

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова

Ю. О. Шаповалов, М. М. Семенов, О. О. Виборна

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

**з виконання та захисту
кваліфікаційних робіт здобувачів вищої освіти
на першому (бакалаврському) рівні**

Освітньо-професійна програма «Теплоенергетика»
спеціалізація G4.02 Теплоенергетика
спеціальність G4 Енерговиробництво

Рекомендовано Методичною радою НУК



2026

УДК 621.1:378.22(076)

Ш-24

Укладачі:

Ю. О. Шаповалов, канд. техн. наук, доцент;

М. М. Семенов, доцент;

О. О. Виборна, методист вищої категорії

Рецензент:

В. В. Коробко, д-р техн. наук, професор

Рекомендовано Методичною радою НУК

Шаповалов Ю. О.

Ш-24 Методичні вказівки з виконання та захисту кваліфікаційних робіт здобувачів вищої освіти на першому (бакалаврському) рівні / Ю. О. Шаповалов, М. М. Семенов, О. О. Виборна. – Миколаїв : НУК, 2026. – 51 с.

Методичні вказівки розроблені викладачами випускової кафедри експлуатації суднових енергетичних установок та теплоенергетики, яка здійснює підготовку фахівців за освітньо-професійною програмою «Теплоенергетика».

Призначено для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм навчання за спеціалізацією G4.02 Теплоенергетика спеціальності G4 Енерговиробництво.

УДК 621.1:378.22(076)

© Ю. О. Шаповалов, М. М. Семенов,
О. О. Виборна, 2026

© Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова, 2026

ВСТУП

Методичні вказівки з виконання та захисту випускної кваліфікаційної роботи (ВКР) містять роз'яснення щодо структури, змісту, виконання, вимог до оформлення, а також вказівки та вимоги з організації захисту кваліфікаційної роботи здобувачів вищої освіти на першому (бакалаврському) рівні, що навчаються за освітньо-професійною програмою «Теплоенергетика».

Методичні вказівки розроблені відповідно до закону України «Про освіту» (№ 2145-VIII від 05.09.2017 р.), закону України «Про вищу освіту» (№ 1556-VII від 01.07.2014 р.) з урахуванням положення «Про організацію освітнього процесу в Національному університеті кораблебудування імені адмірала Макарова», положення «Про порядок оцінювання знань студентів у Національному університеті кораблебудування імені адмірала Макарова», положення «Про порядок створення та організацію роботи Атестаційної комісії у Національному університеті кораблебудування імені адмірала Макарова», «Положення про запобігання та виявлення плагіату в навчальній та науково-дослідній роботі учасників освітнього процесу та науковців НУК» та положення «Про випускну кваліфікаційну роботу в Національному університеті кораблебудування імені адмірала Макарова». Методичні вказівки складені з урахуванням досвіду керівництва виконанням випускних кваліфікаційних робіт здобувачами вищої освіти денної та заочної форм здобуття освіти.

Випускна кваліфікаційна робота (проєкт) – кваліфікаційне самостійне теоретико-прикладне дослідження, що

виконує здобувач вищої освіти при завершенні навчання за освітньо-професійною програмою; призначене для об'єктивної оцінки ступеня сформованості компетентностей в обраній сфері професійної діяльності, які закріплені у стандартах вищої освіти відповідного освітнього ступеня, містить висновки та пропозиції за результатами аналітичних і експериментальних досліджень, направлені на вирішення актуальної науково-практичної / суспільно важливої проблеми.

Випускна кваліфікаційна робота (проект) виконується з метою підтвердження рівня професійної підготовки здобувача вищої освіти на першому (бакалаврському) рівні. Основне завдання – продемонструвати автором володіння сучасними теоріями й методами електричної інженерії та спроможність самостійно розв'язувати складні спеціалізовані задачі, які мають теоретичне і практичне значення в теплоенергетиці.

Методичні вказівки складаються з семи частин. У першій частині наводяться загальні вказівки до виконання випускної кваліфікаційної роботи, розглядаються основні структурні елементи (розділи) пояснювальної записки ВКР. У другій частині розкривається зміст розділів пояснювальної записки, наводиться перелік питань, пропонованих до розгляду у ВКР, рекомендації з типів і кількості розрахунків, що підтверджують можливість та доцільність реалізації представлених технічних рішень. Третя частина методичних вказівок присвячена рекомендаціям з оформлення пояснювальної записки і графічної частини відповідно до стандартів. У четвертій частині надаються рекомендації щодо порядку підготовки до захисту ВКР. П'ята частина присвячена порядку проведення захисту. У шостій частині наводиться порядок проведення перевірки тексту пояснювальної записки на плагіат з використанням інформаційних систем. Завершуються методичні вказівки списком запропонованої літератури за напрямками виконання випускних кваліфікаційних робіт.

1 ЗАГАЛЬНІ ВКАЗІВКИ ЩОДО ВИКОНАННЯ ВИПУСКНОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Метою випускної кваліфікаційної роботи є комплексна розробка систем теплопостачання для конкретних об'єктів промислового або комунального призначення, що дозволяє студенту продемонструвати навички проєктування складних енергетичних вузлів.

У промисловому секторі об'єктом проєктування можуть виступати окремі цехи підприємств різного профілю, зокрема ремонтно-механічних, суднобудівних чи хлібопекарських заводів, а також спеціалізовані ливарні, гальванічні, копильні або зварювальні цехи, станції приготування технічних газів, об'єкти технічного обслуговування та адміністративно-побутові корпуси. Об'єктами комунального призначення можуть бути житлові будинки, заклади освіти, медичні установи, дитячі садочки, спортивні зали, сучасні торговельно-розважальні центри та заклади громадського харчування, де ключовим завданням стає забезпечення надійного теплового режиму та раціонального використання енергоресурсів.

Здобувач вищої освіти самостійно обирає об'єкт для розробки систем теплопостачання, що відповідає спеціалізації G4.02 Теплоенергетика, і погоджує тему кваліфікаційної роботи з гарантом освітньо-професійної програми на технічній нараді на початку навчального року в цьому семестрі. Протягом семестру здобувач опановує методики розрахунків систем теплопостачання та проєктування теплообмінних апаратів, методи підготовки живильної води тощо, систематизує

нормативно-методичні матеріали (технічні креслення, профільну літературу), які стануть основою для випускної кваліфікаційної роботи.

У восьмому семестрі проводиться технічна нарада студентів разом з керівниками кваліфікаційних робіт та гарантом освітньо-професійної програми. Уточнюються об'єкти теплопостачання, кафедрою видається завдання на виконання кваліфікаційної роботи. Протягом першого тижня студент при необхідності уточнює тему роботи і погоджує її з керівником. Змінена тема роботи повідомляється керівником на кафедру для внесення її до списку тем, поданих на затвердження.

Здобувачі освіти погоджують теми зі своїми керівниками, після чого теми кваліфікаційних робіт затверджуються, за поданням гарантів освітніх програм, на засіданні кафедри не пізніше, ніж за три місяці до захисту кваліфікаційних робіт.

Теми кваліфікаційних робіт затверджуються наказом по університету не пізніше, ніж за два місяці до захисту. Після цього зміна теми роботи не допускається.

Студенту рекомендується встановити календарний план-графік написання роботи, де він відзначає строки виконання етапів (розділів) роботи та графічної частини за кількістю готових креслень.

При виконанні кваліфікаційної роботи призначаються 1–2 загальні технічні наради (консультації), на яких вирішуються всі поточні питання: обсяг виконаних розділів; особливості розрахунків тих чи інших технічних елементів у складі систем теплопостачання; ступінь готовності графічної частини; загальні питання організаційного та технічного плану.

Робота над випускною кваліфікаційною роботою повинна бути завершена за два тижні до захисту перед Атестаційною комісією.

Порядок надання документів до захисту викладений у розділі 4 методичних вказівок.

Випускна кваліфікаційна робота повинна бути представлена:

- пояснювальною запискою державною мовою обсягом приблизно 40–60 аркушів тексту, виконаного з використанням комп'ютерної техніки та в електронній формі;
- графічною частиною обсягом 5–6 аркушів, яка ілюструє матеріали пояснювальної записки.

Текстова частина виконується у вигляді пояснювальної записки кваліфікаційної роботи та оформлюється згідно з вимогами ДСТУ 3008-2015.

Основні структурні елементи пояснювальної записки:

- титульний аркуш (додаток А);
- бланк завдання на виконання випускної кваліфікаційної роботи (додаток Б);
- анотація;
- зміст;
- перелік скорочень, умовних позначень, символів, одиниць і термінів (за необхідності);
- вступ;
- основна частина, що складається з розділів;
- висновки;
- список використаних джерел;
- додатки.

Усі структурні елементи пояснювальної записки кваліфікаційної роботи оформлюються з нового аркуша.

Специфікації до креслень розташовуються і брошуруються в пояснювальній записці після списку використаних джерел та додатків.

Пояснювальна записка — це документ у твердій обкладинці, аркуші якого зброшуровані (зшиті). Усі сторінки роботи мають наскрізну нумерацію. Номер сторінки проставляють у штампі (основному написі) внизу аркуша, починаючи зі змісту.

Титульний аркуш. Титульний аркуш кваліфікаційної роботи містить затверджену наказом по університету тему роботи та інформацію, що визначає виконавця та керівника роботи, назву кафедри тощо.

У правому верхньому куті своїм підписом завідувач кафедри затверджує зміст і обсяг пояснювальної записки при поданні студентом випускної кваліфікаційної роботи на кафедрі до захисту перед Атестаційною комісією. Бланк титульного аркуша наведений у додатку А.

Бланк завдання. Бланк завдання є другим аркушем після титульного. На бланку завдання обов'язково повинна бути зазначена тема випускної кваліфікаційної роботи, прізвище, ім'я, по-батькові студента та керівника, дата видачі завдання та термін подання кваліфікаційної роботи на кафедру.

У бланку завдання наводять вихідні дані, необхідні для початку роботи над ВКР, перелік питань, що підлягають розробці (найменування розділів), і календарний план виконання етапів роботи. Текст бланку завдання може бути уточнений відповідно до теми роботи після погодження з керівником. При узгодженні бланку завдання необхідно зберегти загальну структуру розділів випускної кваліфікаційної роботи. Залежно від обраного напрямку виконання роботи кількість пунктів може бути збільшена відповідно до глибини розробки того або іншого питання.

Завдання на кваліфікаційну роботу підписується здобувачем освіти, керівником роботи та затверджується гарантом освітньої програми.

Бланк завдання на кваліфікаційну роботу наведений у додатку Б.

Анотація. Анотація – це стислий виклад змісту пояснювальної записки, який включає основні фактичні відомості та висновки, необхідні для початкового ознайомлення з кваліфікаційною роботою.

Обсяг анотації становить 1 аркуш. У верхній частині по центру сторінки пишеться великими буквами слово АНОТАЦІЯ. Далі з нового рядка з абзацу пишеться підряд:

- прізвище, ім'я, по-батькові студента;
- тема випускної кваліфікаційної роботи;
- рік виконання.

Далі вказується кількість сторінок тексту, таблиць, рисунків, бібліографічних посилань у пояснювальній записці, кількість аркушів графічної частини.

У текстовій частині викладаються основні моменти роботи, пов'язані з її метою та напрямками розробок, надаються відомості про проведені розрахунки, за результатами яких прийняті технічні рішення. В анотації не вказують номери розділів (наприклад, «Розділ 1», «Розділ 2» тощо). У заключній частині анотації відзначаються результати роботи по досягненню мети дослідження.

Перелік умовних скорочень. При виконанні випускної кваліфікаційної роботи в пояснювальній записці, як правило, не передбачається окремого переліку умовних скорочень. За потреби такі скорочення допускаються в тексті, а розшифрування кожного з них наводиться один раз після першої появи цього скорочення.

Зміст. Зміст не є повтором бланку завдання. В змісті необхідно представити розділи, підрозділи, пункти та підпункти з тих питань, які вирішувалися для конкретного об'єкта в процесі роботи.

Зміст пояснювальної записки подається на наступному після анотації аркуші. Зміст включає:

- перелік скорочень, умовних позначень, символів, одиниць і термінів (за необхідності);
- вступ;
- послідовно перераховані найменування всіх розділів, підрозділів, пунктів і підпунктів основної частини;

- висновки;
- список використаних джерел;
- найменування додатків.

Відзначимо, що титульний аркуш, завдання на кваліфікаційну роботу та анотація до складу змісту не входять.

Зміст повинен повністю відповідати складу пояснювальної записки. Технічні вимоги до оформлення змісту надаються у другій частині методичних вказівок.

2 ВИМОГИ ДО СТРУКТУРИ ТА ЗМІСТУ РОЗДІЛІВ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ

2.1 Вступ

У вступі відзначається актуальність теми, оцінку існуючого стану теплопостачання обраного об'єкта, напрямки, в яких буде вестися робота (наприклад, щодо зниження витрат теплоти у спорудах, енергозбереження, що є важливим і необхідним завданням сьогодення) та перспективи застосування результатів кваліфікаційної роботи на практиці для промислових і комунальних об'єктів.

У вступі формуються мета роботи, завдання, об'єкт і предмет розробки. При наявності у студента публікацій за тематикою кваліфікаційної роботи такі відомості доцільно включати у вступ, надавши посилання на ці роботи.

Рекомендований обсяг становить – 1–2 сторінки.

2.2 Розділ 1 Характеристика об'єкта, для якого розробляється система теплопостачання. Плани об'єкта та ескізи приміщень. Вибір та обґрунтування розрахункових параметрів

Розділ 1 присвячений опису об'єкта, для якого розробляється система теплопостачання. Необхідно вказати особливості об'єкта, його призначення, місце розташування. Відмітити основні вимоги до об'єкта, який оснащується системою теплопостачання.

У Розділі 1 наводяться конкретні пропозиції інженерно-технічного плану, що забезпечать розробку нової, сучасної, високоекономічної системи теплопостачання об'єкта.

Рекомендований обсяг Розділу 1 становить 3–4 сторінки.

2.3 Розділ 2 Розробка системи водяного опалення

Розділ 2 є основним у пояснювальній записці випускної кваліфікаційної роботи. У ньому показується рішення всіх завдань, що відповідають розробці теплопостачання об'єкта. Наприклад, для конкретного будинку, описаного у Розділі 1, виконується розрахунок теплових втрат і надходжень, обчислюється потужність системи опалення. Виконуються три-чотири розрахунки за відповідними методиками. До них відносять розрахунки втрат теплоти через огорожувальні конструкції, теплового балансу будинку, поверхні теплообміну опалювальних приладів; гідравлічний розрахунок системи опалення за прийнятим її типом. При виконанні розрахунків повинна бути зазначена методика розрахунків з посиланням на літературні джерела. Для одного варіанта виконується розрахунок за наведеною методикою з формулами та чисельними значеннями й одиницями вимірювання. Результати наступних багаторазових розрахунків з цього питання представляють у табличній формі. В роботі передбачена перевірка питомого теплового навантаження будинку за результатами теплових розрахунків.

Обсяг тексту у Розділі 2 пояснювальної записки становить 12–20 сторінок.

У графічній частині за Розділом 2 виконують два креслення: розташування об'єкта на місцевості з планами приміщень і нанесенням системи опалення та аксонометричну схему системи опалення будинку.

2.4 Розділ 3 Розробка системи вентиляції

У Розділі 3 проводяться розрахунок та розробка системи вентиляції об'єкта з метою забезпечення нормативних параметрів мікроклімату у приміщеннях. Вихідні дані для виконання розділу: плани поверхів будівлі та конструктивні особливості огорож; висота поверху будівлі; місто розташування будівлі; орієнтація будівлі за сторонами світу; параметри теплоносія та інші беруться з першого та другого розділів пояснювальної записки. Розділ 3 повинен включати в себе: вибір розрахункових параметрів зовнішнього та внутрішнього повітря для холодного, теплого періодів та перехідних умов; визначення кількості шкідливостей (теплоти, вологи та вуглекислого газу), що надходять у приміщення, для трьох періодів; визначення повітрообміну за шкідливістю та кратностями; визначення кількості та розмірів припливних та витяжних каналів та підбір повітророзподільників; розрахунок роздачі повітря; аеродинамічний розрахунок припливної системи з механічним спонуканням та витяжної системи з природним спонуканням руху повітря; підбір вентиляційного обладнання (фільтрів, калориферів, вентиляторів); акустичний розрахунок вентиляційної системи та підбір шумоглушника.

Обсяг тексту за Розділом 3 пояснювальної записки становить 10–15 сторінок.

У графічній частині за Розділом 3 виконують два креслення: плани поверхів, підвалу та горища (якщо вони є у будівлі), або розріз будівлі з нанесенням систем вентиляції та аксонометричні схеми розрахованих систем вентиляції.

2.5 Розділ 4 Розробка системи гарячого водопостачання

Теплова потужність джерела теплової енергії для об'єкта складається із потреб теплоти для всіх споживачів обраного

об'єкта. До них відносять потреби теплоти на опалення будинку, гаряче водопостачання (ГВП), вентиляцію і виробничі потреби. У ВКР розраховують тільки потреби води на опалення, вентиляцію та гаряче водопостачання. Для подальших розробок для всіх об'єктів приймається централізоване теплопостачання, в якому джерелом теплової енергії є котел, а подача тепла до споруди здійснюється у теплових пунктах.

У ВКР розробляють як елемент системи теплопостачання котел у складі котельної установки (для промислового об'єкта) чи підігрівач холодної (водопровідної) води системи гарячого водопостачання (для об'єкта комунального призначення). Вибирають тип елемента, визначають початкові параметри. У цьому розділі виконуються відповідні розрахунки: теплові, гідравлічні, масо-габаритні, міцності або інші, обсяг і вид розрахунків узгоджується з керівником роботи.

У графічній частині на одному аркуші представляються результати роботи у вигляді складального креслення. Складальне креслення наводиться з необхідною кількістю розрізів і перетинів, розмірів та специфікацій.

Обсяг тексту Розділу 4 становить не більше 8–15 сторінок.

2.6 Розділ 5. Розробка заходів з охорони праці, навколишнього середовища та безпеки життєдіяльності

Склад питань з охорони праці, навколишнього середовища та безпеки життєдіяльності визначається керівником роботи.

Як приклад можуть бути розглянуті наступні питання:

- організація охорони праці на вибраному об'єкті, нагляд і контроль за дотриманням норм охорони праці;
- розробка заходів з техніки безпеки та безпеки життєдіяльності. Аналіз причин виникнення надзвичайних ситуацій. Виробничий травматизм та професійні захворювання;

- технології очищення води. Запобігання забрудненню водних ресурсів стічними водами.

Обсяг матеріалу по розділу становить не більше 2–4 сторінок.

2.7 Висновки

Висновки є констатацією результатів (кількісного або якісного характеру) окремих розділів випускної кваліфікаційної роботи.

У висновках обов'язково повинно бути зазначено:

- результати та повнота виконання завдання на кваліфікаційну роботу;

- напрямок, за яким велася робота з розробки систем тепlopостачання;

- аналіз досягнутих кількісних та якісних показників;

- конкретні рішення, прийняті при розробці систем тепlopостачання, та визначені джерела теплової енергії;

- найбільш важливі теоретичні та практичні результати, одержані під час проєктування, та пропозиції щодо використання одержаних результатів.

Крім того, висновки повинні бути чітко та ясно сформульовані – треба уникати розмитих і нечітких формулювань. Ознайомлення з текстом висновків повинно сформувати уявлення про ступінь реалізації автором кваліфікаційної роботи поставленої мети і завдань. Висновки мають відображати досягнення поставлених завдань і розкривати їх.

2.8 Список використаних джерел

Перелік використаних джерел необхідно наводити у пояснювальній записці після висновків, починаючи з нової сторінки.

Літературні джерела, на які посилаються у випускній кваліфікаційній роботі, повинні відповідати змісту розділів цієї роботи.

Кількість літературних джерел – не менше 10–15 позицій.

У списку мають переважати джерела, опубліковані не пізніше, ніж за 7–8 років до написання роботи, крім фундаментальних видань, на які строк не обмежується.

Список використаних джерел складається відповідно до ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання».

Порядок та форма запису літературних джерел наведені у розділі 3.

3 ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ ТА ГРАФІЧНОЇ ЧАСТИНИ

Загальні вимоги до оформлення пояснювальної записки (ПЗ) надаються згідно з ДСТУ 3008-95.

3.1 Загальні вимоги. Нумерація розділів, підрозділів, пунктів і підпунктів

Текст пояснювальної записки кваліфікаційної роботи складається державною мовою (за винятком груп навчання іноземною мовою) в друкованому вигляді на одному боці аркушів формату А4 (210×297 мм) у текстовому редакторі Microsoft Word шрифтом Times New Roman 14 пт.

При формуванні тексту пояснювальної записки слід дотримуватися таких розмірів полів: ліве – 25 мм, праве – 10 мм, верхнє – 10 мм, нижнє – 25 мм.

Шрифт друку повинен бути чітким з однаковою щільністю тексту, чорного кольору середньої жирності.

Текст записки потрібно вписувати в рамки для текстових документів відповідно до стандарту ДСТУ 2.610:2006 (ЄСКД) (див. додаток В – мала рамка).

Друкарські помилки, описки і графічні неточності, виявлені в процесі написання випускної роботи, можна виправляти підчищенням або зафарбуванням білою фарбою з нанесенням на тому ж місці або між рядками виправленого тексту пастою чорного кольору.

Текст основної частини ПЗ поділяють на розділи, підрозділи, допускаються пункти та підпункти. Розділи відокремлюють аркушами з основним написом (див. додаток В – великий штамп).

Заголовки структурних частин пояснювальної записки (ЗМІСТ, ВСТУП, ВИСНОВКИ, СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ, ДОДАТКИ) та заголовки розділів друкують великими літерами по центру рядка.

Структурна частина «РОЗДІЛ» має окремий аркуш (див. додаток В), на наступному аркуші з абзацу друкують «РОЗДІЛ», номер розділу розташовують після слова «РОЗДІЛ», після номера крапку не ставлять і далі друкують заголовок розділу.

Наприклад: РОЗДІЛ 2 РОЗРОБКА СИСТЕМИ ВОДЯНОГО ОПАЛЕННЯ

Заголовки підрозділів, пунктів та підпунктів друкують маленькими літерами (крім першої) з абзацного відступу. Крапку в кінці заголовка не ставлять. Якщо заголовок складається з двох або більше речень, їх розділяють крапкою.

Наприклад: 2.1 Визначення величини опору теплопередачі огорожень приміщень

Відстань між заголовком розділу та текстом повинна бути не менше ніж два міжрядкових інтервали.

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

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

Підпункти нумерують у межах кожного пункту за такими ж правилами, як і пункти.

3.2 Зміст

Зміст містить назви всіх розділів, підрозділів, вступу, висновків, списку джерел та додатків із зазначенням сторінок.

Зміст оформлюється на окремому аркуші з рамкою для текстових документів пояснювальної записки.

З правого боку умовно відокремлюється графа для номерів сторінок, з яких починаються відповідно: розділи, підрозділи і пункти.

Всі структурні елементи тексту (вступ, розділ, висновки, список використаних джерел, додатки) у змісті вирівнюють по лівому краю без відступів. Назви цих частин друкують з великої літери, далі – малими.

Назву розділів друкують після слова «Розділ (його відповідний номер)» з великої літери від лівої до правої межі по всіх рядках до умовної графі, де вказують номери відповідних сторінок.

Назви підрозділів друкують аналогічно до назв розділів з відступом у 3...5 знаків від лівого краю. За наявності пунктів їхні назви друкують із додатковим відступом у 3–5 знаків відносно назв підрозділів. Назви підпунктів до змісту не виносять.

Наприкінці назв структурних частин в умовній графі вказують номери сторінок, з яких ці частини починаються.

3.3 Ілюстрації

Основними видами ілюстративного матеріалу є: технічний рисунок, графік, схема, фотознімок, креслення тощо.

Кожна ілюстрація повинна відповідати тексту, а текст – ілюстрації.

Ілюстрації розміщують безпосередньо після тексту, де вони згадані вперше. Ілюстрації позначають словом «Рис.» і нумерують послідовно в межах розділу, за винятком ілюстрацій, поданих у додатках. На одному аркуші можна розташувати декілька ілюстрацій.

Номер ілюстрації складається з номера розділу і порядкового номера ілюстрації, між якими ставиться крапка.

Наприклад: Рис. 1.2 (другий рисунок першого розділу). Номер ілюстрації, її назва і пояснювальні підписи розміщують послідовно під ілюстрацією. Наприкінці назви рисунків крапка не ставиться.

Наприклад: Рис. 1.2 – Структурна схема

Форматування рисунків та безпосередньо назви самих ілюстрацій здійснюється «по центру» без абзацного відступу. Перед рисунком та після назви рисунка (до першої строки основного тексту) надається вільний рядок.

На всі ілюстрації в пояснювальній записці обов'язково мають бути посилання. У тексті, де викладають матеріал, що стосується рисунка, на нього вказують за допомогою посилання у круглих дужках – «(рис. 1.2)» або словесного звороту на кшталт: «...як видно з рис. 1.2» чи «...як показано на рис. 1.2».

Схема – це зображення, яке передає, зазвичай, за допомогою умовних позначень і без збереження масштабу основну ідею формування системи та показує взаємозв'язок її головних елементів. На схемах обов'язково дотримуються товщини ліній зображення основних і допоміжних елементів, відкритих і закритих від спостереження деталей і товщини ліній їх зв'язку. Для трубопроводів систем у розривах ліній дають позначки середовищ. Наприклад, Т1 – магістраль гарячого теплоносія, Т2 – зворотна магістраль відпрацьованої (охолодженої) води системи опалення.

На кресленнях чи схемах у графічній частині кваліфікаційної роботи назви вузлів і деталей зазвичай не вказують. Якщо за змістом треба вказати окремі деталі, то вони нумеруються на кресленні за годинниковою стрілкою зліва направо арабськими цифрами. Розшифрування цифр (позицій) наводять у тексті за ходом викладення та у специфікаціях до креслень.

За потреби в пояснювальній записці можуть бути представлені фотознімки споруди та їхніх окремих елементів. Вони мають бути якісними і чіткими, а підписи та пояснення до них – доступними для читання.

3.4 Таблиці

Цифровий матеріал результатів багаторазових розрахунків, як правило, оформлюють у вигляді таблиці. За змістом ці таблиці є неаналітичними й містять результати розрахунків згідно із завданням на кваліфікаційну роботу. Приклад побудови таблиці наведений на рис. 3.1.

Таблиця (номер) – Назва таблиці					
Головка					
Рядки (горизонтальні)					
Боковик (заголовки рядків)		Графи (колонки) прографки			

Рис. 3.1 – Приклад оформлення таблиці

Таблиці нумерують послідовно (за винятком таблиць, поданих у додатках) у межах розділу. У лівому верхньому куті розмішують напис «Таблиця» із зазначенням її номера і далі друкують назву таблиці. Номер таблиці складається з номера розділу і порядкового номера таблиці, між якими ставиться крапка, наприклад: «Таблиця 1.2 – Назва таблиці» (друга таблиця першого розділу). Назву таблиці не підкреслюють.

При перенесенні частини таблиці на інший аркуш (сторінку) зліва пишуть слова «Продовження таблиці ____» і вказують номер таблиці, наприклад: «Продовження таблиці 1.2».

Заголовок кожної графи в головці таблиці має бути якомога стислішим. У прографці повторювані елементи, які стосуються всієї таблиці, виносять у тематичний заголовок або в заголовок графи; однорідні числові дані розмішують так, щоб їх класи збігалися; неоднорідні – посередині графи; лапки використовують тільки замість однакових слів, які стоять одне під одним.

Заголовки граф пишуть з великої літери, підзаголовки – з малої, якщо вони становлять одне речення із заголовком, і з великої, якщо вони є самостійними. Заголовки (як підпорядковані, так і головні) мають бути максимально чіткими і простими. В них не повинно бути слів або розмірностей, що повторюються. Висота рядків – не менше ніж 8 мм. Графу з порядковими номерами рядків до таблиці включати не треба. Графу «Примітки» потрібно включати тоді, коли вона містить дані, що стосуються більшості рядків таблиці.

Таблицю розмішують після першого згадування про неї в тексті таким чином, щоб її можна було читати без повороту переплетеного блоку або з поворотом за годинниковою стрілкою на 90°. Таблицю з великою кількістю рядків можна переносити на інший аркуш. У даному разі назву вміщують тільки над її першою частиною. Таблицю з великою кількістю граф можна ділити на частини і розмішувати одну під

одною в межах тієї самої сторінки. Якщо рядки чи графи таблиці виходять за формат сторінки, то в першому випадку для кожної частини таблиці повторюють її головку, в другому – боковик. Якщо головка громіздка, її можна не повторювати. У такому разі пронумеровують графи і переносять їх нумерацію на наступну сторінку.

Таблиці треба заповнювати за правилами, викладеними у ДСТУ 1.5:2015 «Національна стандартизація. Правила розроблення, викладання та оформлення національних нормативних документів».

3.5 Формули та рівняння

Набір формул здійснюється за допомогою редактора формул MS Equation або іншого вбудованого в пакет Microsoft Word редактора формул.

Найбільші, а також довгі і громіздкі формули, котрі мають у складі знаки суми, добутку, диференціювання, інтегрування, розміщують на окремих рядках. Це стосується також і всіх нумерованих формул. Для економії місця кілька коротких однотипних формул, відокремлених від тексту, можна подати в одному рядку, а не одну під одною. Невеликі і нескладні формули, що не мають самостійного значення, вписують у середині рядків тексту.

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

Рівняння і формули треба відділяти від тексту вільними рядками. Вище і нижче кожної формули залишають не менше одного вільного рядка. Якщо рівняння не вміщується в один рядок, його переносять на інший після знаків рівності (=),

плюс (+), мінус (–), множення ($\times$) і ділення ($:$). Нумерувати слід лише ті формули, на які є посилання у наступному тексті. Інші нумерувати не треба.

Порядкові номери позначають арабськими цифрами в круглих дужках біля правого поля сторінки.

Номер групи формул, розміщених на окремих рядках і об'єднаних фігурною дужкою (парантезом), ставиться праворуч від вістря парантеза, яке знаходиться всередині групи формул і звернене в бік номера.

Загальне правило пунктуації в тексті з формулами таке: формула входить до речення як його рівноправний елемент, тому в кінці формул і в тексті перед ними розділові знаки ставлять відповідно до правил пунктуації.

Двокрапку перед формулою ставлять лише у випадках, передбачених правилами пунктуації:

- а) у тексті перед формулою є узагальнююче слово;
- б) цього вимагає побудова тексту, що передує формулі.

Формули, що подаються одна за одною і не розділяються текстом, відокремлюють комами.

3.6 Посилання

Посилання в тексті на літературні джерела слід зазначати порядковим номером за переліком посилань, виділеними двома квадратними дужками.

При посиланні на розділи, підрозділи, пункти, підпункти, таблиці, рисунки, формули зазначають їх номери. При посиланнях слід писати: «... у розділі 4...», «...у таблиці 3.2 ...», «...у рівняннях (3.1) – (3.4)...». Дозволено використовувати загальноприйняті скорочення згідно з ДСТУ 3582: «згідно з рис. 2.1», «див. табл. 2.3».

3.7 Список літератури

Посилання та список використаних літературних джерел повинні бути оформлені відповідно до вимог Національного стандарту України ДСТУ 8302:2015. До списку включаються всі публікації вітчизняних і зарубіжних авторів, нормативно-правові та організаційно-розпорядчі документи, електронні ресурси.

Список можна формувати: у порядку появи посилань у тексті (найбільш зручний для користування і рекомендований при написанні) або в алфавітному порядку прізвищ перших авторів чи заголовків.

3.8 Додатки

Додатки оформлюють як продовження записки, розміщуючи їх після списку використаних джерел у порядку появи посилань у тексті.

Якщо додатки оформлюють як продовження записки, кожен із них починають з нової сторінки, їм дають заголовки, надруковані зверху малими літерами з першої великої симетрично відносно тексту сторінки. Посередині рядка над заголовком малими літерами з першої великої друкується слово «ДОДАТОК ____» і велика літера, що позначає додаток.

Додатки слід позначати послідовно великими літерами української абетки, за винятком літер Г, Є, І, Ї, Й, О, Ч, Ь, наприклад, ДОДАТОК А, ДОДАТОК Б і т. д. Єдиний додаток позначається як ДОДАТОК А. Вони мають спільну з рештою пояснювальної записки нумерацію сторінок.

3.9 Основні написи

Кожне креслення і кожна сторінка ПЗ повинні бути поміщені в рамку і мати основний напис (штамп). Форму основного напису і розміри рамок встановлює ДСТУ Б А.2.4-4:2009 «Основні вимоги до проєктної та робочої документації» СПДС. Форма основного напису наведена для текстових документів у додатку В. Для текстових документів (у тексті пояснювальної записки) використовуються два штампи: малий та великий.

Розміри рамок на кресленнях і в пояснювальній записці – 20 мм з лівого краю, по 5 мм з правого, верхнього і нижнього країв.

Основний напис тексту (малий штамп) виконують внизу сторінки формату А4, розміром 185×15 мм. У більшій графі вказується ВКР, шифр спеціальності, номер групи, номер студента за списком, позначення документа (ПЗ), номер розділу. Наприклад: ВКР 144.4241.08.ПЗ.01 (аббревіатура). В рамці у правій графі вказується арабськими цифрами номер сторінки.

Великий штамп у текстовому документі розташовується внизу на окремих аркушах формату А4, розміром 185×40 мм, які відокремлюють між собою розділи.

У графах основного напису на аркушах вказують:

- зверху з правого боку у великій графі – аббревіатуру ВКР 144.4241.08.ПЗ.01, як на малому штампі;
- нижче у великій графі в центральній частині напису записують повну назву розділу;
- праворуч від назви ВКР у нижньому куті пишеться назва університету (НУК);
- у найнижчій колонці з лівого боку напису вказують статус виконавця зверху до низу: «Студент», «Керівник», «Консультант». Завідувач кафедри ці аркуші не підписує;
- у другій колонці пишуться прізвища осіб та ініціали;
- у третій і четвертій колонках наводять підписи і дати.

Основний напис на кресленнях і схемах (див. додаток Г) розташовують у правому нижньому кутку; він має форму великого штампа розміром 185×55 мм. У графах основного напису на кресленнях вказують:

- зверху з правого боку у великій графі вказується: шифр спеціальності, номер групи, номер студента за списком, кількість креслень, номер креслення, позначення документа. Наприклад: ВКР 144.4241.08.05.01;

- нижче у великій графі в центральній частині напису записують повну назву випускної кваліфікаційної роботи;

- під ним назва креслення;

- праворуч від назви ВКР у нижньому куті пишеться назва університету (НУК);

- над цією графою вказується поточний номер креслення, кількість креслень під однією назвою;

- ще вище справа вказують масу та масштаб (при необхідності);

- у найнижчій колонці з лівого боку після рядка «Зм., Лист, № докум., Підпис, Дата», вказують статус виконавця зверху донизу: «Студент», «Керівник», «Зав. кафедри»;

- у наступній колонці запису справа пишуть прізвища та ініціали означених осіб;

- у третій і четвертій колонках наводять підписи та дати.

У малому штампі в лівому верхньому куті креслення вказують вищенаведену аббревіатуру (наприклад: ВКР 144.4241.08.05.01), розташовуючи її у перевернутому вигляді.

3.10 Специфікації

За необхідності для кожного окремого креслення складають специфікацію за ДСТУ Б А.2.4-10:2009 «Правила виконання специфікації обладнання, виробів і матеріалів» СПДБ на аркушах формату А4. На першому аркуші специфікації

друкують основний напис розміром 185×40 мм, на всіх наступних аркушах – розміром 185×15 мм. Заповнення основного напису таке ж, як і на кресленнях, за однією відмінністю: у специфікації не вказується назва ВКР. Завідувач кафедри її не підписує. Специфікацію у вигляді таблиці розташовують після тексту ПЗ і додатків (див. додаток Д).

4 ПОРЯДОК ПОДАННЯ ВИПУСКНОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ НА КАФЕДРУ ДО ЗАХИСТУ ПЕРЕД АТЕСТАЦІЙНОЮ КОМІСІЄЮ

За два тижні до захисту перед Атестаційною комісією (АК) здобувач вищої освіти представляє керівнику роботи повністю готову випускню кваліфікаційну роботу у складі пояснювальної записки та графічної частини, оформлену згідно з вимогами державних стандартів та відповідних розділів цих методичних вказівок. Керівник перевіряє розділи пояснювальної записки та графічну частину, підписує всі розділи, креслення, специфікації до них і дає відгук керівника про роботу здобувача вищої освіти над випускною кваліфікаційною роботою. Керівник проводить співбесіду зі здобувачем вищої освіти, за результатами якої може призначити попереднє кафедральне обговорення (попередній захист).

Попереднє обговорення кваліфікаційних робіт на засіданні кафедри проводиться в строки, достатні для усунення виявлених недоліків. На попереднє обговорення на засіданні кафедри здобувач вищої освіти має подати кваліфікаційну роботу в завершеному незшитому вигляді. До попереднього обговорення на засіданні кафедри не допускаються кваліфікаційні роботи, що містять ознаки академічної недобросовісності.

За результатами попереднього обговорення кваліфікаційної роботи на засіданні кафедри може бути прийняте одне із зазначених рішень:

- кваліфікаційну роботу до захисту допустити;
- кваліфікаційну роботу до захисту допустити за умови усунення виявлених у ній недоліків;

- кваліфікаційну роботу до захисту не допустити.

Недоліки кваліфікаційних робіт, не пов'язані з порушенням академічної доброчесності, за своїм характером можуть розглядатися як:

- недоліки теоретичного характеру – неповнота чи поверхневість розгляду окремих питань, компілятивний характер кваліфікаційної роботи, суперечливість позицій автора, неправильна оцінка наявних теоретичних положень, відсутність власних висновків та пропозицій, необґрунтовані запозичення з літератури тощо;

- недоліки технічного характеру – неповне чи неточне наведення в роботі назв та окремих положень нормативних актів, неточний їхній переклад, неправильне посилання на джерела їхнього опублікування тощо, помилки при виконанні конструкторських і технологічних розрахунків;

- недоліки редакційного характеру – орфографічні, пунктуаційні та стилістичні помилки, а також недоліки, пов'язані з неправильними чи неточними посиланнями на літературні джерела;

- порушення загальних вимог до структури, обсягу та оформлення роботи (перевищення обсягу, відсутність обов'язкових структурних елементів змісту, недоліки в оформленні кваліфікаційної роботи тощо).

У разі виявлення недоліків надається певний термін для їхнього усунення. Всі недоліки мають бути усунені не пізніше ніж за три дні до захисту. Про усунення виявлених недоліків керівники кваліфікаційних робіт доповідають завідувачеві кафедри. Після попереднього обговорення на засіданні кафедри кваліфікаційні роботи – у разі їхньої повної відповідності встановленим вимогам або після усунення виявлених недоліків – зшивають у тверду обкладинку. Здобувачі вищої освіти мають підписати роботи й подати їх своїм керівникам. Кафедра надає кваліфікаційні роботи та документи секретарю Атестаційної комісії у строки, передбачені Положенням

«Про порядок створення та організацію роботи Атестаційної комісії у Національному університеті кораблебудування імені адмірала Макарова».

До кожної кваліфікаційної роботи мають додаватися такі документи:

- подання голові Атестаційної комісії щодо захисту кваліфікаційної роботи з відгуком керівника роботи;
- рецензія;
- копії публікацій за темою роботи (за наявності);
- висновки кафедри про допуск (прийняття) роботи до захисту.

У відгуку керівник кваліфікаційної роботи відзначає ступінь самостійності виконаної роботи, наукової новизни дослідження, обґрунтованість і цінність висновків, інші здобутки, а також недоліки, наявність апробації результатів дослідження, приймає рішення про можливість рекомендації роботи до захисту та пропонує попередню оцінку.

Рецензія на роботу готується висококваліфікованим фахівцем, який спеціалізується на розв’язанні проблем, споріднених із темою роботи.

Рецензія повинна відображати позитивні досягнення кваліфікаційної роботи та її недоліки, містити аналіз змісту роботи та рекомендацію щодо диференційованої оцінки її якості.

5 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ ЗАХИСТУ

Захист кваліфікаційних робіт проводиться на відкритому засіданні Атестаційної комісії. Процедура захисту кваліфікаційної роботи передбачає:

- доповідь студента – до 10 хв;
- відповіді на запитання членів АК;
- підведення підсумків захисту кваліфікаційної роботи.

Під час захисту ведеться протокол засідання Атестаційної комісії.

Студент (виконавець кваліфікаційної роботи) готує до захисту пояснювальну записку кваліфікаційної роботи, тези доповіді та демонстраційний матеріал (креслення, таблиці, графіки, діаграми, рисунки тощо), які повинні повністю відображати положення, що захищаються, й розкривати тему та результати роботи.

Демонстраційний матеріал подається, як правило, за допомогою проєкційної техніки. Всі слайди демонстраційного матеріалу повинні мати назву. На першому слайді демонстраційного матеріалу зазначається тема кваліфікаційної роботи, керівник та виконавець роботи. На другому – мета, об'єкт, предмет і методи досліджень. На наступних слайдах подаються основні підходи та результати вирішення поставлених у кваліфікаційній роботі завдань. Обов'язково повинні бути надані результати рішення поставленої задачі та оцінювання ефективності запропонованих рішень. На останньому слайді надаються основні висновки роботи з обов'язковим зазначенням наукової новизни та практичної значимості роботи.

У доповіді студент (виконавець кваліфікаційної роботи) повинен розкрити:

- актуальність, мету, об'єкт, предмет і завдання кваліфікаційної роботи;
- основні методи (підходи), що використовувались для вирішення поставленого завдання;
- основні отримані результати;
- практичну цінність одержаних результатів.

Захист відбувається відкрито, і в ньому можуть взяти участь фахівці підприємств, фірм та проєктних організацій, які мають право ставити питання, висловлювати коментарі й пропозиції, а також оцінювати якість виконаної ВКР та її відповідність спеціальності.

Після публічного захисту кваліфікаційних робіт члени Атестаційної комісії на закритому засіданні обговорюють результати кожного захисту (якість доповіді, повноту відповідей на задані питання та якість і відповідність демонстраційного матеріалу роботи, рецензію тощо) й більшістю голосів виносять рішення щодо оцінки кваліфікаційної роботи, присвоєння студентам кваліфікації у відповідності до отриманого ступеня вищої освіти та видання дипломів (загального зразка чи з відзнакою).

Результати захисту кваліфікаційної роботи оцінюються за 100-бальною шкалою, яка відповідно переводиться у шкалу ЄКТС.

Після захисту електронні варіанти кваліфікаційних робіт передаються відповідно до «Порядку здійснення заходів з перевірки робіт на наявність текстових збігів / ідентичності / схожості із використанням програмно-технічних засобів», затвердженого Вченою радою НУК ім. адм. Макарова (протокол № 12 від 27.12.2019 р.), до інституційного репозитарію НУК eIR NUOS для подальшого представлення у відкритому доступі.

Результати досліджень, виконаних авторами кваліфікаційних робіт, можуть використовуватися в освітньому процесі та науковій роботі з обов'язковим дотриманням авторського права.

6 ЗАПОБІГАННЯ АКАДЕМІЧНОМУ ПЛАГІАТУ

Перевірка кваліфікаційних робіт на академічний плагіат здійснюється засобами, визначеними у Положенні про академічну доброчесність, Положенні про запобігання та виявлення академічного плагіату в освітній та науково-дослідній роботі учасників освітнього процесу та науковців та Порядку здійснення заходів перевірки робіт на наявність текстових збігів / ідентичності / схожості із використанням програмно-технічних засобів.

Випускні кваліфікаційні роботи здобувачів освіти підлягають перевірці на плагіат. Перевірка робіт на плагіат здійснюється з використанням інформаційних систем виявлення плагіату.

Академічний плагіат – оприлюднення у письмовій або електронній формі (частково або повністю) наукових результатів, отриманих та оприлюднених іншими особами, як результатів власного дослідження та/або відтворення опублікованих текстів інших авторів без відповідного посилання [6].

Здобувачі вищої освіти, кваліфікаційні роботи яких підлягають перевірці на плагіат, заповнюють і підписують заяву щодо самостійності виконання письмової роботи та ідентичності друкованої й електронної версії роботи, якою підтверджується факт відсутності в письмовій роботі запозичень із друкованих та електронних джерел третіх осіб без відповідних посилань, та інформованість про можливі санкції у випадку виявлення плагіату. Відмова в написанні заяви означає недопуск письмової роботи до захисту.

Текст остаточного варіанта кваліфікаційної роботи, підписаний науковим керівником, має бути поданий на кафедру у роздрукованому та електронному вигляді не пізніше, ніж за 14 діб до захисту. Контроль за порівнянням друкованої та електронної версій роботи забезпечує кафедра.

Алгоритм перевірки робіт на наявність ознак плагіату за допомогою програмно-технічного засобу інтернет-системи виявлення збігів / ідентичності / схожості та аналізу результатів перевірки визначається окремим Порядком здійснення заходів з перевірки робіт на наявність текстових збігів / ідентичності / схожості із використанням програмно-технічних засобів [7].

Система виявлення збігів / ідентичності / схожості – це програмно-апаратний комплекс для порівняльного аналізу текстових документів на предмет наявності збігів / ідентичності / схожості порівняно із текстами, що розміщені в інтернеті, репозитаріях, базах даних та ін.

7 СПИСОК ЗАПРОПОНОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ ЗА НАПРЯМКАМИ ВИКОНАННЯ ВИПУСКНИХ КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ

Для виконання кваліфікаційної роботи здобувачам освіти за освітньо-професійною програмою «Теплоенергетика», спеціалізацією G4.02 «Теплоенергетика», спеціальністю G4 «Енерговиробництво» може бути рекомендована така основна література:

За Розділом 2 Розробка системи водяного опалення

1. Джерела та системи тепlopостачання і основи їх проектування : навч. посіб. для студ. спец. 144 «Теплоенергетика» / В. В. Дубровська, В. І. Шкляр, Т. В. Рибак та ін. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 204 с.

2. Любарець О. П., Зайцев О. М., Любарець В. О. Проектування систем водяного опалення : посібник для проєктувальників, інженерів і студентів технічних ВНЗ. – Відень–Київ : Bello-print, 2010. – 200 с.

3. Боженко М. Ф. Системи опалення, вентиляції і кондиціювання повітря будівель : навч. посіб. для студ. спец. 144 «Теплоенергетика». – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 380 с.

4. Глушко Ю. Ю. Опалення. Навчальний посібник. 2019 рік. Автор-упорядник: Ю. Ю. Глушко. Над навчальним посібником також працювали: Безпалько Н. О., Боброва Т. Б., Високо́с С. М., Гусев П. С., Заседа́телев І. В., Лебе́дев С. О., Сашко В. О., Семи́роз М. В., Терещенко Т. М., Черниш В. В. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/news/Новини/2020/04/28/2opalennya.pdf>

5. Дубровська В. В., Шкляр В. І. Визначення теплового навантаження будівель та вибір системи теплопостачання : навч. посіб. – Київ : НТУУ «КПІ», 2011. – 116 с.

6. Єнін П. М., Швачко Н. А. Теплопостачання. Ч. 1. Теплові мережі та споруди : навч. посіб. – Київ : Кондор, 2007. – 244 с.

7. Труби та арматура : навч. посіб. / уклад.: В. О. Сашко, Т. М. Терещенко. – Рівне : НУВГП, 2018. – 207 с.

8. Слаутіна Т. Г., Кузнецова С. А. Проектування систем водяного опалення: навч. посіб. – Миколаїв : НУК, 2010. – 66 с.

9. Опалення, вентиляція та кондиціонування : ДБН В.2.5-67:2013 [Чинний від 2014-01-01]. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2013. – 141 с. (Державні будівельні норми України).

10. Розрахункові параметри мікроклімату приміщень для проектування та оцінки енергетичної ефективності будівель, що стосуються якості повітря, теплового середовища, освітлення та акустики (EN 15251:2007, IDT) : ДСТУ Б EN 15251:2011. [Чинний від 2012-07-01]. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2012. – 101 с. (Державний стандарт України).

11. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень : ДСН 3.3.6.042-99 [Чинний від 1999-12-01]. – URL: rada.gov.ua (дата звернення: 06.05.2026).

12. Розрахункові параметри мікроклімату приміщень для проектування та оцінки енергетичних характеристик будівель по відношенню до якості повітря, теплового комфорту, освітлення та акустики : ДСТУ Б EN 15251:2011 (EN 15251:2007, IDT) [Чинний від 2013-07-01]. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2012. – 78 с.

13. Будівельна кліматологія : ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 [Чинний від 2011-11-01]. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. – 123 с. (Державний стандарт України).

14. Джерела та системи теплопостачання промислових і комунальних об'єктів : навч. посіб. / К. В. Луняка, Б. В. Димо, В. С. Корнієнко, Д. В. Коновалов. – Херсон : ХНТУ, 2019. – 102 с.

15. Теплова ізоляція будівель : ДБН В.2.6-31:2016 [Чинний від 2017-04-01]. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2017. – 31 с. (Державні будівельні норми України).

16. Настанова з виконання робіт при улаштуванні теплоізоляції деформаційних швів огорожувальних конструкцій будівель та споруд : ДСТУ-Н Б В.2.6-191:2013 [Чинний від 2014-07-01]. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2014. – 35 с. (Державний стандарт України).

За розділом 3 Розробка системи вентиляції

1. Єпіфанов О. А. Тепловий розрахунок котельних агрегатів малої потужності : навч. посіб. – Миколаїв : НУК, 2004. – 152 с.

2. Буд А. Ф., Колодяжний В. В. Розрахунок та проектування систем вентиляції та кондиціонування повітря. – Київ : ТОВ «Вент-сервіс», 2014. – 344 с.

3. Гузик Д. В. Сучасні системи вентиляції : навч. посіб. / Д. В. Гузик, Б. М. Федяй. – Полтава : ПолтНТУ, 2017. – 182 с.

4. Ратушняк Г. С., Лялюк О. Г. Засоби очищення газових викидів : навч. посіб. – Київ : ІВН КП «Укреліотех», 2009. – 202 с.

5. Жуковський С. С. Аеродинаміка вентиляції : навч. посіб. / С.С. Жуковський, В. Й. Лабай. – Львів : Вид-во Львів-політехніки, 2010. – 184 с.

6. Сніжко С. І. Урбометеорологічні аспекти забруднення атмосферного повітря великого міста : монографія / С. І. Сніжко, О. Г. Шевченко. – Київ : Ніка-Центр, 2011. – 296 с.

7. Вентиляція житлових і нежитлових будівель. Вимоги до продуктивності систем вентиляції та кондиціонування повітря (EN 13779:2007, IDT) : ДСТУ Б EN 13779:2011 [Чинний від 2012-09-01]. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2012. – 70 с. (Національний стандарт України).

8. Волков О. Д. Проектування вентиляції промислових будівель : навч. посіб. – Київ : Вища шк., 1989. – 240 с.

За розділом 4 Розробка системи гарячого водопостачання

1. Теплотехнічні процеси та установки [електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів спеціальності 144 «Теплоенергетика» освітньо-професійної програми «Теплоенергетика» кваліфікаційного рівня «бакалавр» / укл. Ю. О. Шаповалов, НУК. – Електронні текстові дані (1 файл: 6.3 Мбайт). – Миколаїв : НУК, 2021. – 60 с.

2. Теплообмінні апарати : навч. посіб. для студ. спец. 144 «Теплоенергетика» / С. М. Анастасенко, В. В. Жигуліна, М. М. Семенов, Д. М. Соломонюк, Ю. О. Шаповалов, І. А. Швець, О. В. Шостак. – Львів : Новий Світ-2000, 2023. – 216 с.

3. Процеси і апарати харчових виробництв. Теплообмінні процеси : підручник / В. С. Бойко, К. О. Самойчук, В. Г. Тарасенко, О. П. Ломейко. – Мелітополь : Люкс, 2020. – 300 с.

4. Погорєлов А. І. Тепломасообмін. Основи теорії і розрахунку : навч. посіб. / А. І. Погорєлов. – Львів : Новий Світ-2000, 2004. – 352 с.

5. Лабай В. Й. Тепломасообмін : підручник для студ. вищ. навч. закл. – Львів : Тріада Плюс, 2004. – 260 с.

6. Теплообмінники. Визначення характеристик теплообмінників та загальні процедури випробування для встановлення характеристик усіх теплообмінників (EN 305:1997, IDT) : ДСТУ EN 305-2001 [Чинний від 2002-07-01]. – Київ : Держстандарт України, 2002. – 14 с. (Державний стандарт України)

7. Теплообмінники. Термінологія (EN 247:1997, IDT) : ДСТУ EN 247-2003. – [Чинний від 2004-07-01]. – Київ : Держспоживстандарт України, 2004. – 44 с. (Державний стандарт України)

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Положення про організацію освітнього процесу у Національному університеті кораблебудування імені адмірала Макарова : вебсайт. URL: <https://peasi.nuos.edu.ua/wp-content/uploads/2026/02/Polozhennya-pro-organizaciju-navchalnogo-procesu-NUK-2025-1.pdf> (дата звернення: 06.05.2026).

2. Положення «Про випускню кваліфікаційну роботу у Національному університеті кораблебудування імені адмірала Макарова» : вебсайт. URL: <https://peasi.nuos.edu.ua/wp-content/uploads/2026/02/Polozhennya-pro-vipusknu-kvalifikacijnu-robotu-NUK2020.pdf> (дата звернення: 06.05.2026).

3. Національний стандарт України. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлення. ДСТУ 3008-2015. Київ : Вид-во ДП «УкрНДНЦ», 2016. 26 с.

4. Національний стандарт України. Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. ДСТУ 8302-2015. Київ : Вид-во ДП «УкрНДНЦ», 2016. 17 с.

5. ДСТУ 1.5:2015. Національна стандартизація. Правила розроблення, викладання та оформлення нормативних документів. [Чинний від 2017-02-01]. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2017. 60 с.

6. Положення про запобігання та виявлення плагіату у навчальній та науково-дослідній роботі учасників освітнього процесу та науковців Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова : вебсайт. URL: <https://peasi.nuos.edu.ua/wp-content/uploads/2026/02/>

Polozhennya-pro-zapobigannya-plagiatu-NUK-prav.pdf (дата звернення: 06.06.2026).

7. Порядок здійснення заходів з перевірки робіт на наявність текстових збігів/ідентичності/схожості із використанням програмно-технічних засобів : вебсайт. URL: <https://nuos.edu.ua/wp-content/uploads/2024/12/Poryadok-pereirka-robit-na-plagiat-prav.pdf>

ДОДАТКИ

Додаток А

Бланк титульного аркуша

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова
Машинобудівний навчально-науковий інститут**

Кафедра експлуатації суднових енергетичних установок
та теплоенергетика

«Допущений до захисту»
Завідувач кафедри
_____ Личко Б.М.
«___» _____ 2026 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на здобуття ступеня вищої освіти «бакалавр»**

на тему: _____

Виконав: студент групи _____
_____ **Тимошенко В.І.**
(підпис)

Керівник роботи:

(посада, науковий ступень вчене звання)
_____ **Семенов М.М.**
(підпис)

м. Миколаїв – 2026 р.

Бланк завдання на виконання випускної
кваліфікаційної роботи

**Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова
Машинобудівний навчально-науковий інститут**

Кафедра експлуатації суднових енергетичних установок
та теплоенергетика

Освітньо-професійна програма	Теплоенергетика
спеціалізація	G4.02 Теплоенергетика
спеціальність	G4 Енерговиробництво

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Гарант освітньої програми

(підпис)

« ____ » _____ 2026 р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ
на здобуття ступеня вищої освіти «бакалавр»**

Студенту _____
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: _____

Керівник роботи _____

Затверджені наказом вищого навчального закладу

від « ____ » _____ № _____

2. Термін подання роботи _____ 2026 р.

3. Вихідні дані до роботи _____

4. Перелік питань, що належать до розробки (найменування розділів)

Вступ.

Розділ 1. Характеристика об'єкта, для якого розробляється система теплопостачання. Плани об'єкта та ескізи приміщень. Вибір та обґрунтування розрахункових параметрів. Вимоги ДБН України до систем.

Розділ 2. Розробка системи водяного опалення. Визначення величини опору теплопередачі огорожень приміщень. Визначення теплових втрат через огороження приміщень та на підігрів інфільтраційного повітря і матеріалу. Визначення надходжень теплоти у приміщення. Складання теплового балансу приміщення. Визначення теплової потужності системи опалення. Визначення питомої втрати теплоти на опалення приміщень. Обрання та обґрунтування типу системи опалення та опалювальних приладів. Вибір зразка і кількості опалювальних приладів. Розробка аксонометричної схеми опалення з нанесенням на неї опалювальних приладів, стояків, магістральних теплопроводів та інших елементів системи. Розрахунок головного циркуляційного кільця з ув'язкою двох-трьох паралельних циркуляційних кілець. Визначення ємності бака розширювача.

Розділ 3. Розробка системи вентиляції. Розрахунок кількості шкідливих речовин. Розрахунок повітрообміну. Визначення кількості та розмірів припливних та витяжних каналів. Розрахунок роздачі припливного повітря. Аеродинамічний розрахунок системи вентиляції. Підбір вентиляційного обладнання.

Розділ 4 Розробка системи гарячого водопостачання. Визначення кількості води та теплоти на гаряче водопостачання. Вибір теплообмінного апарату. Опис, принципова схема, визначення початкових параметрів. Розрахунки теплообмінного апарату (тепловий, гідравлічний, розрахунок на міцність).

Розділ 5. Розробка заходів з охорони праці, навколишнього середовища та безпеки життєдіяльності.

Висновки.

Список використаних джерел.

5. Перелік графічного матеріалу

1. План типового поверху об'єкта з нанесенням системи опалення.
2. План технічного поверху об'єкта з нанесенням системи вентиляції.
3. Аксонометрична схема системи опалення.
4. Аксонометрична схема системи вентиляції.
5. Теплообмінний апарат: принципова схема та складальне креслення.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання «__» _____ 2026 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Номер	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Характеристика об'єкта, для якого розробляється система теплопостачання		
2	Розробка системи водяного опалення		
3	Розробка вентиляції		
4	Розробка системи ГВП		
6	Розробка заходів з охорони праці, навколишнього середовища та БЖД		
7	Графічна частина		

Студент

_____ (підпис)

_____ (прізвище, ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

_____ (прізвище, ініціали)

Додаток В

Форма малого штампу на текстових сторінках
та великого штампу на розподільчих аркушах розділів
у пояснювальній записці
(для розділів і наступних документів)

					ВКР 144.4241.02.ПЗ.01		
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата	Назва розділу		
Студент		П.І.Б.					
Керівник		П.І.Б.					
Консульт.		П.І.Б.					
					Літ.	Аркуш	Аркушів
					НУК		

					ВКР 144.4241.02.ПЗ.01		
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата			
					Аркуш		

Додаток Г

Основний штамп і малий верхній кутовий штамп
на аркушах графічної частини
Основний напис на кресленнях і схемах

ВКР 144.4241.01.05.01									
					ВКР 144.4241.01.05.01				
					Назва бакалаврської роботи		Літ.	Місяц	Місяць
					Назва креслення		Аркуш		Аркуше
					НУК				

Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата					
Студент									
Консульт.									
Керівник									
Зам. каф.									

Додаток Д

Форма специфікації до креслень

[illegible]

Специфікація для креслень (наступні аркуші)

[illegible]

ЗМІСТ

Вступ.....	3
1 Загальні вказівки щодо виконання випускної кваліфікаційної роботи.....	5
2 Вимоги до структури та змісту розділів пояснювальної записки.....	11
3 Технічні вимоги до оформлення пояснювальної записки та графічної частини.....	17
4 Порядок подання випускної кваліфікаційної роботи на кафедру до захисту перед атестаційною комісією.....	29
5 Порядок проведення захисту.....	32
6 Запобігання академічному плагіату.....	34
7 Список запропонованої літератури за напрямками виконання випускних кваліфікаційних робіт.....	36
Перелік джерел посилання.....	40
Додатки.....	42

Навчальне видання

ШАПОВАЛОВ Юрій Олександрович
СЕМЕНОВ Микола Миколайович
ВИБОРНА Олена Олегівна

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

**з виконання та захисту
кваліфікаційних робіт здобувачів вищої освіти
на першому (бакалаврському) рівні**

Освітньо-професійна програма «Теплоенергетика»
спеціалізація G4.02 Теплоенергетика
спеціальність G4 Енерговиробництво

Комп'ютерне верстання *Н. М. Ковальчук*
Коректор *О. Є. Вакула*

Формат 60×84/16. Ум. друк. арк. 2,96. Вид. № 20. Зам. № 2509-80.
Видавець і виготівник Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова
просп. Героїв України, 9, м. Миколаїв, 54007
E-mail : publishing@nuos.edu.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 6402 від 19.09.2018 р.