

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**  
**до виконання бакалаврських кваліфікаційних робіт**  
**для здобувачів спеціальності**  
**«Будівництво та цивільна інженерія»**  
**(освітньо-професійна програма**  
**«Енергоефективні системи створення**  
**мікроклімату будівель»)**

Міністерство освіти і науки України  
Вінницький національний технічний університет

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**  
**до виконання бакалаврських кваліфікаційних робіт**  
**для здобувачів спеціальності**  
**«Будівництво та цивільна інженерія»**  
**(освітньо-професійна програма**  
**«Енергоефективні системи створення**  
**мікроклімату будівель»)**

Вінниця  
ВНТУ  
2025

Рекомендовано до видання Радою з якості освіти Вінницького національного технічного університету Міністерства освіти і науки України (протокол № 6 від 23.01.2025 р).

Рецензенти:

**Т. В. Макарова**, кандидат економічних наук, доцент

**А. С. Моргун**, доктор технічних наук, професор

**І. В. Коц**, кандидат технічних наук, професор

Методичні вказівки до виконання бакалаврських кваліфікаційних робіт для студентів спеціальності «Будівництво та цивільна інженерія» (освітньо-професійна програма «Енергоефективні системи створення мікроклімату будівель») [Електронний ресурс] / уклад.: Г. С. Ратушняк, О. Д. Панкевич, О. І. Ободянська. – 2-ге вид., перероб. і допов. – Вінниця : ВНТУ, 2025. – (PDF, 65 с.)

Методичні вказівки містять пояснення щодо теми, змісту та оформлення бакалаврських кваліфікаційних робіт. Представлено вимоги та процедури виконання кваліфікаційної роботи. Визначено склад і обсяг атестаційних робіт, правила оформлення робіт, надані вказівки для підготовки окремих розділів.

У додатках наведено приклади оформлення титульного аркуша, індивідуального завдання, змісту, що враховують специфіку освітньої програми.

## ЗМІСТ

СКОРОЧЕННЯ .....	5
1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ.....	6
2 ТЕМАТИКА БАКАЛАВРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ (ПРОЄКТУ) КАФЕДРИ ІСБ.....	9
3 ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ НА БАКАЛАВРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ (ПРОЄКТ) .....	13
4 СТРУКТУРА ТА ЗМІСТ БАКАЛАВРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ (ПРОЄКТУ).....	14
4.1 Структура бакалаврської кваліфікаційної роботи (БКР).....	14
4.2 Структура бакалаврської кваліфікаційної роботи у формі проекту (БКП) .....	16
4.3 Зміст бакалаврської кваліфікаційної роботи (проекту) .....	17
5 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ.....	25
6 АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ ПРИ ВИКОНАННІ ТА ОЦІНЮВАННІ БАКАЛАВРСЬКИХ КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ .....	31
7 ЗАХИСТ ТА ОЦІНЮВАННЯ БАКАЛАВРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ ...	32
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	37
ДОДАТОК А Форма заяви на виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи БКР (БКП) .....	39
ДОДАТОК Б.1 Індивідуальне завдання до БКР (бланк) .....	40
ДОДАТОК Б.2 Індивідуальне завдання до БКП (бланк).....	42
ДОДАТОК В.1 Зразок титульної сторінки бакалаврської кваліфікаційної роботи (БКР) .....	44
ДОДАТОК В.2 Зразок титульної сторінки бакалаврського кваліфікаційного проекту (БКП).....	45
ДОДАТОК Г.1 Зразок анотації бакалаврської кваліфікаційної роботи українською мовою .....	46
ДОДАТОК Г.2 Зразок анотації бакалаврської кваліфікаційної роботи англійською мовою .....	47
ДОДАТОК Д Зразок змісту БКР .....	48
ДОДАТОК Ж Зразок сторінки БКР «СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ» .....	51
ДОДАТОК К Зразок «Титульна сторінка технічного завдання» .....	53
ДОДАТОК Л.1 Рецензія на БКР (БКП) .....	54
ДОДАТОК Л.2 Зразок направлення на рецензію .....	56

ДОДАТОК М Основний напис (штамп) для креслень та схем .....	57
ДОДАТОК Н Форма специфікації .....	59
ДОДАТОК П.1 Приклад оформлення графічної частини обов'язкових додатків бакалаврської кваліфікаційної роботи (проєкту) .....	60
ДОДАТОК П.2 Приклад оформлення ілюстративної частини обов'язкових додатків бакалаврської кваліфікаційної роботи (проєкту) .....	61
ДОДАТОК Р Рекомендовані наукові та навчально-методичні праці за тематикою бакалаврських кваліфікаційних робіт кафедри ІСБ .....	62

## СКОРОЧЕННЯ

БКП – бакалаврський кваліфікаційний проєкт;

БКР – бакалаврська кваліфікаційна робота;

ВНТУ – Вінницький національний технічний університет;

ЕК – екзаменаційна комісія;

ЗВО – заклад вищої освіти;

МОН – Міністерство освіти і науки;

ПЗ – пояснювальна записка;

ТЕО – техніко-економічне обґрунтування.

## 1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Випускові бакалаврські кваліфікаційні роботи можуть бути виконані у формі проєкту (БКП) або у формі роботи (БКР), що містить самостійне теоретико-прикладне дослідження.

Бакалаврська кваліфікаційна робота (проєкт) є формою державної атестації і має відповідати Положенню «Про кваліфікаційні роботи на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти» [1] у Вінницькому національному технічному університеті (далі – ВНТУ), розробленому відповідно до вимог внутрішньої системи забезпечення якості освіти.

Бакалаврська кваліфікаційна робота (проєкт) є завершальним етапом навчання на освітньому рівні бакалавра і повинна відображати рівень знань, умінь та компетенцій студента відповідно освітньо-професійної програми. Бакалаврська кваліфікаційна робота (проєкт) виконується під керівництвом досвідченого викладача і є результатом самостійної індивідуальної пошуково-дослідницької роботи здобувача освіти.

Бакалаврська робота (проєкт) є випускною кваліфікаційною роботою здобувача, на підставі захисту якої екзаменаційна комісія (ЕК) визначає рівень теоретичної та практичної підготовки здобувача, його готовність до самостійної роботи за фахом, приймає рішення про присвоєння здобувачу освітньої кваліфікації «бакалавр».

У процесі виконання бакалаврської роботи здобувач освіти відповідно до кваліфікаційних вимог має продемонструвати:

- знання загальнотеоретичних і спеціальних дисциплін, які розкривають теоретичні основи та практичні питання обраної спеціальності;

- вміння самостійно відбирати, систематизувати та обробляти інформацію відповідно до цілей дослідження, проводити аналіз проблеми та розв'язувати її на підставі відомих підходів, пропонувати нові шляхи до вирішення проблеми (задачі);

- вміння формулювати висновки і обґрунтовувати конкретні пропозиції щодо вдосконалення роботи або управління реальним досліджуваним об'єктом;

- вміння визначати і використовувати причинно-наслідкові зв'язки процесів та явищ у прикладній галузі;

- володіння сучасними інформаційними технологіями під час проведення досліджень та оформлення кваліфікаційної роботи.

Відповідальність за правильність прийнятих рішень (теоретичне обґрунтування, моделювання, технічні, схемно-конструктивні і техніко-економічні рішення, методи виконання робіт), розрахунки, висновки, узагальнення та якість оформлення результатів несе здобувач освіти – автор бакалаврської кваліфікаційної роботи.

Бакалаврська кваліфікаційна робота (проект) повинна:

- мати актуальну тему дослідження, відобразити сучасний стан науки, технологій чи галузі знань, а також відповідати потребам суспільства, економіки чи конкретної професійної сфери;

- мати визначену мету, завдання, об'єкт та предмет дослідження, що дозволяє зосередитися на конкретних аспектах проблеми;

- містити аналіз досліджуваної теми, результати, що підкріплені чіткими доказами, розрахунками або емпіричними даними, які дозволяють зробити відповідні висновки;

- мати внутрішню єдність – логічну узгодженість розділів, пояснювальної записки та креслень;

- бути оформленою відповідно до вимог діючих стандартів та положень [1-4];

- бути виконаною і поданою на кафедру в термін, передбачений графіком навчального процесу;

- відповідати вимогам академічної доброчесності та виконуватись з дотриманням академічної доброчесності на всіх етапах виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи (проекту);

- мати результати дослідження, які пройшли апробацію на науково-технічних конференціях, семінарах, та представлені у вигляді тез або наукових статей.

Керівник БКР (БКП) консультує, організовує і контролює роботу (проект) дипломника з усіх питань дипломного проектування, а також координує роботу (проект) з питань, які належать до компетенції залучених консультантів з охорони праці та безпеки життєдіяльності.

На засіданнях кафедри регулярно розглядаються питання організації та ходу виконання кваліфікаційних робіт здобувачами. Рішення випускової кафедри доводяться до здобувачів інформаційними ресурсами кафедри – через систему підтримки навчального процесу JetIQ, кафедральні інформаційні стенди, групи у месенджерах, сторінки у соціальних мережах та на зустрічах із студентами.

На період виконання бакалаврської роботи (проекту) на кафедрі складається графік консультацій наукового керівника і керівників по розділах роботи. Згідно із встановленим графіком здобувач освіти зобов'язаний не менше одного разу на тиждень інформувати керівника про стан виконання роботи відповідно до календарного плану, на його вимогу представляти потрібні матеріали для перевірки БКР.

В разі необхідності консультування здобувача з специфічних виробничих питань, завідувачем випускаючої кафедри можуть призначатись консультанти з технічної частини БКР з числа представників виробництва, науково-дослідних та проектних організацій, викладачів інших кафедр. Вони консультують здобувача освіти з відповідних питань, перевіряють свої розділи, ставлять підпис на бланку завдання та на

відповідних аркушах графічної частини. Завдання, що видається консультантами, обов'язково погоджується з керівником роботи.

Для консультування з питань, віднесених до циклу забезпечення безпеки життєдіяльності та цивільної оборони, можуть призначатись фаховий консультант або за рішенням кафедри консультування даного питання може здійснюватися керівником бакалаврської роботи [1].

Відповідно до положення ВНТУ [1] «у разі обґрунтованої необхідності керівник кваліфікаційної роботи може взяти на себе відповідальність за правильність виконання не тільки основної частини роботи, але й розділів економіки та охорони праці і безпеки життєдіяльності (якщо вони передбачені планом кваліфікаційної роботи). У цьому випадку керівник ставить свій підпис в графах індивідуального завдання, відведених для консультантів зазначених розділів».

Виконання і захист бакалаврської кваліфікаційної роботи (проєкту) здійснюється мовою підготовки за освітньої програмою. За відповідного обґрунтування рішенням випускової кафедри кваліфікаційна робота (проєкт) може бути виконана однією з іноземних мов – офіційних мов країн Організації економічного співробітництва та розвитку та/або Європейського Союзу, зокрема англійською [1].

Бакалаврська кваліфікаційна робота (проєкт) денної та заочної форм навчання виконується в останньому семестрі навчання. Бакалаврська кваліфікаційна робота (проєкт) розміщується у репозитарію ВНТУ з використанням Системи підтримки навчального процесу JetIQ.

#### **Здобувач несе відповідальність:**

– за вчасне підготовлення бакалаврської кваліфікаційної роботи (проєкту) до захисту з дотриманням графіку виконання;

– за правильність прийнятих рішень, обґрунтувань, розрахунків та якість оформлення бакалаврської кваліфікаційної роботи (проєкту);

– за подання у встановлені терміни електронного варіанту бакалаврської кваліфікаційної роботи (проєкту) відповідальній особі випускової кафедри для перевірки на плагіат;

– за дотримання академічної доброчесності на всіх етапах підготовлення та захисту бакалаврської кваліфікаційної роботи (проєкту);

– за зміст і відповідність матеріалів електронного варіанту бакалаврської кваліфікаційної роботи (проєкту) для розміщення та зберігання у репозитарії ВНТУ з використанням Системи підтримки навчального процесу JetIQ.

## **10 КРОКІВ ЗДОБУВАЧА – ЕТАПИ ВИКОНАННЯ БКР (БКП)**

*Крок 1.* Визначення керівника БКР (БКП) та обрання теми БКР (БКП).

*Крок 2.* Проходження переддипломної практики. Складання та захист звіту про переддипломну практику. Уточнення теми БКР (БКП).

*Крок 3.* Отримання у керівника, затверджене завідувачем випускової кафедри, індивідуальне завдання на бакалаврську кваліфікаційну роботу (проект) за встановленою формою.

*Крок 4.* Виконання роботи за узгодженим з керівником графіком консультацій керівника за розділами БКР (БКП).

*Крок 5.* Подання електронного варіанту БКР (БКП) відповідальній особі випускової кафедри для перевірки на плагіат. Отримання підтвердження оригінальності роботи.

*Крок 6.* Попередній захист бакалаврської кваліфікаційної роботи відбувається на кафедрі. Виправлення зауважень та рекомендацій.

*Крок 7.* Остаточне оформлення роботи та презентації матеріалу БКР (БКП). Виконану та оформлену у повному обсязі готову пояснювальну записку та графічну частину роботи студент підписує у керівника БКР (БКП), відповідального за нормоконтроль та завідувача кафедри.

*Крок 8.* Отримання відгуків керівника та рецензента БКР (БКП). Вносити будь-які зміни або виправлення в бакалаврську кваліфікаційну роботу після отримання відгуків керівника та рецензента забороняється.

*Крок 9.* Подання на кафедру у друкованому варіанті допущену до захисту бакалаврську кваліфікаційну роботу (проект) з відгуками керівника і опонента до її захисту в екзаменаційній комісії (далі ЕК). Оприлюднення електронного варіанту БКР (БКП) шляхом завантаження у систему підтримки навчального процесу JetIQ ВНТУ.

*Крок 10.* Захист БКР (БКП), представлення роботи ЕК. Здача друкованого варіанту БКР (БКП) у архів ВНТУ.

## **2 ТЕМАТИКА БАКАЛАВРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ (ПРОЄКТУ) КАФЕДРИ ІСБ**

Бакалаврські кваліфікаційні роботи у формі проекту (БКП) передбачають проектування (або модернізацію) будівельних об'єктів з метою забезпечення або покращення їх технічних чи експлуатаційних характеристик. Бакалаврські кваліфікаційні роботи (БКР) дослідницького напрямку можуть бути пов'язані з розробкою та вдосконаленням

технологічних процесів, нових будівельних матеріалів, методик розрахунку будівельних конструкцій, алгоритмів та програмного забезпечення процесу розрахунків, фізичним та математичним моделюванням нових конструктивних рішень тощо.

Тема бакалаврської роботи (предмет дослідження) пов'язується з однією з актуальних проблем, що відповідає завданням та умінням, передбаченим освітньо-кваліфікаційною програмою підготовки та узгоджена з тематикою науково-дослідної роботи кафедри.

Здобувач освіти може самостійно обрати тему бакалаврської роботи або скористатися тематикою випускової кафедри. Бакалаврська кваліфікаційна робота (проект) може виконуватись на замовлення зовнішнього підприємства чи відповідного підрозділу ВНТУ. Здобувач має право звернутися з письмовою заявою на ім'я завідувача випускової кафедри та ініціювати питання про зміну теми, керівника та консультантів [1]. У заяві на ім'я завідувача випускової кафедри, яка є підставою для призначення керівника роботи, магістрант зазначає формулювання теми.

Бакалаврські роботи, реалізація яких вимагає проведення великого обсягу дослідницько-конструкторських робіт, можна виконувати як «комплексні». Якщо тематика комплексних робіт містить елементи різнопланових ОП за спеціальністю «Будівництво та цивільна інженерія», то така робота (проект) є міжкафедральною комплексною бакалаврською роботою (проектом).

Теми кваліфікаційних робіт (проектів) та закріплення керівників затверджується наказом по ВНТУ.

Назва бакалаврської кваліфікаційної роботи має бути стислою, конкретною, відповідати спеціальності та сутності досліджуваної проблеми, її задачам, вказувати на предмет і мету наукового дослідження. Теми БКР (БКП) визначаються залежно від напрямку, наприклад, «Система...», «Моделі...», «Мікроклімат...», «Оптимізація...», «Вдосконалення...» тощо.

Кожному випускнику-бакалавру кафедра призначає керівника БКР (БКП), який надає науково-методичну допомогу здобувачу освіти в його самостійній роботі. Тема має бути погоджена з керівником і повинна відповідати програмам вивчених нормативних та вибіркових дисциплін за ОП. Тематика кваліфікаційної роботи здобувачів освіти за освітньо-професійною програмою «Енергоефективні системи створення мікроклімату будівель» за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія» спеціалізації передбачає широке коло напрямів досліджень і проектів, пов'язаних із забезпеченням оптимальних параметрів мікроклімату в будівлях із використанням сучасних енергоефективних технологій.

Основні напрями тематики БКР (БКП).

1. Проектування енергоефективних систем мікроклімату:

- розробка систем опалення вентиляції та кондиціонування для житлових, будівель;
- системи мікроклімату громадських будівель (офісних приміщень, дошкільних навчальних закладів, навчальних закладів, торгових центрів, закладів охорони здоров'я, закладів громадського харчування, спортивних споруд тощо);
- енергоефективні системи опалення, вентиляції та кондиціонування для промислових будівель;
- інтеграція відновлюваних джерел енергії (сонячні колектори, геотермальні теплові насоси) у системи опалення та охолодження;
- використання систем рекуперації тепла у вентиляційних системах;
- інтеграцію систем вентиляції з технологіями очищення повітря у приміщеннях;
- оптимізація мікроклімату промислових будівель (опалення, вентиляція і кондиціонування повітря).

## 2. Вдосконалення (реконструкція) існуючих систем забезпечення мікроклімату:

- аналіз роботи існуючих систем і розробка рекомендацій щодо їх модернізації;
- підвищення ефективності систем тепlopостачання через впровадження автоматизованого управління;
- оптимізація роботи багатозональних систем кондиціонування та вентиляції;
- розробка автоматизованої системи управління мікрокліматом у приміщеннях будівель;

## 3. Дослідження впливу параметрів мікроклімату на енергоефективність будівель:

- моделювання теплових потоків у будівлях із використанням сучасного програмного забезпечення (наприклад, Revit, EnergyPlus);
- аналіз впливу теплоізоляції стін, вікон та дахів на енергоефективність будівлі (моделювання теплових потоків у будівлі з використанням BIM-технологій);
- оцінка економічного ефекту від впровадження енергоефективних рішень у новобудовах та реконструйованих будівлях.

## 4. Системи моніторингу та управління мікрокліматом:

- розробка систем автоматичного регулювання мікроклімату із застосуванням сучасних технологій (ІоТ);
- створення систем контролю якості повітря (CO<sub>2</sub>, вологість, температурний режим) для громадських та житлових будівель;
- інтеграція систем моніторингу з платформами «розумний дім».

## 5. Використання відновлюваних джерел енергії:

- дослідження ефективності використання сонячних і вітрових установок для підтримання мікроклімату в будівлях;
- інтеграція геотермальних насосів у системи опалення та кондиціонування;
- розробка комбінованих систем (сонячна енергія + рекуперація тепла; біогазові установки + теплові насоси; інтеграція систем вентиляції з технологіями очищення повітря у приміщеннях, тощо).

#### 6. Мікроклімат у спеціалізованих будівлях:

- розроблення систем підтримання мікроклімату чистих приміщень лікарень, лабораторій, фармацевтичних та виробничих приміщень;
- проєктування систем очищення та стерилізації повітря для медичних і фармацевтичних установ;
- розроблення системи мікроклімату теплиць.

#### 7. Екологічні аспекти систем мікроклімату:

- зменшення викидів CO<sub>2</sub> при проєктуванні енергоефективних систем;
- аналіз екологічного впливу традиційних та інноваційних систем мікроклімату;
- використання екологічно безпечних матеріалів у системах ізоляції та вентиляції;
- створення моделі окупності впровадження «зелених» технологій у мікрокліматичних системах.

8. Газопостачання населеного пункту або житлового району (мікрорайону), житлових і громадських будинків, промислових, сільськогосподарських та комунально-побутових підприємств, котелень.

9. Теплопостачання населеного пункту або житлового району (мікрорайону), житлових і громадських будинків, промислових, сільськогосподарських та комунально-побутових підприємств, котелень;

#### 10. Теплогенеруючі установки:

- теплопостачання населеного пункту або житлового району (мікрорайону) з розробленням джерела теплоти;
- теплопостачання промислового підприємства з розробленням джерела теплоти;
- джерело генерації теплової енергії для системи теплопостачання.

Здобувач освіти зобов'язаний розробляти тему роботи з урахуванням перспективного розвитку галузі, використовуючи передові досягнення науки і техніки, реалізуючи свої творчі задумки. Уміння використовувати сучасні досягнення вітчизняної і зарубіжної будівельної науки й техніки є показником рівня підготовки бакалавра.

### **3 ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ НА БАКАЛАВРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ (ПРОЄКТ)**

Індивідуальне завдання є важливим інструментом у процесі виконання кваліфікаційної роботи, оскільки забезпечує чіткість, послідовність і контроль як з боку студента, так і з боку керівника та кафедри. Завдання видається здобувачу освіти не пізніше ніж за 2 тижні до переддипломної практики, а остаточно – після складання та захисту звіту про переддипломну практику.

Завдання на бакалаврську кваліфікаційну роботу (проєкт) оформлюється за формою, наведеною у Додатку В.1 (для БКР), Додатку В.2 (для БКП). Керівник бакалаврської роботи розробляє індивідуальне завдання, враховуючи тему роботи, її мету та завдання, узгоджені із студентом. Індивідуальне завдання підписують керівник, консультанти і здобувач, візує завідувач кафедри. Після затвердження завдання студент отримує його примірник і ставить свій підпис, підтверджуючи готовність до виконання роботи.

Індивідуальне завдання є орієнтиром для студента та допомагає організувати роботу відповідно до визначених вимог і термінів.

У завданні зазначаються:

- тема БКР (БКП) та наказ по університету, яким її затверджено;
- термін здачі завершеної роботи, який встановлюється рішенням кафедри або вченої ради факультету;
- вихідні дані на основі яких здобувач розробляє проєктні пропозиції та виконує роботу (проєкт);
- зміст пояснювальної записки для БКР з зазначенням назви розділів, які потрібно розробити або зміст розрахунково-пояснювальної записки; для БКП – з зазначенням назви розділів, які потрібно розробити;
- перелік ілюстративного (для БКР) або графічного (для БКП) матеріалу з зазначенням обов'язкових креслень та орієнтовних назв складових ілюстративного матеріалу, що мають із достатньою повнотою відображати основні положення передбачуваних результатів дослідження;
- консультанти розділів БКР (БДР) (на момент подачі роботи у ЕК мають бути підписи всіх консультантів з зазначенням дати прийняття завдання);
- календарний план виконання БКР (БДР); керівник роботи при перевірці у примітці зазначає вчасність та дотримання графіку виконання роботи здобувачем.

Під час оформлення бакалаврської кваліфікаційної роботи (проєкту) заповнене індивідуальне завдання розміщується після титульної сторінки.

На виконання БКП видається також технічне завдання.

## 4 СТРУКТУРА ТА ЗМІСТ БАКАЛАВРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ (ПРОЄКТУ)

Основні вимоги бакалаврської кваліфікаційної роботи ґрунтуються на «Положенні про кваліфікаційні роботи на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти у Вінницькому національному технічному університеті» [1].

Бакалаврська кваліфікаційна робота повинна бути [1]:

– змістовною – відобразити рішення конкретних завдань із спеціальності «Будівництво та цивільна інженерія», пов'язаних з функціонуванням системи забезпечення мікроклімату приміщень та підсистем, мати практичне значення;

– актуальною – повинна бути присвячена сучасним напрямкам розвитку будівельної галузі, що мають особливу важливість на даному етапі;

– інформативною – повною мірою відобразити роботу, виконану на високому професійному рівні на основі новітньої методології, що використовується за спеціальністю.

Матеріал кваліфікаційної роботи має бути цілком присвячений темі роботи, досягненню мети, вирішенню поставлених завдань. Неприпустимі будь-які відступи, що не мають відношення до завдань дослідження.

У БКР (БКП) потрібно стисло, логічно і аргументовано викладати зміст і результати досліджень, уникати загальних слів, бездоказових тверджень, тавтології. У пояснювальній записці (надалі ПЗ) до БКР (БКП) повинні бути наведені обґрунтування всіх прийнятих дослідницьких рішень з відповідними ілюстраціями або посиланнями на відповідні аркуші графічної частини роботи. Зміст та обсяг графічної та ілюстративної частини БКР повинні бути достатніми для повного розкриття сутності роботи.

### 4.1 Структура бакалаврської кваліфікаційної роботи (БКР)

Бакалаврська кваліфікаційна робота повинна передбачати самостійне розв'язання спеціалізованого завдання або практичної проблеми у певній сфері, що характеризується комплексністю, з елементами наукового пошуку, із застосуванням сучасних теоретичних положень та інноваційних підходів. Наповнення бакалаврської кваліфікаційної роботи визначається її темою й відображається у індивідуальному плані.

Бакалаврська кваліфікаційна робота (проєкт) має містити:

- титульний аркуш (Додаток Г.1);
- ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ (Додаток В.1) *(не нумерується)*;
- АНОТАЦІЮ українською (Додаток Д.1) та англійською (Додаток Д.2) мовами *(обсягом не більше 100–150 слів, не нумерується, не входить*

до загального обсягу сторінок);

- ЗМІСТ (Додаток Ж);

- перелік умовних позначень, символів, скорочень і термінів (за необхідності);

- основну частину, що складається із вступу, розділів, підрозділів і висновків:

- ВСТУП.

- РОЗДІЛ 1 Аналітичний огляд за темою роботи та техніко-економічне обґрунтування.

- РОЗДІЛ 2 Розробка технічних пропозицій відповідно до теми БКР.

- РОЗДІЛ 3 Організаційно-технологічне забезпечення реалізації проектних пропозицій.

- РОЗДІЛ 4 Охорона праці (за необхідності).

- ВИСНОВКИ.

- СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ (Додаток К).

- ДОДАТКИ:

- технічне завдання (для робіт дослідно-конструкторського та прикладного напрямку) (Додаток Л);

- матеріали, які через великий обсяг не можна внести до основної частини (фотографії, математичні докази, розрахунки; протоколи випробувань; опис алгоритмів і лістинги програм, що розроблені в процесі виконання кваліфікаційної роботи, ілюстративний матеріал, не винесений у графічну частину) (за необхідності);

- протокол перевірки кваліфікаційної роботи (БКР) на плагіат;

- ілюстративний матеріал, що зазначений в індивідуальному завданні, роздрукований на форматі А3;

- презентаційний матеріал (плакати) роздрукований на форматі А3 або А4.

- ВІДГУК наукового керівника. Подається як окремий документ не у складі ПЗ – вкладається у конверт, що закріплений на палітурці кваліфікаційної роботи (Додаток М).

- ВІДГУК рецензента. Подається як окремий документ не у складі ПЗ – вкладається у конверт, що закріплений на палітурці кваліфікаційної роботи (Додаток Н).

При підрахунку обсягу основного тексту бакалаврської кваліфікаційної роботи не враховуються: індивідуальне завдання, анотація, зміст, додатковий розділ (охорона праці), список використаних джерел, додатки.

Рекомендований обсяг основного тексту бакалаврської кваліфікаційної роботи становить 50–70 сторінок (1,5 міжрядкові інтервали, шрифт Times New Roman, кегль 14), обсяг графічного матеріалу – 5–7 аркушів формату А1.

## **4.2 Структура бакалаврської кваліфікаційної роботи у формі проєкту (БКП)**

Бакалаврські кваліфікаційні роботи технічного спрямування мають за мету вирішення реальних інженерних задач через проєктування, модернізацію або аналіз технічних систем. Система у вигляді опису та сукупності її характеристик або конкретний тип обладнання визначається вихідними даними завдання на проєктування. БКП може бути узагальненням виконаних раніше курсових робіт (курсів проєктів), підсумком робіт, виконаних в рамках дисципліни тощо. Бакалаврська кваліфікаційна робота у формі проєкту складається з обов'язкового графічного матеріалу (креслень) та пояснювальної записки (ПЗ) до нього.

Структура пояснювальної записки БКП:

- титульний аркуш (Додаток Г.2);
- ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ (Додаток В.2);
- АНОТАЦІЯ українською (Додаток Д.1) та англійською (Додаток Д.2) мовами (*обсягом не більше 100–150 слів, не нумерується, не входить до загального обсягу сторінок*);
- ЗМІСТ (Додаток Ж);
- перелік умовних позначень, символів, скорочень і термінів (*за необхідності*);
- перелік скорочень, умовних позначень, термінів (*за потреби*);
- ВСТУП (обґрунтування потреби проєктування або реконструкції існуючого об'єкта (мережі), постановка задач);
- РОЗДІЛ 1 Техніко-економічне обґрунтування енергоефективних рішень проєкту;
- РОЗДІЛ 2 Проєктні конструктивні рішення систем забезпечення мікроклімату будівель;
- РОЗДІЛ 3 Організація та технологія виконання робіт;
- РОЗДІЛ 4 Охорона праці(*за необхідності*);
- ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ;
- СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ;
- ДОДАТКИ;
- технічне завдання на проєктування (Додаток Л);

- матеріали, які через великий обсяг не можна внести до основної частини: фотографії, математичні докази, результати гідравлічних розрахунків систем; результати аеродинамічних розрахунків систем, ілюстративний матеріал, не винесений у графічну частину (*за необхідності*); копії документів, окремі витяги із положень (інструкцій) тощо; додаткові ілюстрації або таблиці;

- протокол перевірки БКП на плагіат;

- креслення (*що зазначені в індивідуальному завданні*), роздруковані на форматі А3;

- презентаційний матеріал (плакати), роздрукований на форматі А3 (А4);

- ВІДГУК наукового керівника. Подається як окремий документ не у складі ПЗ – вкладається у конверт, що закріплений на палітурці кваліфікаційної роботи (додаток М);

- ВІДГУК рецензента. Подається як окремий документ не у складі ПЗ – вкладається у конверт, що закріплений на палітурці кваліфікаційної роботи (Додаток Н).

- протокол перевірки кваліфікаційної роботи (проєкту), завдання на проєктування, результати розрахунків за допомогою комп'ютерної техніки, ілюстративний матеріал, не винесений у графічну частину).

Рекомендований обсяг текстового матеріалу ПЗ бакалаврської кваліфікаційної роботи у формі проєкту становить 50–60 сторінок без додатків (текст у друкованому вигляді на аркушах формату А4 шрифтом Times New Roman 14 пунктів, міжрядковий інтервал 1,5 Lines), обсяг графічного матеріалу – 6–7 аркушів формату А1. За потреби викладу матеріалу розрахунків, експериментальних, модельних або інших досліджень, обсяг основної частини пояснювальної записки бакалаврської кваліфікаційної роботи у формі проєкту може бути збільшений до 20%.

### **4.3 Зміст бакалаврської кваліфікаційної роботи (проєкту)**

Зміст графічної частини та пояснювальної записки бакалаврської кваліфікаційної роботи (проєкту) має відповідати конкретному об'єкту проєктування або темі наукового дослідження з безумовним дотриманням вимог чинних стандартів.

#### **Титульний аркуш**

Титульний аркуш (*входить до загального обсягу сторінок, але номер сторінки не ставиться*) оформлюється за формою (Додаток Г1, Додаток Г2). На титульному аркуші здобувач зазначає тему бакалаврської кваліфікаційної роботи (проєкту), яка повинна точно збігатися з назвою в наказі ректора ВНТУ, своє прізвище, ім'я та по батькові, а також прізвище, ініціали, науковий ступінь, учене звання та посаду керівника і рецензента. Здобувач, який виконав бакалаврську кваліфікаційну роботу (проєкт),

керівник та завідувач кафедри ставлять свої підписи на титульному аркуші. На титульному аркуші обов'язково має бути підпис рецензента. Допуск здобувача освіти до захисту бакалаврської кваліфікаційної роботи завідувач кафедри здійснює на підставі: висновків за результатами попереднього захисту кваліфікаційної роботи, ознайомлення з рефератом кваліфікаційної роботи, відгуком наукового керівника.

### **Завдання на бакалаврську кваліфікаційну роботу (проект)**

Завдання на бакалаврську кваліфікаційну роботу (проект) *(не нумерується, не входить до загального обсягу сторінок)* оформлюється за формою (Додаток В1, Додаток В2). Під час оформлення бакалаврської кваліфікаційної роботи заповнене індивідуальне завдання розміщується після титульної сторінки.

### **Анотація**

Анотація українською (Додаток Д.1) та англійською (Додаток Д.2) мовами *(обсягом не більше 100–150 слів, не нумерується, не входить до загального обсягу сторінок)* призначена для експрес-ознайомлення з БКР. Анотація має бути стислою, інформативною і містити інформацію, що дає змогу розкрити сутність дослідження та відомості про обсяг роботи, кількість розділів, ілюстрацій, таблиць, додатків, джерел за переліком посилань. Потрібно використовувати синтаксичні конструкції наукової мови, уникати складних граматичних зворотів.

У анотації українською мовою зазначається УДК роботи.

Наприкінці тексту анотації зазначають ключові слова БКР. Ключові слова (слова за темою, які найчастіше вживані у БКР) подають у називному відмінку. Перелік 5-10 ключових слів (словосполучень) друкують прописними літерами в називному відмінку в рядок, через коми.

### **Зміст**

Зміст (Додаток Ж) подають безпосередньо після анотації. Зміст має відповідати структурі роботи і точно відповідати заголовкам у тексті кваліфікаційної роботи із зазначенням номерів сторінок, з яких вони починаються. Заголовки у змісті не можна скорочувати або подавати в іншому формулюванні, послідовності і співвідпорядкованості порівняно із заголовками в тексті. Заголовки однакових ступенів рубрикації потрібно розташовувати один під одним.

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

*(за наявності)*

Якщо в кваліфікаційної роботи вжита специфічна термінологія, а також використані маловідомі скорочення, нові символи, позначення тощо, то їх перелік може бути подано в кваліфікаційної роботи у вигляді окремого списку. Перелік треба друкувати двома колонками, у яких зліва за абеткою наводять, наприклад, скорочення, справа – їх детальну розшифровку.

Якщо в кваліфікаційної роботи спеціальні терміни, скорочення, символи, позначення тощо повторюються менше трьох разів, перелік не складають, а їхнє тлумачення наводять у тексті при першому згадуванні.

Не рекомендується використовувати незагальноприйняті та маловідомі скорочення у назвах розділів і підрозділів.

### **Основна частина**

Основна частина, складається із вступу, розділів, підрозділів і висновків. Кожний розділ починають з нової сторінки. Між структурними частинами роботи повинен простежуватися чіткий логічний зв'язок – розділи мають бути пов'язані між собою й починатися з короткого опису питань, що розкриваються у даному розділі в їхньому взаємозв'язку з попередніми й наступними розділами. Пояснювальна записка або текстова частини містить обґрунтування усіх проєктних або дослідницьких рішень.

Розв'язання основних задач бакалаврської роботи, які є дослідницькими, повинно ґрунтуватись на аналізі відомих досліджень і розробок предмета дослідження, описаних в науковій літературі та патентах. У одному з розділів основної частини БКР обов'язковим є багатоваріантний аналіз основної задачі на основі новітніх розробок, який супроводжується ТЕО оптимального варіанта.

Наприкінці кожного розділу обов'язково формулюють висновки із стислим викладенням наукових і практичних результатів тієї частини дослідження, що була розглянута в цьому розділі. У висновках не слід переказувати те, що було зроблено в розділі, а сформулювати, що із цього випливає.

### **Вступ**

Текст «ВСТУПУ» має відображати загальну характеристику роботи в рекомендованій нижче послідовності:

***Актуальність теми*** (мінімальний обсяг 4–6 речень).

Розкриття сутності та стану розв'язування наукової проблеми (задачі) та її актуальності й значущості для розвитку відповідної галузі науки чи виробництва, обґрунтування доцільності проведення дослідження.

***Мета й завдання роботи.***

Формулювання мети роботи і задач, які потрібно вирішити для досягнення поставленої мети (не слід формулювати мету як «дослідження...», «вивчення...» тощо, тому що ці слова вказують на засіб досягнення мети, а не на саму мету).

***Мета*** – це запланований результат дослідження. Мета бакалаврської кваліфікаційної роботи зазвичай тісно пов'язана з назвою БКР і повинна чітко вказувати, що саме вирішується в роботі. Мета розкривається переліком завдань, які вирішуються у бакалаврській кваліфікаційній роботі. Формулювати й конкретизувати завдання слід дуже ретельно, оскільки опис їхнього вирішення становить зміст підрозділів кожного з

розділу кваліфікаційної роботи. Формулювання цих завдань має бути в наказовій формі, тобто починатися зі слів: «Провести аналіз...», «Обґрунтувати...», «Оптимізувати...», «Розробити...» тощо.

***Апробація результатів кваліфікаційної роботи.***

Вказується, на яких наукових конференціях, семінарах оприлюднені результати досліджень, що включені до кваліфікаційної роботи.

***Публікації результатів бакалаврської кваліфікаційної роботи.***

Зазначається у яких статтях наукових журналів, збірниках наукових праць, матеріалах і тезах конференцій, патентах опубліковані результати кваліфікаційної роботи.

## **Розділ 1**

### **БКР РОЗДІЛ 1 Аналітичний огляд за темою роботи та техніко-економічне обґрунтування**

Розділ 1 містить огляд літературних джерел та аналіз сучасного стану теорії та практики за темою бакалаврської кваліфікаційної роботи (2–4 підрозділи кваліфікаційної роботи). У ньому здобувач демонструє свої аналітико-дослідницькі компетенції. Стисло, критично проводить критичний огляд відповідних наукових джерел, наводить методи вирішення завдань дослідження і їхні порівняльні оцінки. Вибір оптимального варіанту конструкторсько-технологічних пропозицій слід підтвердити науково-технічним або техніко-економічним обґрунтуванням (ТЕО). Загальний обсяг першого розділу не повинен перевищувати 20% обсягу основної частини кваліфікаційної роботи.

### **БКП РОЗДІЛ 1 Техніко-економічне обґрунтування енергоефективних рішень проєкту**

Мета техніко-економічного обґрунтування (ТЕО) – оцінити доцільність запропонованих рішень з урахуванням технічних і економічних факторів, визначити їхню ефективність та вплив на енерговитрати й екологію. Техніко-економічне обґрунтування енергоефективних рішень проєкту включає: оцінку поточного стану об'єкта (аналіз існуючих систем забезпечення мікроклімату (вентиляції, кондиціонування, опалення); вибір і обґрунтування рішень (порівняння альтернативних технологій і обладнання, розрахунок енергетичних і економічних переваг запропонованих систем (наприклад, використання рекуператорів або теплових насосів): економічний аналіз – розрахунок вартості впровадження системи, визначення строку окупності та економії енергоресурсів; оцінку впливу на довкілля (зниження викидів CO<sub>2</sub>, енергоефективність). Техніко-економічне обґрунтування дозволяє оцінити реальні переваги від впровадження енергоефективних рішень і підтвердити їхню доцільність з точки зору економіки та екології.

## Розділ 2

При підготовці цього розділу рекомендовано використовувати математичні методи, програмні засоби для групування, розрахунків та аналізу. За результати розрахунків і, зроблені на їх основі, висновки відповідальність несе здобувач – автор кваліфікаційної роботи.

### **БКР РОЗДІЛ 2 Розробка технічних пропозицій відповідно до теми**

Розділ 2 – *розрахунковий*. У другому розділі кваліфікаційної роботи БКР потрібно провести комплексний аналіз професійного завдання, використовуючи теоретичну базу, математичні методи та програмне забезпечення. Рекомендується використовувати варіантні підходи до прийняття проєктного рішення, наводити вибір та обґрунтування можливих варіантів технічної реалізації та методів розрахунків параметрів елементів систем опалення, вентиляції та кондиціонування. Усі аналітичні розрахунки (розрахунок теплових і повітряних потоків), таблиці, рисунки мають супроводжуватися висновками, які дозволяють визначити сутність досліджуваних процесів, їх особливості, тенденції, вектори змін. Важливе значення має правильне узагальнення накопиченого фактичного матеріалу, групування та оброблення даних, на основі яких проводиться кваліфікований аналіз, обґрунтовуються пропозиції, ставиться оцінка інтеграції нових систем формування мікроклімату із вже наявною інфраструктурою будівлі. Для розв'язання оптимізаційних задач слід використовувати математичне та комп'ютерне моделювання (моделювання роботи системи для перевірки її ефективності), прикладні комп'ютерні програми (Revit, AutoCAD), навчальну і наукову літературу.

### **БКП РОЗДІЛ 2 Проєктні конструктивні рішення систем забезпечення мікроклімату будівель**

Розділ містить детальну технічну документацію для впровадження систем мікроклімату, включаючи їх конструктивні елементи, обладнання та технологічні схеми; визначення тепловтрат будівель; проєктування систем: розробка схеми системи вентиляції, опалення, кондиціонування або зволоження повітря; гідравлічний, аеродинамічний розрахунок; вибір обладнання (вентилятори, теплові насоси, рекуператори). Розробка конструктивних рішень: проєктування повітроводів, трубопроводів, кріплень, розподільчих решіток тощо; визначення конструктивних особливостей систем із урахуванням архітектурних вимог. Моделювання роботи системи для перевірки її ефективності (наприклад, створення 3D-моделей у програмному забезпеченні (Revit, AutoCAD)). Цей розділ дозволяє створити детальну технічну основу для реалізації проєкту, що забезпечує точність і відповідність вимогам енергоефективності та мікроклімату.

### Розділ 3

#### **БКР РОЗДІЛ 3 Організаційно-технологічне забезпечення реалізації проєктних пропозицій**

Розділ 3 – конструктивний або технологічний. У даному розділі проводять аналіз конструктивних особливостей об'єкту та розробляють організаційні моделі виконання робіт на об'єкті, визначають технологічне забезпечення реалізації проєктних пропозицій (опис технології монтажу). Складання поетапного графіка виконання робіт. Розділ забезпечує успішну реалізацію проєкту через детальне планування, контроль якості та дотримання стандартів на кожному етапі виконання робіт.

#### **БКП РОЗДІЛ 3 Організація та технологія виконання робіт**

У розділі розробляють план організації виконання робіт із впровадження систем мікроклімату, забезпечивши ефективність, безпечність та якість процесу. На основі конструктивних особливостей об'єкту визначають: технологію виконання монтажу обладнання (повітроводів, трубопроводів, рекуператорів); послідовність робіт; необхідні ресурси (матеріалів, обладнання, робочої сили). Виконують планування процесу виконання робіт з врахуванням контролю якості та безпеки виконання робіт.

### Розділ 4

#### **БКР (БКП) РОЗДІЛ 4 Охорона праці**

Інформація про обов'язковість розробки даного розділу визначається у завданні до виконання БКР (БКП). Обсяг розділу становить *не більше 7-10 сторінок*. У розділі з використанням нормативної документації проводиться аналіз небезпечних та шкідливих виробничих чинників у виробничому приміщенні (опис і класифікація потенційно небезпечних та шкідливих чинників, визначення можливих причин виникнення цих чинників і короткий опис їхньої дії на організм працівника); здійснюється заповнення карти умов праці; вказуються заходи щодо поліпшення умов праці, здійснюється розрахунок та вибір методів захисту від домінуючого шкідливого або небезпечного фактору виробничого середовища, а також наводяться норми пожежної безпеки.

#### **Висновки**

Висновки є завершальною частиною бакалаврської кваліфікаційної роботи, що має продемонструвати результати дослідження, ступінь реалізації поставленої мети та завдань. У висновках проводиться стислий виклад усіх отриманих результатів дослідження та їх співвідношення із загальною метою й завданнями кваліфікаційної роботи. У висновках потрібно акцентувати увагу на якісних і кількісних показниках здобутих результатів, обґрунтувати їх достовірність.

## Список використаних джерел

У БКР (БКП) потрібно обов'язково посилатися на авторів і джерела, з яких запозичив матеріали або окремі результати.

Список використаних джерел слід розміщувати в порядку появи посилань у тексті. Кожне джерело, що включено до списку, має бути відображено у тексті кваліфікаційної роботи. Бібліографічний опис джерел складають відповідно до стандарту ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання» або інших міжнародних стилів бібліографічного опису (IEEE style, MLA style, APA style, Harvard style, Chicago style тощо). Зразок оформлення списку використаних джерел наведено у Додатку К.

Рекомендований обсяг списку використаних джерел для бакалаврської кваліфікаційної роботи (проєкту) становить не менше 15-20 найменувань.

### Додатки

Додатки оформлюють як продовження роботи на наступних її сторінках або у вигляді окремої частини, розміщуючи їх у порядку появи посилань у тексті роботи. До додатків (обов'язкових і довідникових) потрібно включати матеріал, який необхідний для повноти сприйняття бакалаврської кваліфікаційної роботи.

#### **Обов'язкові додатки:**

- технічне завдання. Форма титульної сторінки технічного завдання наведена у Додатку Л;

- протокол перевірки кваліфікаційної роботи на плагіат (обов'язковий);

- креслення роздруковані на форматі А3 (що зазначені в індивідуальному завданні);

- презентаційний матеріал (плакати) роздрукований на форматі А3 (А4).

#### **Довідникові додатки:**

- матеріали, які через великий обсяг не можна включити до основної частини (фотографії, математичні докази, розрахунки);

- опис алгоритмів і лістинги програм, що розроблені в процесі виконання кваліфікаційної роботи;

- опис нової апаратури і приладів, що використовуються під час проведення роботи; інструкції і методики;

- копії документів, окремі витяги із положень (інструкцій) тощо.

- додаткові ілюстрації або таблиці.

Додатки слід позначати послідовно великими літерами української абетки, за винятком літер *Г, Є, І, Ї, О, Ч, Ь*.

### Відгук керівника

Відгук керівника (Додаток М) складається у довільній формі із зазначенням:

- актуальності теми, в інтересах або на замовлення якої організації він виконаний (в рамках науково-дослідної роботи кафедри, підприємства, науково-дослідного інституту тощо);
- відповідності виконаної бакалаврської кваліфікаційної роботи виданому завданню;
- рівня розкриття окремих питань бакалаврської кваліфікаційної роботи та ступеню самостійності при виконанні роботи;
- рівня теоретичної та практичної підготовки, знання фахової літератури, підготовленості студента до прийняття сучасних рішень;
- умінь аналізувати необхідні літературні джерела, приймати обґрунтовані рішення, застосовувати сучасні системні та інформаційні технології, проводити дослідження з елементами моделювання;
- найбільш важливих результатів бакалаврської кваліфікаційної роботи;
- відповідності якості підготовки студента вимогам стандартів вищої освіти і можливості присвоєння йому відповідної кваліфікації;
- інші питання, які характеризують професійні якості студента;
- посади керівника, його підпису і дати.

Відгук керівника – це, в основному, характеристика професійних та особистих якостей студента і його роботи в процесі виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи та навчання за ОП.

### **Відгук рецензента**

Рецензування бакалаврської кваліфікаційної роботи проводиться з метою надання екзаменаційній комісії незалежної експертної оцінки професійних компетентностей здобувача, продемонстрованих при підготовці бакалаврської кваліфікаційної роботи. Його проводять практики та фахівці в тих галузях знань, яким присвячені теми бакалаврських кваліфікаційних робіт. Рецензія може бути внутрішньою та зовнішньою. Внутрішніми рецензентами можуть бути: досвідчені викладачі інших випускових кафедр ВНТУ, що здійснюють підготовлення фахівців за спорідненими спеціальностями або галузями знань. Зовнішніми рецензентами можуть бути: керівники відповідних структурних підрозділів бази практики чи організації, де проходив практику або працює (для заочної форми навчання) здобувач; наукові працівники науково-дослідних установ; працівники підприємств та організацій різних форм власності за фаховим спрямуванням, а також фахівці в тій галузі, якої стосується тема кваліфікаційної роботи.

Рецензія складається у довільній формі (Додаток Н) із зазначенням:

- відповідності бакалаврської кваліфікаційної роботи затвердженій темі та завданню;
- актуальності теми бакалаврської кваліфікаційної роботи;

- реальності бакалаврської кваліфікаційної роботи (її виконання на замовлення підприємств, організацій, за науковою тематикою кафедри, науково-дослідного інституту тощо);
- ступеня використання сучасних досягнень науки, техніки, виробництва, інформаційних та інженерних технологій;
- обґрунтованості та оригінальності прийнятих рішень та отриманих результатів;
- правильності проведених розрахунків і конструкторсько-технологічних рішень;
- якості виконання та відповідності текстового і графічного, або ілюстративного матеріалу вимогам чинних стандартів;
- можливості використання результатів бакалаврської кваліфікаційної роботи в практичній діяльності;
- недоліків роботи;
- оцінки за університетською шкалою оцінювання («А», «В», «С», «D», «E», «FX» – оцінка рецензента має бути аргументованою) і можливості присвоєння здобувачу освітньої кваліфікації (формулювання згідно з освітньою програмою);
- посади рецензента, його підпису і дати.

Рецензія не повинна дублювати відгук керівника. Рецензія – це характеристика якості безпосередньо бакалаврської кваліфікаційної роботи. Якщо рецензент є співробітником зовнішньої організації (іншого університету, науково-дослідного інституту, підприємства, установи тощо), то на рецензії ставиться печатка цієї організації, яка засвідчує його підпис. Негативна рецензія або відгук керівника не є підставою для недопущення студента до захисту бакалаврської кваліфікаційної роботи (проєкту).

## **5 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

Бакалаврську кваліфікаційну роботу (проєкт) подають у вигляді спеціально підготовленого рукопису (шрифт Times New Roman, 14 пт, полуторний інтервал) у твердій палітурці обсягом 50-60 сторінок (основна частина). За потреби викладу матеріалу розрахунків, експериментальних, модельних або інших досліджень обсяг основної частини пояснювальної записки бакалаврської кваліфікаційної роботи у формі проєкту може бути збільшений до 20%. БКР (БКП) потрібно оформлювати з дотриманням норм та стандартів. При оформленні БКР слід використовувати ДСТУ 3008:2015 «Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлення». Для оформлення БКП потрібно використовувати відповідні галузеві стандарти на проєктно-конструкторську та проєктно-технологічну документацію.

Для текстових і графічних документів у бакалаврських кваліфікаційних роботах (проєктах) слід використовувати умовні позначення (див. Додаток П).

Потрібно дотримуватися порядку подання текстового матеріалу, таблиць, формул, ілюстрацій і списку використаних джерел.

**Нумерація сторінок.** Першою сторінкою є титульна сторінка, яку включають до загальної нумерації сторінок роботи. На титульній сторінці номер не ставлять, на наступних сторінках номер проставляють у правому верхньому куті сторінки без крапки в кінці.

**Текст** потрібно друкувати, залишаючи береги (поля) таких розмірів: лівий – 25-30 мм, верхній, нижній – 20 мм, правий – 10-15 мм. Поля мають бути витримані однакові по всій пояснювальній записці. Текст друкують на одній стороні аркуша білого паперу формату А4, шрифт 14 пт Times New Roman (для виділення прикладів, понять тощо допускається використання інших шрифтів), міжрядковий інтервал – 1,5. Абзацні відступи – 12,5 мм. Текст форматується на всю ширину сторінки.

Абзацні відступи повинні бути однаковими по всьому тексту пояснювальної записки. Шрифт друку повинен бути чітким, рядок – чорного кольору середньої жирності. Щільність тексту повинна бути однаковою. Не допускається виділення тексту чи окремих його фрагментів курсивом або жирним шрифтом. Текст основної частини поділяють на розділи, підрозділи, пункти та підпункти.

Заголовки структурних частин БКР (БДР) «ЗМІСТ», «ВСТУП», «РОЗДІЛ...», «ВИСНОВКИ», «СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ», «ДОДАТКИ» друкують великими літерами симетрично до тексту. Заголовки підрозділів друкують маленькими літерами (крім першої великої) з абзацного відступу. Крапку в кінці заголовка не ставлять. Якщо заголовок складається з двох або більше речень, їх розділяють крапкою. Заголовки пунктів друкують маленькими літерами (крім першої великої) з абзацного відступу. В кінці заголовка, надрукованого в підбір до тексту, ставиться крапка.

Кожну структурну частину БКР (БКП) треба починати з нової сторінки. Відстань між структурним заголовком та текстом (за винятком заголовка пункту) – по одному вільному рядку зверху і знизу.

**Нумерація структурних одиниць.** Нумерацію розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів, рисунків, таблиць, формул подають арабськими цифрами без знаку «№». Номер розділу ставлять після слова «РОЗДІЛ», після номера крапку не ставлять, потім з нового рядка друкують заголовок розділу.

Підрозділи нумерують у межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу і порядкового номера підрозділу, між якими ставлять крапку. В кінці номера підрозділу повинна стояти крапка, наприклад «1.3.». 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. В кінці номера повинна стояти крапка, наприклад «1.3.2.». Потім у тому ж рядку йде заголовок пункту. Пункт може не мати заголовка. Підпункти нумерують у межах кожного пункту за такими ж правилами, як пункти.

**Ілюстрації і таблиці.** Ілюстрації (фотографії, креслення, схеми, графіки, карти) і таблиці потрібно подавати безпосередньо після тексту, де вони згадані вперше, або на наступній сторінці. Ілюстрації і таблиці, які розміщені на окремих сторінках роботи, включають до загальної нумерації сторінок. Таблицю, рисунок або креслення, розміри якого більше формату А4, враховують як одну сторінку і розмішують у відповідних місцях після згадування в тексті або у додатках.

Ілюстрації позначають словом «Рисунок» і нумерують послідовно в межах розділу, за винятком ілюстрацій, поданих у додатках. Номер ілюстрації повинен складатися з номера розділу і порядкового номера ілюстрації, між якими ставиться крапка. Наприклад, «Рисунок 1.2» – *це другий рисунок першого розділу*. Номер ілюстрації, її назва і пояснювальні підписи розміщують послідовно під ілюстрацією.

Якщо є необхідність, ілюстрації доповнюють пояснювальними даними, які можна наводити у рисунку або приводити підрисунковий текст. Нижче приведено приклад оформлення ілюстрації з текстом:

Рисунок 1.14 – Схема розташування обладнання:

1 – котельний агрегат; 2 – теплоаккумулятор; 3 – вентилятор; 4 – бак

Таблиці нумерують послідовно в межах розділу. У лівому верхньому куті над відповідним заголовком таблиці розміщують напис «Таблиця» із зазначенням її номера. Номер таблиці повинен складатися з номера розділу і порядкового номера таблиці, між якими ставиться крапка, наприклад, «Таблиця 1.2 – Назва таблиці». При цьому слід дотримуватись таких правил:

- кожна таблиця повинна мати назву;
- заголовки граф повинні починатися з великих літер, підзаголовки – з маленьких, якщо вони складають одне речення із заголовком, і з великих, якщо вони є самостійними;
- висота рядків повинна бути не меншою 8 мм. Графу з порядковими номерами рядків до таблиці включати не треба;
- таблицю розміщують після першого згадування про неї в тексті так, щоб її можна було читати без повороту переплетеного блока роботи або з поворотом за годинниковою стрілкою;
- таблицю з великою кількістю рядків можна переносити на інший аркуш. У разі перенесення частини таблиці на інший аркуш пишуть слова

«Продовження табл.» і вказують номер таблиці, наприклад, «Продовження табл. 1.2»;

- якщо текст, який повторюється в графі таблиці, складається з одного слова, його можна замінити лапками; якщо з двох або більше слів, то при першому повторенні його замінюють словами «Те ж», а далі лапками. Словами «Те ж» не замінюють цифри, марки, знаки, математичні і хімічні символи, які повторюються;

- якщо цифрові або інші дані в якому-небудь рядку таблиці не подають, то в ньому ставлять прочерк.

**Формули** записують з нового рядка, симетрично до тексту. Умовні буквені позначення (символи) в формулі наводять в тексті або зразу ж під формулою. Для цього після формули ставлять кому і записують пояснення до кожного символу з нового рядка в тій послідовності, у якій вони наведені у формулі, розділяючи крапкою з комою. Перший рядок повинен починатися з абзацу із слова «де.....» і без будь-якого знаку після нього.

Формули в БКР (якщо їх більше однієї) нумерують у межах розділу. Номер формули складається з номера розділу і порядкового номера формули в розділі, між якими ставлять крапку. Нумери формул пишуть біля правого берега аркуша на рівні відповідної формули в круглих дужках, наприклад, (5.1 – перша формула n'ятого розділу):

$$v = \frac{4Q}{\pi d^2} \quad (5.1)$$

Відстань між рівняннями чи формулами та текстом зверху і знизу повинна бути не менша від 5 мм. Якщо рівняння не вміщується в один рядок, його слід перенести після знаку рівності (=), або після знаків плюс (+), мінус (-), множення («×», «•») чи ділення («/», «— →»).

**Позначення одиниць** слід писати в рядок з числовим значенням без перенесення в наступний рядок. Між останньою цифрою числа і позначенням одиниці слід робити пропуск (100 Вт; 2 кг/с). Якщо наводиться ряд числових значень однієї і тієї ж фізичної величини, то одиницю фізичної величини вказують після кожного числового значення (1,5 мм; 1,75 мм; 2 мм). Позначення величин з граничними відхиленнями слід записувати так: 100 мм±5 мм або (100±5) мм.

**Примітки** до тексту і таблиць, в яких вказують довідкові і пояснювальні дані, нумерують послідовно в межах однієї сторінки. Якщо є одна примітка, то її не нумерують і після слова «Примітка» ставлять крапку.

Якщо приміток на одному аркуші декілька, то після слова «Примітки» ставлять двокрапку, наприклад:

Примітки:

1...

2...

**Посилання.** У кваліфікаційній роботі потрібно давати посилання на джерела, матеріали або окремі результати, або на ідеї і висновки, за допомогою яких розробляються проблеми, задачі, питання, що вивчає робота. Посилання дають змогу відшукати документи і перевірити достовірність відомостей про цитування документа, дають необхідну інформацію щодо нього, допомагають з'ясувати його зміст, мову тексту, обсяг. Посилатися слід на останні видання публікацій. На більш ранні видання можна посилатися лише в тих випадках, коли в них наявний матеріал, який не включено до останнього видання. При цьому слід дотримуватись таких вимог:

- якщо використовують відомості, матеріали з монографій, оглядових статей, інших джерел з великою кількістю сторінок, тоді в посиланні потрібно точно вказати номери сторінок, ілюстрацій, таблиць, формул з джерела, на яке дано посилання в дисертації;

- посилання в тексті роботи на джерела слід зазначати порядковим номером за переліком посилань, виділеним двома квадратними дужками, наприклад, «... у працях [1– 7]...»;

- посилання на ілюстрації роботи вказують порядковим номером ілюстрації, наприклад, «рис. 1.2»;

- посилання на формули роботи вказують порядковим номером формули в дужках, наприклад, «... у формулі (2.1)»;

- на всі таблиці роботи повинні бути посилання в тексті, при цьому слово «таблиця» в тексті пишуть скорочено, наприклад, «... в табл. 1.2»;

- у повторних посиланнях на таблиці та ілюстрації треба вказувати скорочено слово «дивись», наприклад, «див. табл. 1.3».

Приклади повних та коротких бібліографічних посилань (внутрішньотекстових, підрядкованих та позатекстових) наведено у [13].

**Додатки.** Кожний такий додаток повинен починатися з нової сторінки. Додаток повинен мати заголовок, надрукований угорі малими літерами (перша літера – велика) і бути симетрично розташованим відносно тексту сторінки. Посередині рядка над заголовком великими літерами друкується слово «ДОДАТОК \_\_\_» і велика літера, що позначає додаток:

- додатки слід позначати послідовно великими літерами української абетки, за винятком літер Г, І, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ъ, наприклад, додаток А, додаток Б тощо. Один додаток позначається як додаток А;

- при оформленні додатків окремою частиною на титульній сторінці під назвою роботи друкують великими літерами слово «ДОДАТКИ»;

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

- ілюстрації, таблиці і формули, які розміщені в додатках, нумерують

у межах кожного додатка, наприклад, рис. Д.1.2 – другий рисунок першого розділу додатка Д; формула (А.1) – перша формула додатка А.

**Креслення і плакати БКР (БКП)** виконують на аркушах формату А1 (594×841 мм) переважно за допомогою засобів комп'ютерної графіки або, як виняток, вручну олівцем.

Кожен аркуш графічного документа повинен мати основний напис та додаткові графи до нього. Форми основних написів та вказівки щодо їх заповнення наведено у Додатку М.

Креслення виконують в оптимальних масштабах з урахуванням їх складності і насиченості інформацією. Масштаби на кресленнях не позначають, за винятком креслень обладнання (під обладнанням розуміють елементи систем теплогазопостачання і газопостачання: котли, теплообмінники, вентиляційні та насосні агрегати, газові прилади тощо, а також вузли оригінальних пристроїв, що виготовляється поза місцем його встановлення).

Схеми виконують без дотримання просторового масштабу, тобто дійсне просторове розташування складових частин установки не враховують або враховують наближено. Графічні позначення елементів і лінії їх зв'язку потрібно розташовувати на схемі таким чином, щоб забезпечити якнайкраще уявлення про структуру виробу і взаємодію його складових частин. Згідно з ГОСТ 2.701-84, схеми поділяються на види і типи, залежно від видів елементів і зв'язків, які входять до складу виробу чи схеми. Кожному виду схеми ставиться у відповідність буквене позначення, а кожному типу схеми, залежно від основного призначення, – відповідне цифрове позначення.

Види схем позначають буквами: електрична – Е; автоматизації – А; гідравлічна – Г; пневматична – П; комбінована – С.

Типи схем позначають цифрами:

- структурна – 1;
- функціональна – 2;
- принципова – 3;
- монтажна – 4;
- підключення – 5;
- загальна – 6;
- розміщення – 7;
- інші – 8;
- об'єднана – 9.

Назва схеми визначається її видом та типом, наприклад, схема гідравлічна принципова – ГЗ.

До схеми розташування елементів збірних конструкцій, до креслень установок (блоків) технологічного, санітарно-технічного та іншого обладнання складають специфікацію за формою, наведеною у Додатку Р.

Приклад креслень наведено у Додатку С. На кожному кресленні обов'язковими є підписи: здобувача, керівника, нормоконтролера, рецензента та завідувача кафедри.

## **6 АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ ПРИ ВИКОНАННІ ТА ОЦІНЮВАННІ БАКАЛАВРСЬКИХ КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ**

Законами України «Про вищу освіту», «Про освіту» (редакція № 2145-VIII від 05.09.2017 р.), академічну доброчесність визначено як «сукупність етичних принципів та правил, якими мають керуватися учасники освітнього процесу під час навчання, викладання та провадження наукової (творчої) діяльності з метою забезпечення довіри до результатів навчання та/або наукових (творчих) досягнень».

Порушеннями академічної доброчесності є академічний плагіат, самоплагіат, фабрикація, фальсифікація, списування, обман, хабарництво та необ'єктивне оцінювання.

### Академічний плагіат:

- плагіат фрагментів письмових робіт та повних текстів;
- плагіат ідей, даних, моделей, ілюстрацій тощо;
- відсутність належних посилань;
- помилки цитування.

Базовими програмно-технічними засобами для перевірки на наявність ознак академічного плагіату у ВНТУ є інформаційні онлайн-системи UNICHECK (Unicheck.com) та StrikePlagiarism (StrikePlagiarism.com). Порядок перевірки кваліфікаційних робіт на кафедрі відбувається відповідно до «Положення про запобігання академічного плагіату та порядок його виявлення у наукових, кваліфікаційних, навчальних та науково-методичних роботах у Вінницькому національному технічному університеті».

Здобувач вищої освіти надає письмову роботу (проект) в електронному вигляді відповідальній особі по випусковій кафедрі для виявлення та запобігання академічному плагіату. Упродовж не більше 5 днів з дня подачі матеріалів відбувається перевірка бакалаврської кваліфікаційної роботи на наявність текстових запозичень. До перевірки студент формує файл, що складається з пояснювальної записки, без розділів «зміст», «вступ», «розділ Охорона праці», «список використаних джерел», «додатки». Вразі, якщо оригінальність роботи складає 65% і більше, то робота рекомендується до захисту. Якщо менше 65% оригінальність тексту, то студент допрацьовує оригінальність тексту, і ще раз віддає роботу (проект) на перевірку. Роботи з оригінальність тексту **менше 65% та 35% плагіату до захисту не допускаються**. Результати перевірки оформлюються як «Протокол перевірки навчальної

(кваліфікаційної) роботи» та долучаються до роботи як обов'язковий додаток.

Протокол перевірки навчальної (кваліфікаційної) робіт є підставою для допуску бакалаврської кваліфікаційної роботи до попереднього захисту або доопрацювання. Критерієм академічної якості бакалаврської кваліфікаційної роботи вважається показник рівня оригінальності твору у відсотках, отриманих за допомогою програмно-технічних засобів перевірки на плагіат, який зменшений на відсоток правомірних запозичень. Виявлені у тексті БКР (БКП) запозичення вважаються правомірними, якщо вони є:

- власними назвами (найменування об'єктів, установ, бібліографічні посилання на джерела тощо);

- усталеними словосполученнями, що є характерними для певної сфери знань;

- цитуваннями, які оформлені належним чином;

- самоцитуванням (фрагментами тексту, що належать автору твору, опубліковані або оприлюднені ним у інших творах).

Завідувач випускової кафедри у випадку незгоди студента з прийнятим рішенням за результатами перевірки на унікальність призначає комісію з членів кафедри (завідувач кафедри і дві особи з числа провідних науково-педагогічних працівників кафедри). Остаточне рішення щодо результатів визначення ступеня унікальності БКР (БКП) приймається на засіданні кафедри з урахуванням висновків комісії. Студенту повинна бути надана можливість довести самостійність виконання ним бакалаврської кваліфікаційної роботи.

Порядок подання апеляції та її розгляд наведено у «Положенні про виявлення та запобігання академічного плагіату у Вінницькому національному технічному університеті». У випадку незгоди з рішенням комісії здобувач вищої освіти має право у триденний термін подати письмову апеляційну заяву на ім'я голови апеляційної комісії щодо запобігання плагіату. До заяви додається роздрукований звіт про перевірку твору, сформований у відповідній антиплагіатній системі або звіт на основі файлу, який згенеровано у одному з легально функціонуючих в Україні антиплагіатних сервісів (Unicheck, StrikePlagiarism.com) на платній основі.

## **7 ЗАХИСТ ТА ОЦІНЮВАННЯ БАКАЛАВРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

Попередній захист бакалаврських кваліфікаційних робіт, консультація перед захистом, захист у ЕК має проводитися очно або дистанційно засобами аудіо- або відео-конференцій за затвердженим розкладом.

Кафедра призначає попередній захист бакалаврських кваліфікаційних робіт, що має відбуватись не пізніше ніж за тиждень до захистів.

На попередній захист бакалавр-випускник має представити розроблену кваліфікаційну роботу (проект). Робота має містити пояснювальну частину та графічний матеріал. Якщо здобувач подає на попередній розгляд (попередній захист) несамоостійно виконану роботу (проект), про що, зокрема, свідчить його некомпетентність у прийнятих рішеннях та матеріалах бакалаврської кваліфікаційної роботи, рішенням кафедри його бакалаврська кваліфікаційна робота до захисту в ЕК не допускається, що супроводжується відповідною процедурою.

Після попереднього захисту студент виправляє зауваження членів комісії, що слухали попередній захист.

Не пізніше ніж за тиждень до дати захисту кваліфікаційна робота має пройти нормоконтроль на кафедрі. Роботи, що не пройшли нормоконтроль не допускаються до захисту. Для нормоконтролю студент має представити електронний та друкований варіант роботи, а саме пояснювальну записку і графічну частину з підписом керівника та консультантів.

Рішення про допуск БКР (БКП) до захисту перед ЕК підтверджується підписом завідувача кафедри. БКР (БКП) для захисту перед ЕК надається рецензенту для рецензування. Для випадку зовнішніх рецензентів це здійснюється на підставі направлення за підписом завідувача випускової кафедри (Додаток Н.2).

Рецензент після ретельного аналізу роботи протягом не більше двох днів має підготувати письмовий відгук та виставити оцінку відповідно до існуючих критеріїв оцінювання якості БКР. Рецензент ставить підпис на графічних матеріалах і в пояснювальній записці.

***Після отримання відгуку керівника та рецензента ніякі зміни або виправлення в БКР (БКП) не допускаються.***

До захисту БКР (БКП) здобувач обговорює з науковим керівником матеріал виступу (презентацію і доповідь), а також ознайомлюється із змістом рецензії і готує відповіді на зауваження рецензента.

Остаточний електронний варіант кваліфікаційної роботи (одним файлом у форматі pdf), що включає пояснювальну записку з кресленнями, передається керівнику, який розміщує його у репозитарію ВНТУ у системі підтримки навчального процесу JetIQ. В пояснювальній записці потрібно навести скановані сторінки, де є підписи всіх відповідальних осіб. БКР (БКП) у твердій палітурці для проходження захисту надається секретарю ЕК (секретарю кафедри).

Для захисту бакалаврської кваліфікаційної роботи здобувачам вищої освіти рекомендовано апробувати результати свого дослідження на тематичних конференціях.

На момент захисту бакалаврської кваліфікаційної роботи її паперовий примірник з власноручним підписом здобувача, а також відгуки керівника

та опонента на Бакалаврські кваліфікаційні роботи (їх фотокопії, сканкопії) мають знаходитися в екзаменаційній комісії (на випусковій кафедрі у технічного секретаря ЕК). Надсилання паперового примірника бакалаврської кваліфікаційної роботи може здійснюватися засобами поштового зв'язку або, за наявності іншої можливості, будь-яким іншим способом.

Якщо на момент захисту бакалаврської кваліфікаційної роботи випускова кафедра не одержала підписаний здобувачем її паперовий примірник, то перед захистом здобувач має надіслати екзаменаційній комісії (технічному секретареві) електронний примірник бакалаврської кваліфікаційної роботи. При цьому, на початку процедури захисту технічний секретар ЕК у присутності ЕК та здобувача має оголосити перед виступом здобувача фразу: «Чи підтверджуєте Ви, (ПІБ здобувача), надсилання (дата) бакалаврської кваліфікаційної роботи на тему «Тема бакалаврської кваліфікаційної роботи» загальним обсягом (повна кількість сторінок разом з додатками) сторінок на електронну пошту (Вінницького національного технічного університету)». Відповідь здобувача має бути зафіксована на відеозаписі захисту. Рішення ЕК про результат захисту бакалаврської кваліфікаційної роботи набирає чинності після одержання технічним секретарем ЕК паперового примірника роботи.

Бакалаврська робота, що не відповідає вимогам щодо змісту або оформлення, написана без дотримання затвердженого плану та графіку виконання, не містить матеріалів конкретного дослідження теми, обґрунтованих пропозицій, а також не має відгука керівника та/або зовнішньої рецензії **до захисту не допускається**.

Захист БКР (БКП) відбувається на відкритому засіданні ЕК. Членам ЕК може бути розданий роздрукований ілюстративний матеріал презентації. Текст доповіді здобувача екзаменаційній комісії не надається. Доповідь рекомендується супроводжувати коментарем ілюстративних матеріалів або слайдів презентації. Тривалість захисту однієї БКР (БКП) не повинна перевищувати 30 хв. Упродовж 7–10 хвилин здобувач у своїй доповіді має обґрунтувати доцільність БКР (БКП), доповісти мету та завдання дослідження, основні отримані результати, викласти висновки і пропозиції. Форма наочного супроводу (візуалізації) доповіді визначається рішенням випускової кафедри.

У разі виникнення під час захисту бакалаврської кваліфікаційної роботи обставин непереборної, сили здобувач освіти має негайно повідомити екзаменаційну комісію (ЕК) або іншу відповідальну особу про ці обставини.

Під час дії обмежувальних заходів (при карантині) процес атестації здобувачів вищої освіти на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти повинен відбуватися публічно у формі захисту бакалаврської кваліфікаційної роботи (проєкту) з використанням дистанційних технологій навчання у синхронному режимі (відеоконференція). При

цьому, обов'язково має здійснюватися цифрова фіксація (відеозапис, аудіозапис, фотофіксація тощо) процесу атестації у формі захисту бакалаврської кваліфікаційної роботи (проєкту).

Здобувачі, які допущені до захисту бакалаврської кваліфікаційної роботи (проєкту), але з об'єктивних причин не можуть взяти в ньому участь із використанням визначених технічних засобів (із застосуванням дистанційних технологій), мають надати деканату/директорату та екзаменаційній комісії (голови екзаменаційної комісії) підтверджуючі матеріали до початку захисту. У такому випадку екзаменаційною комісією має бути обраний альтернативний варіант захисту бакалаврської кваліфікаційної роботи (проєкту), який би забезпечував ідентифікацію особи здобувача, дотримання академічної доброчесності.

Для проведення захистів бакалаврських кваліфікаційних робіт (проєктів) допускається, як альтернатива синхронному виступові, пропонувати здобувачам завчасно надсилати до ЕК відеозаписи їхніх виступів (презентацій) так, щоб на записі було видно самого здобувача, можна було однозначно ідентифікувати його особу та засвідчити факт його виступу. Запитання/відповіді до здобувача обов'язково проводяться у синхронному режимі (публічно).

Бакалаврська кваліфікаційна робота оцінюється членами ЕК на закритому обговоренні. При цьому враховують якість виступу здобувача, значимість виконаної роботи та ступінь її впровадження в практику, повноту відповіді на поставлені запитання, рівень теоретичної і практичної підготовки здобувача, якість та ілюстративність оформлення бакалаврської кваліфікаційної роботи, відгуків наукового керівника та опонента [1].

Під час розгляду БКР (БКП) члени комісії – перевіряють структуру, зміст (відповідність індивідуальному завданню), звертають увагу на її оформлення, відповідність вимогам до бакалаврських кваліфікаційних робіт; заслуховують доповідь здобувача. Оцінювання якості виконання та захисту БКР (БКП) здійснюється згідно з критеріями, наведеними у таблиці 7.1.

На підставі результатів захисту бакалаврської кваліфікаційної роботи (проєкту) на засіданні ЕК здобувачу присвоюється освітня кваліфікація «бакалавр».

Завершенням захисту є оголошення головою або заступником голови ЕК результатів оцінки захисту бакалаврської кваліфікаційної роботи (проєкту). У разі незадовільної оцінки здобувач відраховується з Університету з правом захисту БКР (БКП) з урахуванням окремої процедури допуску (відповідних положень).

Цифровий запис процесу захисту бакалаврських кваліфікаційних робіт (проєктів) потрібно зберігати на випусковій кафедрі не менше одного року.

Таблиця 7.1 – Критерії оцінювання якості виконання та захисту БКР (БКП)

Ч. ч.	Критерії оцінювання	Кількість балів
1	<p>Вагомість отриманих результатів у БКР (БКП):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- точність та коректність завдань і висновків;</li> <li>- повнота обґрунтування актуальності обраної теми роботи;</li> <li>- чіткість постановки мети й завдань БКР (БКП) та повнота їх реалізації;</li> <li>- правильність обраних методів і підходів у БКР (БКП) для вирішення поставленого завдання;</li> <li>- дотримання науково-технічного стилю викладу інформації</li> </ul>	50 балів
2	Якість оформлення БКР (БКП) відповідно до діючих вимог	15 балів
3	<p>Апробації та оприлюднення результатів бакалаврської кваліфікаційної роботи:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- участь у тематичних конференціях, конкурсах студентських наукових робіт;</li> <li>- наявність публікацій за результатами бакалаврської кваліфікаційної роботи;</li> <li>- впровадження результатів бакалаврської кваліфікаційної роботи в практику;</li> <li>- виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи на замовлення підприємств, установ та організацій;</li> <li>- зв'язок бакалаврської кваліфікаційної роботи з науковими програмами, планами, темами випускової кафедри</li> </ul>	10 балів
4	Якість представлення результатів БКР (БКП) на офіційному захисті (якість доповіді та презентації, а також відповідей на запитання)	25 балів
	Максимальна оцінка	100 балів

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Положення «Про кваліфікаційні роботи на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти у Вінницькому національному технічному університеті» / уклад.: А. О. Семенов, Л. П. Громова, О. В. Сердюк, Т. В. Макарова. Вінниця : ВНТУ, 2021. 68 с. URL: <https://iq.vntu.edu.ua/repository/card.php?lang=uk&id=3090> (дата звернення: 19.11.2024).

2. Положення про проведення переддипломної практики / уклад. Л. П. Громова. Вінниця : ВНТУ, 2020. 25 с. URL: <https://vntu.edu.ua/uploads/2020/prp.pdf> (дата звернення: 19.11.2024).

3. ДСТУ 3008:2015. інформація та документація. Звіти в сфері науки і техніки. Структура і правила оформлювання. [На заміну ДСТУ 3008-95; чинний від 2017-07-01]. Вид офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 31 с. URL: [https://science.kname.edu.ua/images/dok/derzhstandart\\_3008\\_2015.pdf](https://science.kname.edu.ua/images/dok/derzhstandart_3008_2015.pdf) (дата звернення: 19.11.2024).

4. ДСТУ 3582:2013. Інформація та документація. Бібліографічний опис скорочення слів і словосполучень українською мовою. Загальні вимоги та правила. [На заміну ДСТУ 3582-97; чинний від 2013-08-22]. Вид. офіц. Київ : Мінекономрозвитку України, 1998. 17 с. URL: [https://lib.zsmu.edu.ua/upload/intext/dstu\\_3582\\_2013.pdf](https://lib.zsmu.edu.ua/upload/intext/dstu_3582_2013.pdf) (дата звернення: 19.11.2024).

5. Про вищу освіту : Закон України від 01.07.2014 р. №1556-VII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18#Text> (дата звернення: 19.11.2024).

6. Про освіту : Закон України від 05.09.2017 р. № 2145-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text> (дата звернення: 19.11.2024).

7. Про авторське право і суміжні права : Закон України від 01.12.2022 р. № 2811-IX. Редакція від 15.11.2024 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2811-20#Text> (дата звернення: 19.11.2024).

8. Положення про запобігання академічному плагіату та порядок його виявлення у наукових, кваліфікаційних, навчальних та науково-методичних роботах Вінницького національного технічного університету / уклад. С. Тужанський. Вінниця: ВНТУ, 2024. 16 с. URL: <https://vntu.edu.ua/uploads/2024/Stateofplag.pdf> (дата звернення: 19.11.2024).

9. Освітньо-професійна програма «Енергоефективні системи створення мікроклімату будівель», перший рівень вищої освіти

(бакалаврський), спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія». Вінниця: ВНТУ, 2022. URL: <https://vntu.edu.ua/uk/information-for-enrollee/osvitnya-programa-energoefektivni-sistemi-stvorennya-mikroklimatu-budivel-bakalavr-1327.html> (дата звернення: 19.11.2024).

10. ДСТУ 8302:2015. Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. [Чинний від 2016-07-01]. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 16 с. (Інформація та документація). URL: <https://dspace.mipolytech.education/server/api/core/bitstreams/0ed11c22-fecc-4754-acf0-8bf1520cb073/content> (дата звернення: 19.11.2024).

11. 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]. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2023. 59 с. URL: [https://uscc.ua/uploads/page/images/normativnye%20dokumenty/dstu/dstu\\_9243-4-2023.pdf](https://uscc.ua/uploads/page/images/normativnye%20dokumenty/dstu/dstu_9243-4-2023.pdf) (дата звернення: 19.11.2024).

12. Криштафович Л. А. Бібліографічне посилання: загальні положення та правила складання (ДСТУ 8302:2015). Вінниця : ВНТУ, 2022. URL: <https://drive.google.com/file/d/1agaNdooKHNoyzwCiToV263SttssxwrVN/view> (дата звернення: 19.11.2024).

## ДОДАТОК А

### Форма заяви на виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи (проєкту)

Завідувачу кафедри \_\_\_\_\_  
(назва кафедри)

Вінницького національного технічного університету

\_\_\_\_\_ (науковий ступінь, учене звання, ПІБ)

студента курсу \_\_\_\_\_ групи \_\_\_\_\_  
(курс) (шифр групи)

\_\_\_\_\_ форми навчання  
(контрактної, бюджетної)

ПІБ \_\_\_\_\_

тел. \_\_\_\_\_

e-mail \_\_\_\_\_

### ЗАЯВА

Прошу Вашого дозволу на написання бакалаврської кваліфікаційної роботи  
(проєкту) за освітньо-професійною програмою

\_\_\_\_\_ (назва освітньо-професійної програми)  
спеціальності

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

\_\_\_\_\_ (тема кваліфікаційної роботи)

Керівником прошу призначити

\_\_\_\_\_ (науковий ступінь, вчене звання, посада, прізвище та ініціали керівника)

Здобувач \_\_\_\_\_  
(дата) (підпис)

Науковий керівник \_\_\_\_\_  
(дата) (Прізвище та ініціали, підпис)

## ДОДАТОК Б.1

### Індивідуальне завдання на виконання БКР (бланк)

(бланк друкується на одному аркуші з двох сторін)

Вінницький національний технічний університет  
Факультет \_\_\_\_\_ Будівництва, теплоенергетики та газопостачання \_\_\_\_\_  
Кафедра \_\_\_\_\_ Інженерних систем у будівництві \_\_\_\_\_  
Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)  
Галузь знань \_\_\_\_\_ 19 «Архітектура та будівництво» \_\_\_\_\_  
Спеціальність \_\_\_\_\_ 192 «Будівництво та цивільна інженерія» \_\_\_\_\_  
Освітньо-професійна програма «Енергоефективні системи створення мікроклімату  
будівель»

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
**Завідувач кафедри ІСБ**  
канд. техн. наук, проф. Ратушняк Г. С.

\_\_\_\_\_  
(підпис)  
«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 р.

### **ЗАВДАННЯ НА БАКАЛАВРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ**

\_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я, по батькові)

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

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від «\_\_» \_\_\_\_\_ р. № \_\_\_\_\_

2. Строк подання студентом роботи \_\_\_\_\_ 202 р.

3. Вихідні дані до роботи \_\_\_\_\_

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

4. Зміст текстової частини: \_\_\_\_\_

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

5. Перелік ілюстративного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) \_\_\_\_\_

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

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_ р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Ч. ч.	Назва та зміст етапу	Термін виконання		Примітка
		початок	закінчення	

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

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

## ДОДАТОК Б.2

### Індивідуальне завдання на виконання БКП (бланк)

(бланк друкується на одному аркуші з двох сторін)

Вінницький національний технічний університет  
Факультет Будівництва, теплоенергетики та газопостачання  
Кафедра Інженерних систем у будівництві  
Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)  
Галузь знань 19 «Архітектура та будівництво»  
Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»  
Освітньо-професійна програма «Енергоефективні системи створення мікроклімату будівель»

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

**Завідувач кафедри ІСБ**

**канд. техн. наук, проф. Ратушняк Г. С.**

(підпис)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_ р.

### **ЗАВДАННЯ НА БАКАЛАВРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЄКТ СТУДЕНТУ**

\_\_\_\_\_ (прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту \_\_\_\_\_

Керівник роботи \_\_\_\_\_

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від «\_\_» \_\_\_\_\_ р. № \_\_\_\_\_

2. Строк подання студентом проєкту \_\_\_\_\_ 202\_ р.

3. Вихідні дані до проєкту \_\_\_\_\_

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки: \_\_\_\_\_

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

6. Консультанти розділів роб проекту

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

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_ р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Ч. ч.	Назва та зміст етапу	Термін виконання		Примітка
		початок	закінчення	

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

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

## ДОДАТОК В.1

### Зразок титульної сторінки бакалаврської кваліфікаційної роботи (БКР)

Вінницький національний технічний університет  
Факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії  
Кафедра Інженерних систем у будівництві

#### Бакалаврська кваліфікаційна робота на тему:

«ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ  
СИСТЕМ ОПАЛЕННЯ ТА ВЕНТИЛЯЦІЇ У ДОШКІЛЬНОМУ  
НАВЧАЛЬНОМУ ЗАКЛАДІ»

Виконав студент 4 курсу, групи СМ-216  
спеціальності 192 «Будівництво та  
цивільна інженерія»

Пундик А. В.

(прізвище та ініціали)

Керівник канд. техн. наук,  
доцент кафедри ІСБ

Панкевич О. Д.

(прізвище та ініціали)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 р.

Рецензент канд. техн. наук, доцент  
кафедри БМГА

Христич О. В.

(прізвище та ініціали)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 р.

Допущено до захисту  
Завідувач кафедри ІСБ  
канд. техн. наук, проф. Ратушняк Г. С.

(прізвище та ініціали)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 р.

Вінниця ВНТУ – 2025 р.

ДОДАТОК В.2

**Зразок титульної сторінки бакалаврської кваліфікаційного проєкту (БКП)**

Вінницький національний технічний університет  
Факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії  
Кафедра Інженерних систем у будівництві

**Пояснювальна записка**

до бакалаврського кваліфікаційного проєкту на тему:

«ЕНЕРГОЕФЕКТИВНА СИСТЕМА ВЕНТИЛЯЦІЇ ДОШКІЛЬНОГО  
НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ»

Виконав студент 2 курсу, групи СМ-216  
спеціальності 192 «Будівництво та  
цивільна інженерія»

Пундик А. В.

*(прізвище та ініціали)*

Керівник канд. техн. наук, доцент  
кафедри ІСБ

Панкевич О. Д.

*(прізвище та ініціали)*

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Рецензент канд. техн. наук, доцент  
кафедри БМГА

Христич О. В.

*(прізвище та ініціали)*

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**Допущено до захисту**

Завідувач кафедри ІСБ

канд. техн. наук, проф. Ратушняк Г. С.

*(прізвище та ініціали)*

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Вінниця ВНТУ – 20\_\_ рік

## ДОДАТОК Г.1

### Зразок анотації бакалаврської кваліфікаційної роботи українською мовою

#### АНОТАЦІЯ

УДК 628.8

Пундик А. В. Дослідження та впровадження енергоефективних систем опалення та вентиляції у дошкільному навчальному закладі. Бакалаврська кваліфікаційна робота із спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія, освітньо-професійна програма Енергоефективні системи створення мікроклімату будівель. Вінниця: ВНТУ, 2025, 85 с.

На укр. мові. Бібліогр.: 39 назв; рис.: 5; табл.: 11.

У бакалаврській кваліфікаційній роботі проведено аналіз існуючих досліджень за даним напрямком та проаналізовані енергоефективні системи опалення та вентиляції у дошкільних закладах. Проведено техніко-економічне обґрунтування та розроблено енергоефективне проєктне рішення систем, що забезпечують мікроклімат приміщень у закладі дошкільної освіти, на основі теплотехнічного розрахунку, моделювання гідравлічних та аеродинамічних процесів. У організаційно-технологічній частині визначені рішення щодо виконання монтажних робіт та складено календарний графік виконання робіт. Опрацьовано питання охорони праці, а саме технічні рішення з безпечної організації робочих місць будівельно-монтажного персоналу під час монтажу інженерного обладнання та технічні рішення з гігієни праці та виробничої санітарії. Проведено техніко-економічні розрахунки проєктних пропозицій впровадження енергоефективних систем опалення та вентиляції дошкільного закладу освіти.

Графічна частина складається з креслень та презентації.

Ключові слова: енергоефективність; моделювання; система опалення; вентиляція; дошкільний заклад.

## ДОДАТОК Г.2

### **Зразок анотації бакалаврської кваліфікаційної роботи англійською мовою**

#### **ABSTRACT**

Pundyk A. V. Research and implementation of energy-efficient heating and ventilation systems in a preschool educational institution. Bachelor's degree thesis in speciality 192 - Civil Engineering and Construction, educational and professional programme Energy-efficient systems for creating a microclimate in buildings. Vinnytsia: VNTU, 2025, P. 85.

In Ukrainian. Bibliography: 39 titles; Figs. 5; Tables 11.

The bachelor's thesis analyses existing research in this area and analyses energy-efficient heating and ventilation systems in preschools. A feasibility study was carried out and an energy-efficient design solution for systems that provide a microclimate in preschool education facilities was developed based on thermal engineering calculations, modelling of hydraulic and aerodynamic processes. In the organisational and technological part, solutions for installation work were identified and a schedule was drawn up. Labour protection issues were studied, namely technical solutions for the safe organisation of workplaces for construction and installation personnel during the installation of engineering equipment and technical solutions for occupational health and industrial sanitation. Technical and economic calculations were carried out for the project proposals for the implementation of energy-efficient heating and ventilation systems for a preschool educational institution.

The graphic part consists of drawings and a presentation.

Keywords: energy efficiency; modelling; heating system; ventilation; preschool institution.

## ДОДАТОК Д

### Зразок змісту БКР

#### ЗМІСТ

Вступ.....	5
1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ТА АНАЛІЗ СИСТЕМ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МІКРОКЛІМАТУ У ДОШКІЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ.....	7
1.1 Вимоги до мікроклімату приміщень у дошкільних закладах .....	7
1.2 Аналіз існуючих теоретичних досліджень з питання енергоефективності у дошкільних закладах.....	10
1.3 Напрямки підвищення енергоефективності систем опалення та вентиляції.....	12
1.4 Техніко-економічне обґрунтування.....	14
1.4.1 Вихідні положення. Характеристика об'єкту.....	14
1.4.2 Обґрунтування проєктної потужності об'єкту.....	15
1.4.3 Обґрунтування чисельності додаткових робочих місць .....	16
1.4.4 Основні технологічні та будівельні рішення.....	16
1.4.5 Основні положення по організації будівництва і влаштування санітарно-технічних систем .....	17
1.4.6 Основні рішення по охороні праці та вибухопожежній безпеці...	18
1.4.7 Оцінка впливу на навколишнє середовище.....	19
1.5 Енергозбереження та експлуатація.....	20
1.5.1 Рішення по енергозбереженню.....	20
1.5.2 Технічні рішення по забезпеченню регулювання та автоматизації системи опалення та вентиляції.....	21
1.5.3 Енергетичний паспорт об'єкта .....	22
1.6 Висновок до розділу 1.....	23
2 ПРОЄКТНІ РІШЕННЯ СИСТЕМ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МАКРОКЛІМАТУ ПРИМІЩЕНЬ.....	24

2.1 Вихідні дані.....	24
2.2 Обґрунтування теплоізоляційної оболонки будівлі.....	25
2.3 Моделювання теплотехнічних параметрів системи опалення.....	29
2.3.1 Розрахунок тепловтрат .....	29
2.3.2 Вибір опалювальних приладів .....	30
2.3.3 Моделювання гідравлічного режиму системи опалення.....	33
2.3.4 Підбір обладнання ІТП та системи опалення .....	34
2.4 Розрахунок теплонадходження .....	36
2.5 Розрахунок повітрообміну.....	39
2.6 Аеродинамічне моделювання руху повітря в повітроводах.....	40
2.7 Основні рішення системи вентиляції.....	42
2.8 Висновок до розділу 2.....	46
3 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЄКТНИХ РІШЕНЬ.....	48
3.1 Характеристика об'єкту монтажу .....	48
3.2 Комплектування основних та допоміжних матеріалів та виробів, складання відомостей .....	51
3.3 Отримання об'єкту під монтаж .....	56
3.4 Визначення складу, об'ємів та методів виконання робіт.....	57
3.5 Вибір і обґрунтування типів машин, механізмів, пристосувань для виконання монтажних-збірних робіт.....	59
3.6 Розрахунок витрат енергоресурсів .....	64
3.7 Визначення трудомісткості виконання монтажних робіт системи опалення .....	65
3.8 Пуск в дію та випробування системи опалення.....	68
3.9 Висновок до розділу 3.....	70
4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	71
4.1 Технічні рішення з безпечної організації робочих місць будівельно-	

монтажного персоналу під час монтажу інженерного обладнання.....	72
4.1.1 Технічні рішення щодо безпечної організації робочих місць .....	73
4.1.2 Електробезпека.....	74
4.2 Технічні рішення з гігієни праці та виробничої санітарії.....	76
4.2.1 Мікроклімат.....	76
4.2.2 Склад повітря робочої зони .....	77
4.2.3 Виробниче освітлення.....	77
4.2.4 Виробничий шум, вібрації. ....	78
4.3 Безпека у надзвичайних ситуаціях.....	79
4.4 Висновки до розділу 4.....	80
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	81
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	83
Додаток А Технічне завдання (обов'язковий).....	85
Додаток Б Протокол перевірки кваліфікаційної роботи на наявність текстових запозичень (обов'язковий).....	87
Додаток В.1 Графічний матеріал (обов'язковий).....	88
Додаток В.2 Ілюстративна частина (обов'язковий) .....	89
Додаток Г Теплотехнічний розрахунок (довідниковий).....	90
Додаток Д Гідравлічні розрахунки системи (довідниковий).....	91
.	93

## ДОДАТОК Ж

### Зразок сторінки «СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ»

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Про енергетичну ефективність будівель : Закон України від 22.06.2017 р. № 2118-VIII. URI: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/2118-19> (дата звернення: 23.02.2019).
2. Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2030 року : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 24.07.2013 р. №1071-р. URL: [https://ips.ligazakon.net/document/view/KR131071?ed=2013\\_07\\_24](https://ips.ligazakon.net/document/view/KR131071?ed=2013_07_24) (дата звернення: 23.02.2019).
3. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія. [Чинний від 2011-11-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. 127 с. URL: <https://finance.smr.gov.ua/files/%D0%95%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%BE%D0%B7%D0%B1%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F/dstu-n-b-v11-27-2010-budivelna-klimatologiya.pdf> (дата звернення: 23.02.2019).
4. ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. [Чинний від 2022-09-01]. Вид. офіц. Київ : Мін. розвитку громад та територій України, 2022. 27 с. URL: <https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/1-1-0-13> (дата звернення: 23.02.2019).
5. ДСТУ 9191:2022. Теплоізоляція будівель. Метод вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель. [Чинний від 2023-03-01]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2022. 63 с. URL: <https://eurobud.ua/wp-content/uploads/2023/05/dstu-9191-2022-teploizolyaciya-budivel-metod-vyboru-teploizolyacijnogo-materialu-dlya-uteplennya-budivel.pdf> (дата звернення: 23.02.2019).
6. ДБН А.3.1-5-2016. Організація будівельного виробництва. [Чинний від 2017-01-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонрозвитку України, 2016 р. 49 с.
7. Енергоефективний будівельний блок: пат. 134337 Україна: МПК Е04В 1/00. №u201812518; заявл. 17.12.2018; опубл. 10.08.2019, Бюл. №9, 5 с
8. Бікс Ю. С., Ратушняк Г. С. Термічно неоднорідні енергоощадні огорожувальні конструкції малоповерхових будівель : монографія. Вінниця : ВНТУ, 2019. 76 с.

9. Лівінський О. М., Курок О. І., Ратушняк Г. С. Санітарно-технічні роботи : навч. посіб. Вінниця : ВНТУ, 2015. 280 с.
10. Ратушняк Г. С., Ратушняк О. Г. Управління енергозберігаючими проектами термореновації будівель : навч. посіб. Вінниця : Універсум-Вінниця, 2009. 131с.
11. Ратушняк Г. С., Панкевич О. Д., Панкевич В. В. Теплотехнічні особливості світлопрозорих огорожувальних конструкцій будівель. *Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві*. 2021. № 1. с. 148-156.
12. Rajesh Kumar Jain A study on ecofriendly cost effective earth bag house construction. *Kathmandu University Journal of Science, Engineering and Technology*. Vol. 9, no. 1. Pp. 200-211, 201.

## ДОДАТОК К

**Зразок «Титульна сторінка технічного завдання»**

Міністерство освіти і науки України

Вінницький національний технічний університет

**Затверджено:**

Завідувач кафедри ІСБ

канд. техн. наук, проф.

Ратушняк Г. С.

« » \_\_\_\_\_ 2025 р.

### ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ

на розробку:

**«СИСТЕМИ ОПАЛЕННЯ ТА ВЕНТИЛЯЦІЇ ДОШКІЛЬНОГО**

**НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ»**

Розробив

ст.гр.СМ-22 м \_\_\_\_\_ Пундик А. В.

Керівник

канд. техн. наук, доцент \_\_\_\_\_ Панкевич О. Д.

Вінниця 202\_

## ДОДАТОК Л.1

### РЕЦЕНЗІЯ на бакалаврську кваліфікаційну роботу (проект)

студента (-ки) \_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я, по батькові)

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

#### Рецензент

\_\_\_\_\_  
(посада, науковий ступінь, вчене звання)                      (підпис)                      (ініціали, прізвище)

М.П.  
Печатка установи, організації рецензента

**Пам'ятка рецензенту.** Рецензія складається у довільній формі (використання бланків-шаблонів неприпустимо) із зазначенням: відповідності кваліфікаційної роботи (проєкту) затвердженій темі та завданню; актуальності теми; загального огляду змісту роботи, при цьому рецензент оцінює кожний розділ роботи, глибину техніко-економічного обґрунтування прийняття рішень (для проєкту); ступеня використання сучасних досягнень у певній галузі; оригінальності прийнятих рішень та отриманих результатів; правильності проведених розрахунків і конструкторсько-технологічних рішень; якості виконання пояснювальної записки, відповідності креслеників вимогам стандартів; можливості впровадження результатів; недоліків; оцінки («А», «В», «С», «D», «E», «FX»), яку на думку рецензента заслуговує робота та її відповідність вимогам, можливості присвоєння студенту ступеня бакалавра та кваліфікації (формулювання згідно з навчальним планом).

## ДОДАТОК Л.2

### Зразок направлення на рецензію

#### НАПРАВЛЕННЯ НА РЕЦЕНЗІЮ

Шановний \_\_\_\_\_  
(вчене звання, прізвище та ініціали рецензента)

Прошу Вас до «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р. підготувати й надати рецензію  
(дата надання рецензії)

на бакалаврську кваліфікаційну роботу (проєкт)

на здобуття ступеня бакалавра

студента (-тки) \_\_\_\_\_  
(прізвище, ініціали)

на тему \_\_\_\_\_

Завідувач кафедри

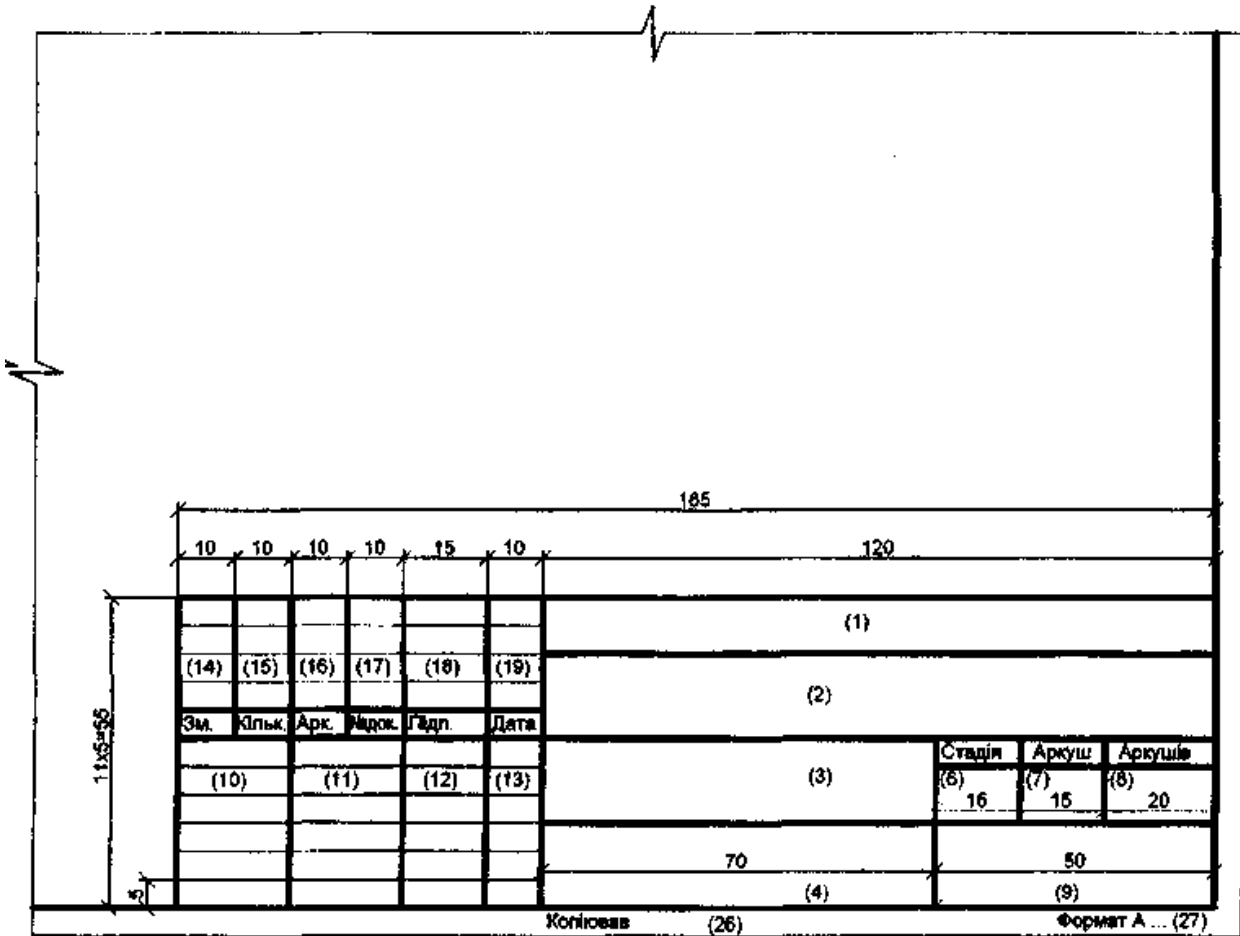
\_\_\_\_\_ (назва кафедри)      \_\_\_\_\_ (підпис)      \_\_\_\_\_ (ініціали, прізвище)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

## ДОДАТОК М

### ОСНОВНИЙ НАПИС (штамп) ДЛЯ КРЕСЛЕНЬ ТА СХЕМ

за ДСТУ Б А.2.4-4:2009



#### Вказівки щодо заповнення основного напису та додаткових граф до нього

У графах основного напису та додаткових графах до нього (номери граф вказані у дужках) наводять:

- у графі 1 – позначення, що відповідає БКР (08-13БКР 000 000 00N, 08-13б, де N – номер за наказом затвердження теми бакалаврських кваліфікаційних робіт);

- у графі 2 – назва БКР;

- у графі 3 – найменування споруди або системи за видом (котельня, система опалення, система вентиляції тощо);

- у графі 4 – найменування зображень, що розміщені на даному аркуші (кресленні), у точній відповідності з їх найменуванням на кресленні

(найменування специфікацій та інших таблиць, а також текстових вказівок, які відносяться до зображень, у графі не вказують);

- у графі 5 – найменування виробу та/або найменування документа;

- у графі 6 – умовне позначення стадії проектування: ЕП – ескізний проект; ТЕО – техніко-економічне обґрунтування; ТЕР – техніко-економічний розрахунок; П – проект; РП – робочий проект – затверджувальна частина; Р – робоча документація;

- у графі 7 – порядковий номер аркуша (креслення) або сторінки текстового документа (при двосторонньому друкуванні на документах, які складаються з одного аркуша, графу не заповнюють);

- у графі 8 – загальне число аркушів;

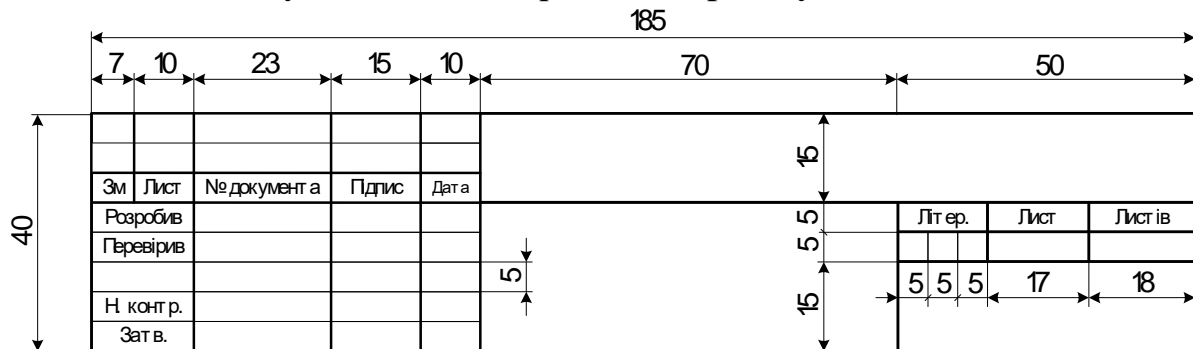
- у графі 9 – номер групи бакалавра;

- у графі 10 – характер виконаної роботи (розробив, перевірів, нормоконтроль, опонент, зав. кафедри);

- у графах 11-13 – прізвища та підписи осіб, указаних у графі 10, та дата підписання;

- у графах 14-19 – графи таблиці змін.

### Основний напис (штамп) для текстових конструкторських документів, специфікації, переліку елементів



## ДОДАТОК Н

### Форма специфікації (за ДСТУ 8302:2015)

#### Форма Н.1 – Специфікація

Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Маса од., кг	Примітка
15	60	65	10	15	20
185					

#### Форма Н.2 – Групова специфікація

Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.			Маса од., кг	Примітка
15	60	65	10				
140			П x 10				

#### Вказівки щодо заповнення специфікації та групової специфікації

У специфікаціях вказують:

- а) у графі «Поз.» – позиції (марки) елементів конструкцій, установок;
- б) у графі «Позначення» – позначення основних документів на елементи конструкцій, які записують у специфікацію, обладнання та виробів або стандартів (технічних умов) на них;
- в) у графі «Найменування» – найменування елементів конструкцій, обладнання, виробів та їх марки. Допускається на групу однойменних елементів вказувати найменування один раз і його підкреслювати;
- г) у графі «Кільк.» *форми Н.1* – кількість елементів. У графі «Кільк.» *форми Н.2* – замість трьох крапок записують «за схемою», «на поверх» тощо, а нижче – порядкові номери схем розташування або поверхів;
- д) у графі «Маса од., кг» – масу у кілограмах. Допускається наводити масу у тоннах, але з позначенням одиниці виміру;
- е) у графі «Примітка» – додаткові відомості, наприклад, одиниця вимірювання маси.

## ДОДАТОК П.1

### **Зразок оформлення графічної частини обов'язкових додатків бакалаврської кваліфікаційної роботи (проєкту)**

(додаток обов'язковий)

**ГРАФІЧНА ЧАСТИНА** \_\_\_\_\_

(Назва бакалаврської кваліфікаційної роботи або проєкту)

## **ДОДАТОК П.2**

### **Зразок оформлення ілюстративної частини обов'язкових додатків бакалаврської кваліфікаційної роботи (проєкту)**

(додаток обов'язковий)

**ІЛЮСТРАТИВНА ЧАСТИНА** \_\_\_\_\_

(Назва бакалаврської кваліфікаційної роботи або проєкту)

## ДОДАТОК Р

### РЕКОМЕНДОВАНІ НАУКОВІ ТА НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ ПРАЦІ ЗА ТЕМАТИКОЮ БАКАЛАВРСЬКИХ КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ ВИКЛАДАЧІВ КАФЕДРИ ІСБ

1. Джеджула В. В., Єпіфанова І. Ю. Енергозбереження як напрям підвищення безпеки критичних систем житлових будинків. *Вісник Хмельницького національного університету*. 2022. №2. Т. 1. С. 72-76.

2. Коц І. В., Бауман К. В. Кавітаційна технологія виготовлення бітумних емульсій : монографія. Вінниця : ВНТУ, 2013. 128 с.

3. Коц І. В., Колісник О.П. Тепловологісна обробка бетонних виробів з використанням аеродинамічного нагрівання : монографія. Вінниця : ВНТУ, 2013. 100 с.

4. Коц І. В., Панкевич О. Д., Бадяка О. В. Напрямки покращення основних характеристик теплових акумуляторів та теплоаккумуляційних матеріалів. *Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві*. 2023. Том 35, № 2. С. 159–166.

5. Коц І. В., Петрусь В. В. Насоси з гідравлічним приводом для перекачування високов'язких, агресивних та абразивовмісних середовищ : монографія. Вінниця : ВНТУ, 2012. 196 с.

6. Методичні вказівки до виконання курсових робіт з дисципліни «Технологія заготівельних та монтажних робіт» для студентів напряму 6.060101 «Будівництво» для всіх форм навчання / уклад.: І. В. Коц, О. П. Колісник. Вінниця : ВНТУ, 2011. 21 с.

7. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Водопостачання та каналізація» напрям «Будівництво» для всіх форм навчання / уклад.: І. В. Коц, В. В. Джеджула, К. В. Бауман. Вінниця : Універсум, 2010. 52 с.

8. Методичні вказівки до виконання курсових та контрольних робіт з дисципліни «Технічна механіка рідин та газів» для студентів напряму підготовки 0921 «Будівництво» всіх форм навчання / уклад.: І. В. Коц, Т. Ю. Вовк, І. І. Ніколайчук. Вінниця, ВНТУ, 2007. 61 с.

9. Панкевич О. Д. Організація будівництва : навч. посіб. Вінниця : ВНТУ, 2008. 86 с.

10. Панкевич О. Д., Ободянська О. І., Титко О. В. Теплопостачання. Вінниця : Універсум-Вінниця, 2021. 95 с.

11. Панкевич О. Д., Штовба С. Д. Діагностування тріщин будівельних конструкцій за допомогою нечітких баз знань : монографія. Вінниця : Універсум-Вінниця, 2005. 108 с.
12. Предун К. М, Франчук Ю. Й., Ободянська О. І. Моделювання управління якістю природного газу з використанням функцій належності лінгвістичних змінних методом Парето. *Містобудування та територіальне планування*. 2021. № 76: С. 235-249.
13. Ратушняк Г. С., Панкевич О. Д. Інженерна геодезія : електронний навчальний посібник. 2-ге вид., перероб. і допов. Вінниця : ВНТУ, 2024. 180 с. URL: <https://docs.vntu.edu.ua/card.php?lang=en&id=8767> (дата звернення: 19.11.2024).
14. Ратушняк Г. С., Ратушняк О. Г. Управління енергозберігаючими проектами термореновації будівель : навч. посіб. Вінниця : Універсум-Вінниця, 2009. 131 с.
15. Ратушняк Г. С., Джеджула В. В., Анохіна К. В. Енергозберігаючі відновлювальні джерела теплопостачання : навч. посіб. Вінниця : ВНТУ, 2010. 170 с.
16. Ратушняк Г. С., Степанковський Р. В. Регулювання витрати аеродинамічних потоків в системах вентиляції та аспірації : монографія. Вінниця : ВНТУ, 2015. 112 с.
17. Ратушняк Г. С., Ободянська О. І. Управління змістом проектів із забезпечення надійності зовнішніх газорозподільних мереж : монографія. Вінниця : ВНТУ, 2014. 128 с.
18. Ратушняк Г. С., Анохіна К. В. Будівельна теплофізика : практикум. Вінниця : ВНТУ, 2021. 51 с.
19. Ратушняк Г. С., Панкевич О. Д., Лялюк О. Г. Інженерні вишукування : навч. посіб. Вінниця : ВНТУ, 2009. 150 с.
20. Ратушняк Г. С., Ободянська О. І. Моделювання надійності систем газопостачання на основі лінгвістичної інформації. *Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві*. 2009. № 6. С. 97–103.
21. Ратушняк Г. С., Панкевич О. Д., Панкевич В. В. Теплотехнічні особливості світлопрозорих огорожувальних конструкцій будівель. *Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві*. 2021. № 1. С. 148-156.
22. Ратушняк Г. С., Панкевич О. Д., Панкевич В. В. Оцінювання енергоефективності світлопрозорих огорожувальних конструкцій будівель. *Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві*. 2021. № 2 С. 81-87.

23. Санітарно-технічні роботи / О. М. Лівінський, О. І. Курок, Г. С. Ратушняк та ін.. Вінниця : ВНТУ, 2015. 272 с.

24. Слободян Н. М., Панкевич О. Д., Ободянська О. І. Організація та технологія проектування систем теплогазопостачання та вентиляції : навч. посіб. Вінниця : ВНТУ, 2017. 112 с.

25. Слободян Н. М., Пономарчук І. А. Вантажопідйомні машини : навч. посіб. Вінниця : ВНТУ, 2020. 88 с.

26. Слободян І. А. Пономарчук І. А. Системи транспортування газу для комунальних та промислових підприємств : навч. посіб. Вінниця : ВНТУ, 2020. 63 с.

27. Прикладна гідроаеромеханіка і механотроніка / О. М. Яхно, О. В. Узунов, О. Ф. Луговський та ін. : підручник. Вінниця : ВНТУ, 2017. 711 с.

*Електронне навчальне видання*

**Ратушняк Георгій Сергійович  
Панкевич Ольга Дмитрівна  
Ободянська Ольга Ігорівна**

**Методичні вказівки до виконання бакалаврських  
кваліфікаційних робіт для студентів спеціальності  
«Будівництво та цивільна інженерія»  
(освітньо-професійна програма  
«Енергоефективні системи створення мікроклімату  
будівель»)**

Рукопис оформила *О. Панкевич*

Редактор *О. Малетіна*

Оригінал-макет виготовлено *РВВ ВНТУ*

Підписано до видання 18.02.2025

Гарнітура Times New Roman.

Зам. № P2025-040

Видавець та виготовлювач  
Вінницький національний технічний університет,  
Редакційно-видавничий відділ.  
ВНТУ, ГНК, к. 114.  
Хмельницьке шосе, 95,  
м. Вінниця, 21021.  
press.vntu.edu.ua;  
Email: irvc.vntu@gmail.com

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи  
серія ДК № 3516 від 01.07.2009 р.