У висновках має міститися короткий виклад основних результатів роботи, оцінка повноти вирішення поставленої задачі, зроблені висновки з виконаної КР, надані пропозиції щодо використання отриманих результатів, включаючи їхнє впровадження, а також слід вказати, чим завершилася КР, якою є її економічна, наукова, практична та соціальна значимість.

Висновки повинні бути зроблені по всій КР, написані за пунктами в тій послідовності, що відповідає порядку виконання практичної частини роботи, а також короткими, чіткими і не переважаними цифровим матеріалом.

3.1.1.8 Список використаних літературних джерел

Список використаних літературних джерел слід розміщувати в порядку появи посилань на них у тексті ПЗ, або в алфавітному порядку. Бібліографічний опис джерел складають відповідно до вимог [20].

Список літератури необхідно оформлювати з урахуванням ДСТУ 8302:2015 [20], наказу МОН України від 12.01.2017 р. № 40 «Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання».

Зразок оформлення списку використаних літературних джерел згідно з ДСТУ 83002:2015 [20] з урахуванням змін наведений у Додатку М.

3.1.1.9 Додатки

За необхідності у додатки можуть бути включені: додаткові рисунки або таблиці, матеріали, які через великий обсяг, специфіку викладення або форму подання не можуть бути внесені до основної частини ПЗ.

Додатки до ПЗ оформлюють як її продовження на наступних сторінках або у вигляді окремої її частини.

В додатках розміщують необхідний для відображення повноти дослідження допоміжний матеріал, який при включенні в основну частину ПЗ загромаджував би її текст.

До допоміжного матеріалу, такого, що включають у додатки, можна віднести:

- методики, формули та громіздкі розрахунки;
- таблиці допоміжних цифрових даних;
- нормативні і фінансові документи з досліджуваної проблематики;
- ілюстрації допоміжного характеру;
- акти про впровадження результатів досліджень тощо.

Кожен додаток повинен мати позначення (приміром, Додаток А) та назву. Додатки слід позначати великими літерами абетки (А, Б, В тощо), за винятком літер Є, З, І, Ї, О, Й, Ь.

Додатки мають спільну з рештою тексту наскрізну нумерацію сторінок зверху у правому кутку робочого поля аркуша.

Рисунки, таблиці, формули, що є у тексті Додатків, слід нумерувати в межах кожного додатку (наприклад, рисунок А.3 – третій рисунок додатка А; таблиця К.2 – друга таблиця додатка К; формула В.1 – перша формула додатка В).

3.1.2 Загальні вимоги до оформлення тексту пояснювальної записки

Текст ПЗ набирають на комп'ютері і друкують на стандартних аркушах паперу формату А4 з рамкою з дотриманням таких основних вимог:

- поля: ліве – 25 мм, праве – 15 мм, верхнє – 20 мм; нижнє – 20 мм;
- шрифт (гарнітура) – Times New Roman, кегль – 14 пт;
- міжрядковий інтервал – 1,5 інтервали;
- абзацний відступ – 1,25 мм;
- вирівнювання основного тексту – по ширині сторінки.

Приклад оформлення деяких елементів тексту наведений у Додатку Е.

3.1.2.1 Нумерація сторінок

Нумерація сторінок тексту ПЗ – наскрізна. Номер сторінки вказують у верхньому правому кутку сторінки арабськими цифрами у прямокутній рамці. На титульному аркуші та аркуші завдання номери не проставляють, але враховують ці аркуші у загальній нумерації сторінок ПЗ.

Номери сторінок рекомендовано проставляти від руки після того, як ПЗ буде остаточно зброшурована.

3.1.2.2 Заголовки структурних елементів

Кожний структурний елемент ПЗ починають з нової сторінки. Структурні елементи «РЕФЕРАТ», «ЗМІСТ», «ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ», «ВСТУП», «ВИСНОВКИ», «СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ» не нумерують. Розділи повинні мати порядкову нумерацію в межах ПЗ і позначатися арабськими цифрами без крапки (наприклад, 1, 2, 3 тощо).

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 тощо). Номери пунктів та підпунктів складаються за тим самим принципом.

Заголовки структурних елементів ПЗ і заголовки розділів слід розташовувати посередині рядка і друкувати великими літерами без крапки в кінці, не підкреслюючи. Заголовки підрозділів, пунктів і підпунктів звіту слід починати з абзацного відступу і друкувати маленькими літерами, крім першої великої літери, не підкреслюючи, без крапки в кінці заголовка.

Відстань між заголовком і подальшим чи попереднім текстом має бути не менша ніж два рядки. Не допускається розміщувати назву розділу, підрозділу та пункту і підпункту в нижній частині сторінки, якщо після неї розміщено тільки один рядок тексту.

3.1.2.3 Ілюстрації

Ілюстрації (креслення, рисунки, графіки, схеми, діаграми, фотознімки тощо) слід розміщувати в ПЗ безпосередньо після того тексту, де вони згадуються вперше, або на наступній сторінці. На всі ілюстрації мають бути посилання у звіті. Ілюстрації повинні мати назву, яку розміщують під ілюстрацією. За необхідності під ілюстрацією розміщують пояснювальні дані (підрисунковий текст). Номер ілюстрації

складається з номера розділу і порядкового номера ілюстрації, відокремлених крапкою (наприклад, рисунок 3.2 – другий рисунок третього розділу). Відстань між рисунком і подальшим чи попереднім текстом має складати не менше ніж один рядок.

3.1.2.4 Таблиці

Таблиці слід розміщувати у ПЗ безпосередньо після того тексту, де вони згадуються вперше, або на наступній сторінці. На всі таблиці мають бути посилання в тексті ПЗ. Таблиці повинні мати назву, яку розміщують над таблицею. Номер таблиці складається з номера розділу і порядкового номера таблиці, відокремлених крапкою (наприклад, таблиця 3.2 – друга таблиця третього розділу). Відстань між таблицею і подальшим чи попереднім текстом має складати не менше ніж один рядок.

3.1.2.5 Формули

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

Формули та рівняння слід нумерувати порядковим номером у 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 рядка.

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

Двокрапку перед формулою ставлять лише у випадках, передбачених правилами пунктуації: у тексті перед формулою є узагальнююче слово або цього потребує побудова тексту.

3.1.2.6 Переліки

Переліки, за потреби, можуть бути наведені всередині тексту. Перед переліком ставлять двокрапку.

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

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

3.1.2.7 Посилання

При написанні ПЗ магістрант повинен посилатися на літературні джерела та різноманітні інформаційні матеріали. Посилання в тексті ПЗ на інформаційні джерела слід позначати порядковим номером згідно зі списком використаних джерел, взятим у квадратні дужки (приміром, «... у працях [1 – 7] ...»).

3.2 Загальні вимоги до оформлення графічної частини кваліфікаційної роботи

3.2.1 Склад графічної частини кваліфікаційної роботи

Графічна частина КР являє собою комплект графічних матеріалів – *плакатів* (для ілюстрації результатів виконання науково-дослідної частини роботи) та *креслень* (для демонстрації практичних здібностей випускника до прийняття обґрунтованих проектних рішень), що складається із 7-10 аркушів графічного матеріалу формату А1 та/або їхньої зменшеної копії на аркушах формату А4 або А3 (як роздатковий матеріал та у випадку комп'ютерної презентації науково-дослідної роботи). Допускається також використання комп'ютерних презентацій (у форматах PPT, PPTX тощо), комп'ютерних файлів у форматах PDF та інших за погодженням з керівником КР.

Графічний матеріал має концентровано, але повно відображати основний зміст та особливості КР, забезпечувати

наочність процесу її захисту, ілюструвати доповідь здобувача вищої освіти під час захисту роботи на засіданні ДЕК.

Графічна частина може включати як матеріали, що містяться в пояснювальній записці, так і такі, що спеціально підготовлені для демонстрації під час захисту.

Основна **вимога** до аркушів графічної частини КР – інформативність, читабельність усіма членами ДЕК, відповідність креслень чинним нормам та стандартам. Аркуш графічної частини – це самостійний документ, що має бути максимально зрозумілий поза текстом пояснювальної записки.

Рисунки, що використовуються у графічній частині, мають бути оригінальними (копіювання рисунків з рекламних буклетів та фірмових настанов не рекомендоване). Текст у полі рисунка має бути наведений державною мовою, всі скорочення і позначення на рисунку повинні бути розшифровані в напису під рисунком.

Орієнтовний перелік графічного матеріалу з указуванням конкретних найменувань та обсягу в аркушах наводиться в завданні на КР, що видається керівником КР. З ним також має бути узгоджений остаточний склад графічної частини КР, назви плакатів та креслень.

На **плакати** виносять такі матеріали, які не мають стосунку до проектної документації. До їхнього складу можуть входити такі види ілюстративних матеріалів:

1. Відомості про КР, що надають загальне уявлення про виконану роботу. Тут може бути вказана назва теми КР, наведені мета та завдання, що ставилися при її виконанні, функції системи, устаткування, обладнання тощо.
2. Таблиці результатів порівняльного аналізу аналогів системи, варіантів проектних рішень, техніко-економічних та екологічних показників тощо. Наведені дані повинні вказувати на актуальність теми роботи (дослідження) та на обґрунтованість прийнятих рішень.
3. Графіки і діаграми, що ілюструють зміст та результати роботи.

4. Форми (зразки) вхідних і вихідних документів (приміром, прикладних комп'ютерних програм, що були використані при виконанні роботи).
5. Матеріали, що відносяться до математичного забезпечення КР. Тут також можуть бути представлені використані розрахункові формули чи математичні моделі (вихідні або такі, що були отримані в результаті досліджень).
6. Матеріали, що доповнюють або уточнюють КР і пов'язані з її особливостями. Це можуть бути різні зображення, графіки, таблиці, схеми, світлини тощо, а також результати розрахунків, моделювання, тестування систем, виробів і конструкцій тощо.

Водночас, матеріали, що описують якісь загальні положення і не пов'язані безпосередньо з особливостями КР, недопустимі.

Плакати виконують за допомогою комп'ютерних графічних засобів на аркушах формату А1. Розміри шрифтів та графічних зображень на плакатах повинні забезпечувати можливість їхнього візуального сприйняття з відстані 5-10 метрів.

Креслення графічної частини КР виконують згідно з вимогами чинних норм: ДСТУ, ДБН тощо [9, 23-28].

На кресленнях графічної частини КР має бути основний напис (кутовий штамп) встановленого зразка, приклад якого наведений у Додатку Ж. Нанесення основного напису на плакати не обов'язкове.

За погодження завідувача випускової кафедри допускається оформлення графічної частини магістерської КР у вигляді **слайдів електронної презентації** (бажано порядку 16-20 слайдів) з **обов'язковим дублюванням** їх на папері формату А4 (А3). Паперову версію слайдів підшивають до пояснювальної записки у вигляді додатків.

При використанні комп'ютерної презентації під час захисту КР необхідно надавати роздатковий матеріал графічної частини у формі друкованих аркушів формату А4 (А3) **для кожного** члена ДЕК. Кожний аркуш роздаткового матеріалу має вкладатися у пластиковий файл і брошуруватися в папці за допомогою швидкозшивача.

3.2.2 Особливості оформлення креслень за окремими напрямками кваліфікаційних робіт

3.2.2.1 Опалення, вентиляція і кондиціонування повітря

На планах і розрізах креслень з опалення, вентиляції і кондиціонування повітря наносять та вказують:

- координаційні осі будівлі (споруди) та відстані між ними;
- суміжні інженерні комунікації та обладнання, що впливає на прокладання проєктованих (або таких, що підлягають реконструкції) трубопроводів (повітропроводів);
- розмірні прив'язки установок систем, повітропроводів, основних трубопроводів, технологічного обладнання, нерухомих опор та компенсаторів до координаційних осей або елементів конструкцій будівлі (споруди);
- позначення систем (установок систем);
- літерно-цифрові позначення трубопроводів;
- діаметри (перерізи) повітропроводів і трубопроводів;
- кількість секцій секційних радіаторів, позначення (тип) та розміри панельних радіаторів, кількість, діаметр та довжину ребристих труб, кількість труб у реєстрі та довжину реєстра з гладких труб чи позначення реєстра, параметри опалювальних контурів теплої підлоги;
- позначення стояків, компенсаторів, горизонтальних гілок систем опалення;
- найменування приміщень (типи приміщень – для житлових будинків) і категорії приміщень за вибухопожежною та пожежною небезпекою (у прямокутнику розміром 5x8 мм), а на розрізах – відмітки рівнів осей трубопроводів і круглих повітропроводів, низу прямокутних повітропроводів, опорних конструкцій установок систем, верху вихлопних повітропроводів витяжних систем.

Креслення систем опалення, вентиляції і кондиціонування повітря виконують у відповідності з вимогами ДСТУ Б А.2.4-41:2009 [35].

3.2.2.2 Тепло- та газопостачання (зовнішні мережі)

На планах магістральних зовнішніх мереж проставляють номери пікетів (ПК) та прив'язки до найближчих пікетів елементів мереж.

У місцях зміни діаметрів трубопроводів, їхнього розміщення чи способу прокладання указують положення січних площин поперечних розрізів (напрямок погляду для розрізів приймають від джерела теплової енергії).

Нумерацію поперечних розрізів приймають наскрізною від джерела теплової енергії або межі проектування.

Плани мереж допускається розміщувати як на окремих аркушах, так і спільно з профілями мереж, схемами трубопроводів і поперечними розрізами мереж.

На схемах мереж указують:

- трубопроводи та їхні позначення, арматуру, компенсатори, нерухомі опори, кути поворотів, опуски труб, точки дренажу трубопроводів;
- маркування елементів мереж та їхню нумерацію;
- напрямки уклону;
- лінії січних площин поперечних розрізів та їхню нумерацію;
- розрахункові навантаження на нерухомі опори (за необхідності).

На схемах мереж або на одній з повторюваних ділянок схеми показують розбивку, прив'язку і тип всіх рухомих опор трубопроводів або наводять таблицю з указуванням типу опор і відстаней між ними для кожного діаметра труб.

За багатотрубного (в кілька ярусів) прокладання мереж допускається виконувати схему для кожного ярусу трубопроводів.

Креслення зовнішніх мереж систем газопостачання та теплопостачання виконують у відповідності з вимогами ДСТУ Б А.2.4-26:2008 [32], ДСТУ Б А.2.4-28:2008 [33].

3.2.2.3 Газопостачання (внутрішні мережі)

На планах внутрішніх мереж газопостачання, розрізах і видах указують:

- розмірні прив'язки газових установок та обладнання, уводів (виводів) і стояків газопроводів до координаційних осей або елементів будівельних конструкцій;
- розміри експлуатаційних проходів;
- відмітки рівнів або висотні розміри установок приладів (за необхідності).

На планах вказують найменування приміщень (типи приміщень для житлових будинків) і категорію виробництв за вибуховою, вибухопожежною та пожежною небезпекою (у прямокутнику розміром 5x8 мм), а на розрізах і видах – відмітки рівнів осей газопроводів та верху скидного газопроводу (свічі).

Допускається найменування приміщень і категорію виробництв за вибуховою, вибухопожежною та пожежною небезпекою наводити в експлікації за стандартною формою.

На планах і розрізах з указуванням розташування побутового обладнання (плити газові, водонагрівачі) в житлових будинках наводять дані про об'єм і висоту того приміщення, в якому встановлюють це обладнання, а також указують розташування димоходів (їх переріз) і розташування вентиляційних решіток.

Газопроводи, що розташовані один над одним, на планах умовно зображають паралельними лініями.

Газопроводи, обладнання й арматуру на планах, розрізах і видах указують умовними графічними зображеннями згідно з вимогами ДСТУ Б А.2.4-8:2009 [31], а те обладнання, на яке відсутні умовні графічні зображення, спрощеними графічними зображеннями.

Газопроводи діаметром 100 мм і більше на фрагментах та вузлах зображають двома лініями.

3.2.2.4 Теплогенеруючі установки

На планах і розрізах теплогенеруючих установок показують котли з обв'язкою трубопроводами, пристроями для попереднього підігрівання повітря, шлаковидалення, обладнання для очищення димових газів, теплообмінники,

клапани запобіжні з шумоглушниками, системи автоматизації, управління, технічної діагностики та інше обладнання.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. [03-02-404М](#) Методичні вказівки до проведення науково-дослідної практики для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня за освітньо-професійною програмою «Теплогазопостачання і вентиляція» спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія». [Електронне видання] / уклад.: М. Д. Кізеєв, О. С. Новицька, С. Б. Проценко. Рівне : НУВГП, 2020. 16 с.
2. [03-02-367](#) Методичні вказівки до самостійної роботи з навчальної дисципліни «Методологія наукових досліджень» для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» (спеціалізація «Теплогазопостачання і вентиляція») денної та заочної форм навчання / уклад.: М. М. Гіроль, А. М. Гіроль. Рівне : НУВГП, 2017. 33 с.
3. [Атлас енергетичного потенціалу відновлюваних та нетрадиційних джерел енергії України](#). Вид. 2-ге, онов. та доп. / за заг. ред. С. О. Кудрі. Київ : Інститут відновлюваної енергетики НАН України, 2020. 82 с.
4. [Виконання та оформлення випускних робіт. Освітній ступінь «Магістр» : навч.-метод. посіб.](#) / В. С. Авраменко, С. В. Голуб, В. І. Салапатов. Черкаси : Черкаський національний університет ім. Б. Хмельницького, 2018. 242 с.
5. Гічов Ю. О. [Вторинні енергоресурси промислових підприємств](#). Ч. I : конспект лекцій. Дніпропетровськ : НМетАУ, 2012. 56 с.
6. [Гомон П. С., Савицький В. В. Ціноутворення та інвесторська кошторисна документація будівництва](#) : навч. посіб. [Електронне видання]. Рівне : НУВГП, 2021. 98 с.
7. ГОСТ 2.105-95 Unified system for design documentation. General requirements for textual documents. [На заміну ГОСТ 2.105-79, ГОСТ 2.906-71; чинний від 1997-07-01]. Вид. офіц., 1996.
8. ГОСТ 2.106-96 Unified system for design documentation.

- Textual documents. [На заміну ГОСТ 2.108-68, ГОСТ 2.112-70; чинний від 1999-01-01]. Вид. офіц., 1998.
9. ДБН А.2.2-3:2014 Склад та зміст проектної документації на будівництво. Зі Змінами № 1 та № 2. [На заміну ДБН А.2.2-3-2012; чинні від 2022-09-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2022.
 10. ДБН Б.2.2-12:2019 Планування та забудова територій. [На заміну ДБН Б.2.2-12:2018; чинні від 2019-10-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2019. 183 с.
 11. ДБН В.2.2-9:2018 Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди. Основні положення. Зі Зміною № 1. [На заміну ДБН В.2.2-9-2009; чинні від 2022-09-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2022.
 12. ДБН В.2.2-15:2019 Житлові будинки. Основні положення. Зі Зміною № 1. [На заміну ДБН В.2.2-15-2005, ДБН В.3.2-2-2009; чинні від 2022-09-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2022.
 13. ДБН В.2.5-20:2018 Газопостачання. З урахуванням Зміни № 1. [На заміну ДБН В.2.5-20-2001; Чинні від 2020-06-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2019.
 14. ДБН В.2.5-39:2008 Інженерне обладнання будинків і споруд. Зовнішні мережі та споруди. Теплові мережі. Зі Зміною № 1. [На заміну СНиП 2.04.07-86; чинні від 2018-07-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2018.
 15. ДБН В.2.5-64:2012 Внутрішній водопровід та каналізація. Частина I. Проектування. Ч. II. Будівництво. Зі Зміною № 1. [На заміну СНиП 2.04.01-85, СНиП 3.05.01-85 (у частині, що стосується водопроводу та каналізації); чинні від 2019-03-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2019.
 16. ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування. [На заміну СНиП 2.04.05-91, крім розд. 5 та дод. 22; чинні від 2014-01-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2013.
 17. ДБН В.2.6-31:2021 Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. [На заміну ДБН В.2.6-31:2016; чинні від 2022-09-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2022.
 18. ДСТУ 3008:2015 Інформація та документація. Звіти у сфері

- науки і техніки. Структура та правила оформлювання. [На заміну ДСТУ 3008-95; чинний від 2017-07-01]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2015.
19. ДСТУ 3336-96 Лічильники газу побутові. Загальні технічні вимоги. Зі Зміною № 2 (ІПС № 9-2014). [Чинний від 1996-07-01]. Вид. офіц. Київ : Держстандарт України, 1996.
 20. ДСТУ 8302:2015 Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. [Чинний від 2016-07-01]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016.
 21. ДСТУ 9190:2022 Енергетична ефективність будівель. Метод розрахунку енергоспоживання під час опалення, охолодження, вентиляції, освітлення та гарячого водопостачання. [На заміну ДСТУ Б А.2.2-12:2015; чинний від 2023-03-01]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2022.
 22. ДСТУ 9191:2022 Теплоізоляція будівель. Метод вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель [На заміну ДСТУ Б В.2.6-189:2013; чинний від 2023-03-01]. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2022.
 23. ДСТУ 9243.4:2023 Система проектної документації для будівництва. Основні вимоги до проектної документації. [На заміну ДСТУ Б А.2.4-4:2009; чинний від 2024-04-01]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2024.
 24. ДСТУ 9243.7:2023 Система проектної документації для будівництва. Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень. [На заміну ДСТУ Б А.2.4-7:2009; чинний від 2024-04-01]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2024.
 25. [ДСТУ 9243.4:2023](#) Система проектної документації для будівництва. Основні вимоги до проектної документації [На заміну [ДСТУ Б А.2.4-4:2009](#); чинний від 2014-04-01]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2024.
 26. [ДСТУ 9243.5:2023](#) Система проектної документації для будівництва. Загальні положення [На заміну [ДСТУ Б А.2.4-5:2009](#); чинний від 2014-04-01]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2024.
 27. [ДСТУ 9243.7:2023](#) Система проектної документації для будівництва. Правила виконання архітектурно-будівельних

- робочих креслень. [На заміну [ДСТУ Б А.2.4-7:2009](#); чинний від 2014-04-01]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2024.
28. [ДСТУ 9243.10:2023](#) Система проектної документації для будівництва. Правила виконання специфікації обладнання і будівельної продукції [На заміну [ДСТУ Б А.2.4-10:2009](#); чинний від 2024-04-01]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2024.
 29. ДСТУ EN 12831-1:2017 Енергоефективність будівель. Метод розрахунку проектного теплового навантаження. Частина 1. Теплове навантаження, Модуль М³-3 (EN 12831-1:2017, IDT) [Чинний від 2017-12-15]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2017.
 30. ДСТУ Б EN 15251:2011 Розрахункові параметри мікроклімату приміщень для проєктування та оцінки енергетичних характеристик будівель по відношенню до якості повітря, теплового комфорту, освітлення та акустики (EN 15251:2007, IDT). [Чинний від 2013-07-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2012.
 31. ДСТУ Б А.2.4-8:2009 Умовні графічні зображення та умовні позначки елементів санітарно-технічних систем. [На заміну ДСТУ Б А.2.4-8-95 (ГОСТ 21.205-93), ГОСТ 2.784-96, ГОСТ 2.785-70; чинний від 2010-01-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2009.
 32. ДСТУ Б А.2.4-26:2008 Система проектної документації для будівництва. Газопостачання. Зовнішні газопроводи. Робочі креслення. [На заміну ГОСТ 21.610-83; чинний від 2010-01-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2009.
 33. ДСТУ Б А.2.4-28:2008 Мережі теплові (тепломеханічна частина). Робочі креслення. [На заміну ГОСТ 21.605-82*; чинний від 2010-01-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2009.
 34. ДСТУ Б А.2.4-32:2008 Система проектної документації для будівництва. Водопровід і каналізація. Робочі креслення. [На заміну ГОСТ 21.601-79; чинний від 2010-01-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2009.
 35. ДСТУ Б А.2.4-41:2009 Система проектної документації для будівництва. Опалення, вентиляція і кондиціонування

- повітря. Робочі креслення. [На заміну ГОСТ 21.602-79; чинний від 2010-01-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2009.
36. ДСТУ-Н Б В.2.5-43:2010 Інженерне обладнання будинків і споруд. Настанова з улаштування систем сонячного теплопостачання в будинках житлового і громадського призначення. [На заміну ВСН 52-86; чинний від 2010-09-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2010.
 37. [ДСТУ Б В.2.5-44:2010](#) Інженерне обладнання будинків і споруд. Проектування систем опалення будівель з тепловими насосами (EN 154550:2007, MOD). [Чинний від 2010-09-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2010.
 38. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія. [На заміну СНиП 2.01.01-82 і таблиці 2 ДСТУ-Н Б А.2.2-5:2007; чинний від 2011-11-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011.
 39. Єнін П. М. Газопостачання населених пунктів і об'єктів природним газом : навч. посіб. / П. М. Єнін, Г. Г. Шишко, К. М. Предун. Київ : Логос, 2002. 198 с.
 40. [Кваліфікаційна магістерська робота. Методичні рекомендації для здобувачів освіти спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія.](#) / В. А. Пашинський, В. А. Настоящий. Кропивницький : ЦНТУ, 2023. 33 с.
 41. Кравченко В. С., Проценко С. Б., Кравченко Н. В. Розрахунок систем інженерного обладнання будівель : навч. посіб. ; за ред. В. С. Кравченка. 3-є вид., випр. і доп. Рівне : НУВГП, 2016. 495 с.
 42. Кудря С. О., Бутько В. І. Вступ до спеціальності. Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії : курс лекцій. Київ : НТУУ «КПІ», 2013. 387 с.
 43. [Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи для здобувачів вищої освіти освітнього рівня «магістр» спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія](#) / Укл. Г. П. Болотов, І. О. Прибисько, М. М. Корзаченко, С. В. Олексієнко, С. М. Ющенко. Чернігів : НУ «Чернігівська політехніка», 2021. 104 с.

44. [Методичні вказівки до виконання магістерської кваліфікаційної роботи здобувачами спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»](#) / Укл.: І. В. Маєвська, Н. В. Блащук, М. М. Попович. Вінниця : ВНТУ, 2022. 63 с.
45. [Методичні вказівки до виконання та захисту кваліфікаційної роботи для студентів другого \(магістерського\) рівня, спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» за освітньо-науковою програмою «Теплогазопостачання і вентиляція»](#). / Уклад.: В. Д. Петраш, Ю. Г. Елькін. Одеса : ОДАБА, 2019. 27 с.
46. [Методичні вказівки щодо виконання випускної магістерської кваліфікаційної роботи з галузі знань: 19 «Архітектура і будівництво» спеціальності: 192 «Будівництво та цивільна інженерія»](#) / Л. А. Циганенко, Н. М. Срібняк, Л. О. Богінська. Суми : СНАУ, 2021. 65 с.
47. [Методичні рекомендації для виконання та оформлення магістерської роботи з присвоєння ступеня «Магістр будівництва та цивільної інженерії» \(для студентів усіх форм навчання галузі знань 19 – Архітектура та будівництво, спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія, фахового спрямування «Міське будівництво та господарство»\)](#) / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова; уклад.: І. Е. Линник, Т. О. Черноусова. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. 44 с.
48. [Навчальний посібник для виконання магістерської роботи за освітньо-професійною програмою «Промислове та цивільне будівництво»](#) : навч. посіб. / О. І. Менейлюк та ін. Одеса : ОДАБА, 2019. 151 с.
49. [Навчальний посібник до виконання кваліфікаційної магістерської роботи студентами спеціальності 144 «Теплоенергетика»](#). / Ю. С. Голік, Д. В. Гузик, О. Б. Борщ та ін. Полтава : ПолтНТУ, 2019. 98 с.
50. НПАОП 0.00-1.76-15 Правила безпеки систем газопостачання. [На заміну НПАОП 0.00-1.20-98; чинні від 2015-07-07]. Вид. офіц. Київ, 2015.

51. Самохвалов В. С. [Вторинні енергетичні ресурси та енергозбереження](#): навч. посіб. Київ : «Центр учбової літератури», 2008. 224 с.

ЗМІСТ

ВСТУП	3
1 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ	3
1.1 Що собою являє магістерська кваліфікаційна робота, якими є цілі її виконання	3
1.2 Мета та завдання кваліфікаційної роботи	5
1.3 Тема кваліфікаційної роботи	8
1.4 Вимоги до кваліфікаційної роботи	10
1.5 План та структура кваліфікаційної роботи	12
1.6 Розробка та захист кваліфікаційної роботи	14
1.7 Типові помилки в написанні та оформленні кваліфікаційної роботи	15
2 ПОСЛІДОВНІСТЬ РОЗРОБКИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ ТА ЇЇ ЗАХИСТ	16
2.1 Основні етапи виконання кваліфікаційної роботи	16
2.2 Отримання завдання на кваліфікаційну роботу	19
2.3 Керівництво кваліфікаційною роботою	19
2.4 Консультування розділів кваліфікаційної роботи	20
2.5 Підготовка до захисту кваліфікаційної роботи	20
2.6 Рецензування кваліфікаційної роботи	21
2.7 Підготовка магістранта до виступу на засіданні ДЕК	22
2.8 Підготовка до захисту і захист кваліфікаційної роботи та її оцінювання	23
2.9 Державна екзаменаційна комісія та порядок її роботи	25
2.10 Процедура публічного захисту кваліфікаційної роботи	26
3 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ	29
3.1 Загальні правила оформлення пояснювальної записки	30
3.1.1 Вимоги до оформлення основних структурних розділів пояснювальної записки	31

3.1.1.1 Титульний аркуш	32
3.1.1.2 Завдання	32
3.1.1.3 Реферат	32
3.1.1.4 Зміст	33
3.1.1.5 Вступ	33
3.1.1.6 Основна частина	34
3.1.1.7 Висновки	42
3.1.1.8 Список використаних літературних джерел	42
3.1.1.9 Додатки	43
3.1.2 Загальні вимоги до оформлення тексту пояснювальної записки	44
3.1.2.1 Нумерація сторінок	44
3.1.2.2 Заголовки структурних елементів	44
3.1.2.3 Ілюстрації	45
3.1.2.4 Таблиці	45
3.1.2.5 Формули	46
3.1.2.6 Переліки	46
3.1.2.7 Посилання	46
3.2 Загальні вимоги до оформлення графічної частини кваліфікаційної роботи	47
3.2.1 Склад графічної частини кваліфікаційної роботи	47
3.2.2 Особливості оформлення креслень за окремими напрямами кваліфікаційних робіт	49
3.2.2.1 Опалення, вентиляція і кондиціонування повітря	49
3.2.2.2 Тепло- та газопостачання (зовнішні мережі)	50
3.2.2.3 Газопостачання (внутрішні мережі)	51
3.2.2.4 Теплогенеруючі установки	52
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	52