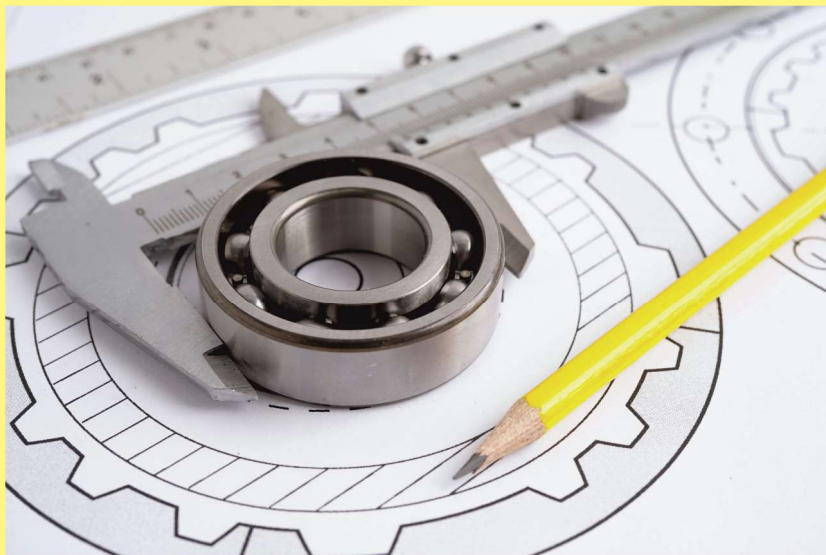




Кваліфікаційна РОБОТА

Методичні рекомендації щодо її виконання
для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти
спеціальності G8 «Матеріалознавство»

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

*Методичні рекомендації щодо її виконання
для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти
спеціальності G8 «Матеріалознавство»*

*Затверджено на засіданні
кафедри трибології, автомобілів
та матеріалознавства.
Протокол від 22.05.2026 № 9*

Кваліфікаційна робота : методичні рекомендації щодо її виконання для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності G8 «Матеріалознавство» / О. В. Диха, І. В. Драч. Хмельницький : ХНУ, 2026. 23 с.

Укладачі: Диха О. В., д-р техн. наук, проф.;
Драч І. В., д-р техн. наук, проф.

Відповідальний за випуск: Диха О. В., д-р техн. наук, проф.

Випусковий редактор: Яремчук В. С.

Технічне редагування і верстка: Чопенко О. В.

Макетування здійснено редакційно-видавничим відділом Хмельницького національного університету (м. Хмельницький, вул. Інститутська, 7/1). Підп. 30.05.2026. Зам. № 46є/26, електронне видання, 2026.

ВСТУП

Кваліфікаційна робота є обов'язковою складовою підсумкової атестації здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності G8 «Матеріалознавство» (ОПП «Триботехнічне матеріалознавство»). Її виконання є завершальним етапом підготовки і спрямоване на перевірку здатності застосовувати набуті під час навчання знання і практичні навички для розв'язання професійних задач у галузі матеріалознавства. Видання розроблено за стандартом вищої освіти спеціальності, ОПП підготовки здобувачів та нормативних документів університету, які регламентують організацію освітнього процесу і проведення атестації здобувачів.

Мета кваліфікаційної роботи полягає у поглибленні теоретичних і практичних знань у сфері триботехнічного матеріалознавства, розвитку навичок самостійних досліджень процесів тертя, зношування та зміцнення матеріалів, у формуванні компетентностей щодо аналізу, узагальнення й публічного захисту отриманих результатів. Завданнями кваліфікаційної роботи є:

- систематизація, закріплення та поглиблення теоретичних і практичних знань у галузі матеріалознавства, трибології, технологій зміцнення й відновлення деталей машин, а також формування навичок їх застосування під час розв'язання інженерних, дослідницьких і виробничих завдань;

- розвиток навичок самостійної науково-дослідної роботи та оволодіння методиками теоретичних, експериментальних і прикладних досліджень, зокрема у сфері трибологічних випробувань, моделювання процесів тертя, зношування та підвищення зносостійкості матеріалів;

- набуття досвіду аналізу й узагальнення результатів досліджень, формулювання обґрунтованих висновків і рекомендацій, а також публічного представлення та захисту результатів кваліфікаційної роботи з дотриманням принципів академічної доброчесності.

У процесі виконання кваліфікаційної роботи здобувач повинен продемонструвати вміння аналізувати науково-технічну інформацію, обґрунтовувати вибір матеріалів і технологій інженерії поверхні, застосовувати сучасні методи дослідження властивостей матеріалів, інтерпретувати результати досліджень та формулювати практичні рекомендації.

Кваліфікаційна робота має прикладний дослідницький характер і передбачає виконання теоретичних, експериментальних або технологічних досліджень, спрямованих на дослідження процесів тертя і зношування, властивостей матеріалів триботехнічного призначення, розробки або удосконалення технологій модифікації, зміцнення чи відновлення поверхневих шарів матеріалів. Її виконання сприяє формуванню навичок аналізу технічних проблем, прийняття інженерних рішень, використання сучасних методів дослідження матеріалів і підготовки технічної і наукової документації.

У виданні наведено вимоги до структури і змісту роботи, рекомендації щодо її виконання, оформлення пояснювальної записки та підготовки презентації, описано порядок підготовки і проведення публічного захисту.

1 ОРГАНІЗАЦІЯ ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

1.1 Випускова кафедра

Тематика кваліфікаційних робіт та індивідуальні завдання видаються здобувачам перед початком переддипломної практики. Тема роботи та керівник затверджуються наказом ректора університету. До виконання роботи допускаються здобувачі за умови успішного виконання ними у повному обсязі відповідної освітньої програми та індивідуального навчального плану.

Випускова кафедра організовує процес виконання кваліфікаційних робіт, забезпечує здобувачів необхідними методичними матеріалами, контролює дотримання графіка виконання роботи, а також організовує проведення консультацій керівниками та консультантами.

1.2 Керівник кваліфікаційної роботи

Керівник кваліфікаційної роботи визначає зміст індивідуального завдання, консультує здобувача щодо виконання роботи та контролює дотримання графіка її виконання. Керівник допомагає здобувачу уточнити тему роботи, рекомендує джерела науково-технічної інформації, визначає основний напрям дослідження та надає рекомендації щодо виконання теоретичних, експериментальних або технологічних досліджень.

Після завершення роботи керівник готує письмовий відгук, у якому оцінює зміст і якість виконаної роботи, рівень самостійності здобувача вищої освіти та готовність роботи до захисту.

1.3 Здобувач вищої освіти

До початку переддипломної практики здобувач отримує від керівника завдання щодо підбору та опрацювання матеріалів, необхідних для виконання кваліфікаційної роботи. Після її завершення він подає на кафедру звіт про її проходження та зібрані матеріали, необхідні для виконання кваліфікаційної роботи. У разі необхідності її тема може бути уточнена або скоригована за погодженням із керівником та завідувачем кафедри.

Здобувач виконує роботу самостійно, використовуючи рекомендації керівника і консультантів. Він несе відповідальність за правильність прийнятих рішень, достовірність отриманих результатів, якість оформлення роботи та дотримання принципів академічної доброчесності.

Під час виконання кваліфікаційної роботи здобувач повинен використовувати сучасні науково-технічні джерела, аналізувати існуючі технічні рішення та обґрунтовувати власні результати досліджень.

1.4 Графік виконання кваліфікаційної роботи

Виконання роботи здійснюється відповідно до затвердженого графіка. Здобувач зобов'язаний своєчасно подавати керівникові результати виконання окремих її етапів для перевірки та отримання консультацій.

Орієнтовні етапи виконання роботи наведено в таблиці 1.

Таблиця 1 – Етапи та терміни виконання кваліфікаційної роботи

Етап	Етап виконання та його зміст	Термін виконання (тижні)
1	Аналіз стану проблеми: – аналіз індивідуального завдання на роботу; – формулювання мети, завдань, об'єкта і предмета дослідження – уточнення вихідних даних і напрямку дослідження; – опрацювання науково-технічної літератури; – аналіз сучасних матеріалів і технологій інженерії поверхні; – визначення факторів, що впливають на процеси тертя і зношування	1-й тиждень
2	Теоретичний етап: – аналіз фізичних процесів тертя і зношування; – обґрунтування вибору матеріалів або технологій інженерії поверхні; – розроблення теоретичних положень; – виконання аналітичних розрахунків або математичного моделювання процесів	2–4-й тижні
3	Експериментальний етап: – вибір матеріалів і зразків для дослідження; – визначення методик і умов проведення досліджень; – проведення трибологічних випробувань; – обробка та аналіз отриманих результатів	5–8-й тижні
4	Технологічний етап: – вибір технології зміцнення або відновлення поверхонь; – обґрунтування технологічних параметрів процесу; – розроблення технологічного маршруту реалізації запропонованого рішення; – оцінка ефективності технологічних рішень	9–11-й тижні
5	Оформлення результатів роботи: – підготовка пояснювальної записки; – оформлення графічних матеріалів; – підготовка презентації; – формулювання висновків і рекомендацій	12-й тиждень

Здобувач, який не виконав і не захистив у встановлений термін кваліфікаційну роботу без поважної причини, має право за рахунок коштів фізичних (юридичних) осіб на повторну (із наступного навчального року) підсумкову атестацію впродовж трьох років після відрахування з університету.

Здобувачу, який не захистив роботу з поважної причини, підтверджені відповідними документами, за його заявою та поданням завідувача кафедри, ректором університету може бути встановлений новий термін атестації впродовж поточного або наступного навчального року.

2 ТЕМАТИКА КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ

Тематика кваліфікаційних робіт формується випусковою кафедрою на початку навчального року відповідно до предметної області освітньо-професійної програми спеціальності, сучасного стану розвитку науки і техніки, результатів науково-дослідної роботи кафедри, а також потреб підприємств, установ і організацій.

Тема кваліфікаційної роботи має бути безпосередньо пов'язана з явищами та процесами формування структури й властивостей металевих, неметалевих, композиційних та функціональних матеріалів, а також із технологіями їх виготовлення, обробки, експлуатації та атестації та бути спрямованою на розв'язання актуальної наукової та/або прикладної задачі у сфері трибології, інженерії поверхні, підвищення зносостійкості матеріалів та відновлення деталей машин. Здобувач має право запропонувати власну тему роботи, яка повинна відповідати освітній програмі та погоджується з керівником і затверджується на засіданні кафедри. Кваліфікаційні роботи можуть виконуватися за такими основними напрямками:

- дослідження процесів тертя, зношування та контактної взаємодії матеріалів у вузлах тертя машин і механізмів;
- розроблення та оптимізація технологій зміцнення, модифікації та відновлення поверхонь матеріалів і деталей машин;
- створення та дослідження трибологічних покриттів, композиційних матеріалів і функціональних поверхневих шарів;
- дослідження структури, фізико-механічних і трибологічних властивостей матеріалів після різних видів поверхневої обробки;
- математичне та комп'ютерне моделювання процесів тертя, контактних напружень і зношування;
- розроблення технологічних процесів підвищення зносостійкості та ресурсу деталей машин;
- експериментальні дослідження трибологічних характеристик матеріалів і покриттів;
- оцінка техніко-економічної ефективності технологій зміцнення та відновлення поверхонь;
- застосування принципів ресурсозбереження та сталого розвитку у технологіях інженерії поверхні.

Приклади тем кваліфікаційних робіт:

1. Розроблення технології поверхневого зміцнення деталей машин для підвищення зносостійкості вузлів тертя.
2. Дослідження трибологічних властивостей матеріалів після високоенергетичних методів зміцнення поверхні.
3. Математичне моделювання процесів контактного зношування у вузлах тертя механізмів.
4. Розроблення функціональних покриттів для підвищення експлуатаційної надійності деталей.
5. Оптимізація технології відновлення поверхонь деталей машин із застосуванням методів інженерії поверхні.
6. Дослідження впливу структурного стану матеріалу на зносостійкість поверхонь тертя.
7. Розроблення композиційних матеріалів триботехнічного призначення для деталей машин.
8. Оцінка ефективності технологій модифікації поверхні з метою підвищення ресурсу машин і механізмів.

3 СТРУКТУРА І ЗМІСТ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Обсяг кваліфікаційної роботи визначається випусковою кафедрою трибології, автомобілів та матеріалознавства. Рекомендований обсяг основного тексту кваліфікаційної роботи становить 60–80 с. формату А4. До цього обсягу не включають перелік джерел посилань і додатки.

Кваліфікаційна робота повинна містити титульний аркуш (додаток А.1), завдання на кваліфікаційну роботу (додаток А.2), реферат (додаток А.3), зміст (додаток А.4), вступ, розділи основного тексту, висновки, перелік джерел посилання та додатки.

Завдання на кваліфікаційну роботу оформлюється та видається керівником кваліфікаційної роботи.

Реферат відображає основний зміст кваліфікаційної роботи в обсязі, достатньому для характеристики особливостей виконаної роботи, можливостей практичного застосування та галузі використання отриманих результатів. Обсяг реферату не повинен перевищувати однієї сторінки.

Зміст містить найменування розділів, підрозділів та додатків, які записуються відповідно до тексту кваліфікаційної роботи із зазначенням номерів сторінок, з яких вони починаються.

У вступі коротко характеризується сучасний стан науково-технічної проблеми, що розглядається у роботі, обґрунтовується актуальність теми, визначаються мета та завдання дослідження, а також об'єкт і предмет дослідження. Формулювання мети повинно логічно випливати з аналізу проблеми та відображати очікуваний результат виконаної роботи. Орієнтовний обсяг вступу становить 2–3 с.

Основна частина роботи складається з кількох взаємопов'язаних розділів, які відображають логічну послідовність виконання дослідження.

У розділі аналізу стану проблеми необхідно виконати системний огляд науково-технічної, навчальної та патентної літератури за темою дослідження. Для цього доцільно використовувати сучасні наукові джерела (монографії, статті, бази даних Google Scholar, Scopus, Web of Science). Рекомендується застосовувати методи порівняльного та критичного аналізу літератури з виділенням існуючих підходів до підвищення зносостійкості матеріалів і поверхневих шарів. Особливу увагу слід приділяти аналізу трибологічних матеріалів, функціональних покриттів та технологій інженерії поверхні. Огляд літератури має містити не менше 20–30 джерел, з яких значна частина – сучасні наукові публікації [3, 4]. За результатами аналізу формулюється постановка задачі дослідження.

У теоретичному розділі необхідно викласти теоретичні положення, що лежать в основі досліджуваних процесів, зокрема механізми тертя і зношування (адгезійний, абразивний, втомний, корозійно-механічний), закономірності формування структури матеріалів і вплив структурного стану на їх трибологічні властивості. Доцільно виконати аналітичні розрахунки контактних напружень, коефіцієнта тертя, інтенсивності зношування. Для розрахунків і моделювання рекомендується використовувати пакети прикладних програм ANSYS, SolidWorks Simulation, MATLAB, Mathcad, а також методи числового моделювання [5]. Результати необхідно подавати у вигляді графічних залежностей, аналітичних виразів та їх інтерпретації.

В експериментальному розділі необхідно обґрунтувати вибір матеріалів і зразків, описати методики досліджень, обладнання та режими проведення випробувань. Доцільно використовувати трибологічні установки (типу «кулька-диск», «палець-диск»), прилади для визначення мікротвердості, шорсткості, зносостійкості. Результати досліджень подаються у вигляді таблиць, графіків і діаграм із подальшою обробкою. Для статистичної обробки даних і побудови залежностей рекомендується використовувати Microsoft Excel, Origin, Statistica, Python [3, 5]. Обов'язковими є оцінка похибок вимірювань, апроксимація залежностей та порівняння отриманих результатів із даними, наведеними в літературних джерелах.

У технологічному розділі необхідно розробити або удосконалити технологічні рішення, спрямовані на підвищення зносостійкості матеріалів або модифікацію поверхневих шарів. Доцільно розглядати технології наплення, наплавлення, лазерної обробки, термічної та хіміко-термічної обробки, поверхнево-пластичної деформації. Повинен бути обґрунтований вибір технології, визначені основні параметри процесу (температура, швидкість, тиск, енергія впливу), а також розроблений технологічний маршрут реалізації. Рекомендується використовувати методичні матеріали з інженерії поверхні та зміцнюючих технологій [8–10], а також системи автоматизованого проектування технологічних процесів (CAD/CAM/CAE) [11]. Ефективність запропонованих рішень оцінюється за результатами експериментальних досліджень.

У списку використаних джерел наводяться всі джерела, на які є посилання в тексті роботи, у порядку їх першого згадування.

До додатків включаються допоміжні матеріали, що доповнюють основну частину роботи, зокрема великі розрахункові таблиці, графіки, креслення, результати експериментальних досліджень або інші матеріали, які доцільно винести за межі основного тексту. В усіх розділах основного тексту повинні бути посилання на відповідні додатки, які розташовуються у порядку їх появи. Весь матеріал слід подавати логічно та послідовно, дотримуючись вимог до мови, стилю та оформлення.

4 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Шифр позначення основного документа (пояснювальної записки):

КРММТ ХХ.ХХХХХ.000. ПЗ,

де КР – кваліфікаційна робота;

М – магістерський рівень освіти;

МТ – скорочена назва освітньо-професійної програми;

ХХ – рік виконання кваліфікаційної роботи;

ХХХХХ – номер індивідуального навчального плану.

4.1 Вимоги до оформлення кваліфікаційної роботи

Робота оформлюється на аркушах ф. А4 (210 мм × 297 мм). Основний напис виконують відповідно до вимог ДСТУ 2.104:2006. Залежно від змісту та особливостей роботи текстовий документ може містити текст, рисунки, таблиці або їх поєднання відповідно до СОУ 207.01.2017.

Форматування тексту. Текст кваліфікаційної роботи оформлюється з дотриманням таких вимог:

- формат аркуша – А4 (210 × 297 мм);
- кількість рядків на сторінці – не більше 40;
- висота знаків – не менше 1,8 мм;
- поля сторінки: верхнє, нижнє та ліве – 20 мм, праве – 10 мм;
- відстань від рамки до початку і кінця рядка – не менше 3 мм;
- відстань від верхнього і нижнього рядків тексту до рамки – не менше 10 мм;
- абзацний відступ – 5 знаків (15–17 мм) і має бути однаковим упродовж усього тексту;
- шрифт – Times New Roman, розмір 14 pt;
- міжрядковий інтервал – 1,5;
- заголовки розділів і підрозділів відокремлюються від попереднього тексту трьома інтервалами;
- відстань від заголовка підрозділу до подальшого тексту – 1,5 інтервалу.

Структурування тексту. Текст кваліфікаційної роботи поділяється на розділи, підрозділи, пункти та підпункти. Кожний структурний елемент має містити логічно завершену інформацію.

Нумерацію структурних елементів виконують арабськими цифрами:

– розділи нумерують у межах усього документа без крапки після номера;

– підрозділи нумерують у межах розділу (номер розділу і номер підрозділу, розділені крапкою);

– після номера підрозділу крапку не ставлять.

Кожний розділ рекомендується починати з нової сторінки.

Таблиці, рисунки та формули повинні мати порядкову нумерацію в межах розділу і обов'язково супроводжуватися посиланнями в тексті.

Формули виконуються з використанням редактора формул MathType або Microsoft Equation.

Усі графічні елементи, рисунки та формули виконуються чорним кольором.

Сторінки кваліфікаційної роботи нумеруються наскрізно, починаючи з першої сторінки після титульного аркуша. Номер сторінки на ньому не представляється.

Вимоги до мови та стилю. Текст роботи повинен бути логічним, стислим і послідовним, викладеним діловою українською мовою з дотриманням норм українського правопису. Не допускається використання розмовних зворотів, жаргонізмів або неузгоджених скорочень.

Виправлення в тексті. Помилки, описки та графічні неточності допускається виправляти підчищенням або зафарбуванням білою фарбою з подальшим нанесенням виправленого тексту чорним кольором. Пошкодження аркушів або сліди попереднього тексту не допускаються.

Оформлення власних назв. Прізвища, назви установ, організацій, підприємств та інші власні назви наводяться мовою оригіналу. Допускається їх транслітерація або переклад із зазначенням оригінальної назви при першій згадці.

Список використаних джерел. Перелік використаних джерел подається в кінці документа, починаючи з нової сторінки, у порядку першого посилання на них у тексті. Бібліографічні описи оформлюються відповідно до чинних стандартів з бібліотечної та видавничої справи.

4.2 Вимоги до презентації кваліфікаційної роботи

Для представлення результатів роботи під час її захисту здобувач готує мультимедійну презентацію у програмі Microsoft PowerPoint або іншому програмному середовищі, що забезпечує демонстрацію слайдів.

Презентація повинна відображати основні результати виконаної роботи та бути логічно пов'язаною зі змістом доповіді здобувача. Рекомендована кількість слайдів становить 10–15.

Доцільно дотримуватися такої структури презентації: титульний слайд із зазначенням теми роботи, прізвища та ініціалів здобувача, керівника і назви ЗВО; обґрунтування актуальності теми; формулювання мети та завдань роботи; визначення об'єкта і предмета дослідження; короткий аналіз стану проблеми; виклад основних теоретичних положень або розрахункових результатів; представлення результатів експериментальних досліджень; опис запропонованих технологічних рішень; формулювання основних висновків.

Інформація на слайдах повинна подаватися стисло, у вигляді тез. Рекомендується розмішувати не більше 6–8 рядків тексту на одному слайді та активно використовувати ілюстративні матеріали: рисунки, графіки, схеми, таблиці або фотографії результатів досліджень.

Візуальне оформлення презентації повинно бути лаконічним і контрастним. Для всієї презентації бажано використовувати один тип шрифту (наприклад, Arial або Times New Roman). Розмір шрифту повинен бути не менше 20 pt, що забезпечує належну читабельність матеріалів під час демонстрації. Під час підготовки презентації рекомендується застосовувати обмежену кольорову гаму (не більше трьох основних кольорів), уникати перевантаження слайдів текстовою або графічною інформацією, а також надмірного використання анімаційних ефектів. Ілюстративні матеріали повинні мати короткі та змістовні підписи, а вся презентація має бути виконана в єдиному стилі та не містити орфографічних або граматичних помилок.

Нумерація слайдів є обов'язковою.

Тривалість доповіді під час захисту кваліфікаційної роботи, як правило, становить до 10 хв. Перед захистом здобувачу рекомендується перевірити сумісність презентації з технічними засобами аудиторії.

5 ДОТРИМАННЯ АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ

Дотримання принципів академічної доброчесності здійснюється відповідно до вимог Закону України «Про освіту» (ст. 42) та Закону України «Про академічну доброчесність» від 18.12.2025 № 4742-IX, а також внутрішніх нормативних документів університету. Дотримання принципів академічної доброчесності є обов'язковою вимогою під час підготовки кваліфікаційної роботи здобувачами. Робота повинна бути результатом самостійної науково-дослідної діяльності здобувача та відповідати вимогам чинного законодавства України у сфері освіти, а також внутрішнім нормативним документам університету.

Перевірка кваліфікаційних робіт на наявність академічного плагіату здійснюється випусковою кафедрою відповідно до «Положення про систему забезпечення академічної доброчесності у Хмельницькому національному університеті» і здійснюється у два етапи:

1. Встановлення наявності текстових збігів та неправомірних запозичень за допомогою спеціалізованих програмних засобів (СПЗ: Strike-Plagiarism, Anti-Plagiarism).

2. Експертний аналіз роботи фахівцями з урахуванням результатів перевірки СПЗ, технічних аспектів та стану предметної галузі, з подальшим прийняттям рішення щодо допуску до захисту.

Остаточний варіант кваліфікаційної роботи (PDF) після попереднього захисту передається керівником роботи відповідальному на кафедрі для перевірки СПЗ не пізніше ніж за 7 днів до захисту. Перевірка включає текст від вступу до висновків; додатки перевірці не підлягають. Результати перевірки передаються керівнику, який ознайомлює здобувача та проводить усунення виявлених недоліків.

Експертна комісія (завідувач кафедри, гарант освітньої програми, керівник роботи) приймає рішення щодо дотримання академічної доброчесності. У разі конфлікту інтересів до складу комісії можуть бути залучені представники деканату та експерти інших кафедр.

Для кваліфікаційних робіт встановлюються такі показники унікальності тексту:

- мінімально допустимий рівень: 75 %;
- менше 25 % – робота не допускається до захисту у поточному навчальному році;
- 40–74 % – робота допускається після доопрацювання.

Під час перевірки СПЗ StrikePlagiarism використовується показник «коефіцієнт подібності КПІ», що не повинен перевищувати 25 %. У системі Anti-Plagiarism помилки допускаються до 20 %, при використанні спеціальної термінології – до 30 %. Обсяг роботи має становити не менше 60 000 знаків.

У випадку умисного пошкодження тексту, що унеможливило перевірку СПЗ, робота не допускається до захисту та повертається на доопрацювання. Повторна перевірка дозволяється не більше одного разу.

У разі незгоди здобувача з рішенням експертної комісії він має право подати апеляцію на ім'я декана факультету, а остаточне рішення ухвалює Комісія із забезпечення академічної доброчесності факультету протягом одного тижня.

Після успішного захисту електронні версії кваліфікаційних робіт (PDF) протягом 5 робочих днів передаються секретарем ЕК до наукової бібліотеки для розміщення в інституційному репозитарії університету. Працівник бібліотеки виконує розміщення протягом 10 робочих днів.

Дотримання академічної доброчесності враховується при присвоєнні балів за структурні елементи, які наведені у таблицях 2–4.

6 ЗАХИСТ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

6.1 Допуск до захисту та порядок захисту кваліфікаційної роботи

До захисту допускається завершена кваліфікаційна робота, самостійно виконана здобувачем вищої освіти з дотриманням вимог академічної доброчесності та нормативних документів закладу вищої освіти.

Готовність роботи до захисту підтверджується підписами керівника та консультантів (за наявності), відгуком керівника, протоколом попереднього захисту на засіданні кафедри та довідкою про перевірку на академічний плагіат. Після ознайомлення зі змістом та оформленням кваліфікаційної роботи завідувач випускової кафедри приймає рішення щодо допуску роботи до захисту та направляє її на зовнішнє рецензування.

Рецензент призначається з числа висококваліфікованих фахівців відповідного профілю, які мають науковий ступінь або значний досвід професійної діяльності у сфері матеріалознавства, інженерії поверхні, трибології або суміжних галузей.

У рецензії, як правило, оцінюються:

- відповідність змісту роботи затвердженій темі та поставленим завданням;
- актуальність та науково-практична значущість дослідження;
- обґрунтованість вихідних даних і методів дослідження;
- рівень наукового аналізу та обґрунтування отриманих результатів;
- ступінь використання сучасних методів дослідження, моделювання та обробки експериментальних даних;
- практична цінність і можливість впровадження отриманих результатів;
- загальний рівень виконання та оформлення кваліфікаційної роботи.

Попередній захист кваліфікаційної роботи проводиться на засіданні випускової кафедри за участю керівника та викладачів кафедри. Під час попереднього захисту оцінюється готовність роботи до подання в Екзаменаційну комісію (ЕК) та рівень підготовки здобувача вищої освіти до публічного захисту.

Проведення захисту. Захист кваліфікаційної роботи відбувається на відкритому засіданні ЕК.

Доповідь здобувача повинна бути стислою та змістовною (тривалість – 8–10 хв) і супроводжуватися мультимедійною презентацією. У доповіді доцільно висвітлити:

- актуальність теми дослідження;
- мету та основні завдання роботи;
- об'єкт і предмет дослідження;
- методи дослідження і підходи до розв'язання поставлених завдань;
- основні наукові та практичні результати;
- обґрунтування ефективності та можливості практичного застосування запропонованих рішень.

Під час виступу здобувач повинен використовувати демонстраційні матеріали та надавати пояснення щодо представлених схем, графіків, таблиць і результатів досліджень. Презентація повинна відповідати змісту доповіді та відображати основні результати кваліфікаційної роботи. Послідовність слайдів має відповідати логіці виступу. Після завершення доповіді здобувач відповідає на запитання членів Екзаменаційної комісії та присутніх щодо змісту і результатів виконаної роботи.

6.2 Оцінювання та результати захисту

Після завершення публічного захисту Екзаменаційна комісія проводить закриті засідання, на якому приймає рішення щодо оцінювання кваліфікаційної роботи та присвоєння здобувачу відповідної освітньої кваліфікації. Оцінювання роботи здійснюється за накопичувальною системою, що враховує якість виконання роботи, рівень її наукової та практичної значущості, а також результати публічного захисту.

Загальна кількість балів формується на основі оцінювання окремих структурних елементів кваліфікаційної роботи та результатів її захисту. Розподіл балів за структурними елементами кваліфікаційної роботи наведено в таблиці 2.

Таблиця 2 – Розподіл балів за структурними елементами кваліфікаційної роботи

Кількість балів за кожен структурний елемент (мінімум–максимум)						
Екзаменаційної комісії				Керівника	Рецензента	Разом балів
Якість виконання		Якість захисту				
Пояснювальна записка та додатки	Матеріали презентації	Доповідь	Відповіді на питання			
18–30	6–10	6–10	6–10	18–30	6–10	60–100*

Примітки: * підсумкова оцінка виставляється, якщо за результатами оцінювання усіх видів навчальної роботи з освітнього компонента здобувач набрав від 60 до 100 балів.

Критерії оцінювання якості виконання кваліфікаційної роботи, зокрема рівень обґрунтованості наукових положень, повнота аналізу літературних джерел, коректність застосування методів дослідження, якість інженерних рішень, достовірність отриманих результатів та рівень оформлення роботи, наведено в таблиці 3.

Таблиця 3 – Критерії та шкала балів оцінювання якості виконання кваліфікаційної роботи

Критерій	Керівник (30 балів)	Рецензент (10 балів)	Екзаменаційна комісія (40 балів)
	Максимальна кількість балів		
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1. Обґрунтованість теми визначення наукового апарату дослідження	4	2	4
2. Якість теоретичної бази та огляду інформаційних джерел	4	2	7

Кінець таблиця 3

1	2	3	4
3. Методологічна обґрунтованість дослідження	4	1	5
4. Практична / емпірична частина	4	2	7
5. Наукова новизна та практичне значення результатів роботи	4	2	8
6. Висновки та їх відповідність завданням дослідження	3	1	4
7. Мова, стиль, структурованість та дотримання принципів академічної доброчесності	4	–	5
8. Дотримання графіку виконання кваліфікаційної роботи, ініціативність та самостійність	3	–	–

Оцінювання якості захисту кваліфікаційної роботи здійснюється з урахуванням змістовності доповіді, логічності та наочності презентаційних матеріалів, обґрунтованості висновків, а також здатності здобувача аргументовано відповідати на запитання членів Екзаменаційної комісії. Критерії та кількість балів оцінювання захисту наведено в таблиці 4.

Таблиця 4 – Критерії та шкала балів оцінювання результатів захисту кваліфікаційної роботи

Критерій	Максимальна кількість балів за кожним критерієм
Доповідь та презентація	6–10
1. Структурованість і логічність доповіді	2
2. Повне та змістовне розкриття результатів дослідження	2
3. Лаконічність доповіді, дотримання регламенту	2
4. Інформативність, структурованість, зрозумілість та відповідність візуальних матеріалів змісту доповіді (слайди, схеми, графіки)	2
5. Якість візуального оформлення презентації	2
Відповіді на питання	6–10
1. Повнота та чіткість відповідей	3
2. Здатність аргументовано пояснити логіку прийнятих рішень	4
3. Професійність комунікації та вміння реагувати на уточнення або критику	3

Підсумкова оцінка за кваліфікаційну роботу визначається як сума балів, отриманих здобувачем за результатами оцінювання якості виконання роботи та її публічного захисту відповідно до встановлених критеріїв.

Накопичена здобувачем сума балів за результатами поточного оцінювання різних видів навчальної роботи та підсумкового контрольного заходу згідно з таблицею «Співвідношення» трансформується в інституційну шкалу оцінювання та шкалу оцінювання ЄКТС (таблиця 5).

Таблиця 5 – Співвідношення шкал оцінювання інституційної і ЄКТС

Оцінка ЄКТС	Рейтингова шкала балів	Інституційна оцінка (опис рівня досягнення здобувачем запланованих результатів навчання з освітнього компонента)	
		Залік	Іспит/Диференційований залік
A	90–100	Зараховано	Відмінно/Excellent – високий рівень досягнення запланованих результатів навчання з освітнього компонента, що свідчить про безумовну готовність здобувача до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом
B	83–89		Добре/Good – середній (максимально достатній) рівень досягнення запланованих результатів навчання з освітнього компонента та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом
C	73–82		Задовільно/Satisfactory – достатній рівень. Наявні мінімально достатні для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом результати навчання з освітнього компонента
D	66–72		
E	60–65		
FX	40–59	Незараховано	Незадовільно/Fail – недостатній рівень. Низка запланованих результатів навчання з освітнього компонента відсутня. Рівень набутих результатів навчання є недостатнім для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом
F	0–39		Незадовільно/Fail – Результати навчання відсутні

Рішення Екзаменаційної комісії оголошує голова ЕК після завершення засідання.

Здобувач, який не був допущений до захисту або отримав оцінку «незадовільно», відряджується із ЗВО з правом повторного захисту кваліфікаційної роботи протягом наступних трьох років відповідно до встановленого порядку.

Здобувачу, який успішно захистив роботу, рішенням Екзаменаційної комісії присвоюється освітня кваліфікація магістра з матеріалознавства за освітньо-професійною програмою «Триботехнічне матеріалознавство».

ЛІТЕРАТУРА

1. Положення про систему забезпечення академічної доброчесності у Хмельницькому національному університеті. – URL: <https://surl.li/eydyag>
2. Політика використання штучного інтелекту у Хмельницькому національному університеті. – URL: <https://surl.li/odvxcz>
3. Медвідь В.Ю. Методологія та організація наукових досліджень (у структурно-логічних схемах і таблицях): навч. посіб. / В. Ю. Медвідь, Ю. І. Данько, І. І. Коблянська. – Суми: СНАУ, 2020. – 220 с. – URL: <https://surl.li/cltjbh>.
4. Сімакова О. О. Основи наукових досліджень та інтелектуальна власність: навч. посіб. / О. О. Сімакова, Р. П. Никифоров. – Кривий Ріг: ДОНУЕТ, 2020. – 129 с. – URL: <https://surl.li/rvciju>
5. Математичні та числові методи в інженерії матеріалів і процесів: лаборатор. практикум для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 132 «Матеріалознавство» / І. В. Драч, О. В. Диха. – Хмельницький: ХНУ, 2024. – 85 с. – URL: https://tam.khmnmu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/37/matemat_chysl_metody_mag_132_2024.pdf
6. Бізнес-планування у підприємництві: метод. рек. до вивчення дисц. здобувачами першого (бакалавр.) рівня вищої освіти спец. 073 «Менеджмент» / Т. В. Назарчук. – Хмельницький: ХНУ, 2023. – 107 с. – URL: <https://msn.khmnmu.edu.ua/course/view.php?id=9775>
7. Foreign Language for Specific Purpose = Іноземна мова за професійним спрямуванням: метод. рек. до самост. роботи здобувачів другого (магістер.) рівня вищої освіти спец. 131 «Прикладна механіка», 132 «Матеріалознавство», 133 «Галузеве машинобудування» / К. В. Олександренко, О. А. Рудоман. – Хмельницький: ХНУ, 2024. – 61 с. (англ., укр.). – URL: <https://msn.khmnmu.edu.ua/course/view.php?id=5243>
8. Інженерія поверхні: метод. рек. до викон. лаб. робіт здобувачами другого (магістер.) рівня вищої освіти спец. 132 «Матеріалознавство» / уклад.: О. В. Диха, В. А. Гончар, К. Е. Голенко. – Хмельницький: ХНУ, 2023. – 47 с. URL: <https://tam.khmnmu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/37/inzheneriya-poverhni.pdf>
9. Зміцнюючі технології поверхнево-пластичної обробки: метод. рек. до виконання лаборатор. робіт здобувачами другого (магістер.) рівня вищої освіти спец. 132 «Матеріалознавство» / О. П. Бабак, С. Ф. Посонський, К. Е. Голенко, А. А. Вичавка. – Хмельницький: ХНУ, 2023. – 20 с. – URL: https://tam.khmnmu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/37/pp_mtvm_23.pdf
10. Високоенергетичні зміцнюючі технології: метод. рек. до лаборатор. робіт для здобувачів другого (магістер.) рівня вищої освіти спец. 132 «Матеріалознавство» / уклад.: П. В. Каплун, В. А. Гончар. – Хмельницький: ХНУ, 2022. – 24 с. – URL: https://tam.khmnmu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/37/vysok_energ_zm_22.pdf
11. Системи автоматизованого проектування технологічних процесів зміцнення та відновлення: лаборатор. практикум для студентів освітнього

рівня «магістр» спец. 132 «Матеріалознавство» (ОПП «Відновлення та технічний сервіс автомобілів») / уклад. О. Ю. Рудик. – Хмельницький : ХНУ, 2021. – 63 с. – URL: https://tam.khmnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/37/sapr_mtva_21.pdf

Нормативні посилання

1. ДСТУ 1.5-2015 Національна стандартизація. Правила розроблення, викладення та оформлення національних нормативних документів ДСТУ 7.1:2006 Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання

2. ДСТУ 8302:2015 Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання.

3. ДСТУ 7157–2010 Інформація та документація. Видання електронні. Основні види та вихідні відомості.

4. ДСТУ 3008:2015 Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання.

5. ДСТУ 4163:2020. Уніфікована система організаційно-розпорядчої документації. Вимоги до оформлення документів.

6. Бібліографічний запис. Загальні вимоги та правила складання. СОУ 207.02:2025 / О. М. Синюк, О. П. Шмурікова. – Хмельницький : ХНУ, 2025. – 37 с.

7. Текстові документи. Загальні вимоги та правила складання СОУ 207.01 : 2025 / О. М. Синюк, В. Г. Лопатовський, Г. В. Красильникова, І. В. Андрощук, В. С. Яремчук, Н. В. Подлевська. – Хмельницький : ХНУ, 2025. – 37 с.

8. Положення про систему забезпечення академічної доброчесності у ХНУ. <https://lnk.ua/KhWK7QFo5>

9. Положення про атестацію здобувачів вищої освіти та наукових ступенів у Хмельницькому національному університеті <https://lnk.ua/e0mxqGOqr>

ДОДАТОК А

А.1. ЗРАЗОК ОФОРМЛЕННЯ ТИТУЛЬНОГО АРКУША КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Хмельницький національний університет

Повна назва закладу вищої освіти

Факультет інженерії, транспорту та архітектури

Повна назва факультету

Кафедра трибології, автомобілів та матеріалознавства

Повна назва кафедри

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Дослідження трибологічних властивостей
функціональних поверхневих покриттів

Назва теми

Рівень вищої освіти другий (магістерський)

Галузь знань G Інженерія, виробництво та будівництво

Код і найменування

Спеціальність G8 «Матеріалознавство»

Шифр і найменування

Освітня програма Триботехнічне матеріалознавство

Назва

Шифр KPMMT 2522132. 000 ПЗ

Виконав

здобувач 2-го курсу група МТМ-25-1

Шифр

Підпис

Тарас ШЕВЧЕНКО

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Керівник д-р техн. наук, проф.

Науковий ступінь, звання

Підпис

Олександр ДИХА

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Нормоконтролер

Підпис

Олег БАБАК

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

До захисту допускаю:

Завідувач кафедри ТАМ

Назва

Підпис

Олександр ДИХА

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Дата _____

Хмельницький 20__

А.2 ФОРМА ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Хмельницький національний університет

Факультет інженерії, транспорту та архітектури

Кафедра трибології, автомобілів та матеріалознавства

Рівень вищої освіти другий (магістерський)

Галузь знань G Інженерія, виробництво та будівництво

Код і найменування

Спеціальність G8 Матеріалознавство

Шифр і найменування

Освітньо-професійна програма Триботехнічне матеріалознавство

Назва

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

ТАМ

Олександр ДИХА

« ____ » _____ 20 ____ року

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Прізвище, ім'я, по батькові здобувача

1. Тема роботи _____

Керівник роботи _____,

Прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, учене звання

Затверджена наказом ректора університету від ____ 20__ № ____

2. Строк подання студентом роботи на кафедру _____

3. Вихідні дані до роботи _____

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) _____

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслеників) _____

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

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

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва розділу кваліфікаційної роботи	Строк виконання	Примітка

Здобувач _____ Підпис _____ Ім'я, ПРІЗВИЩЕ _____

Керівник роботи _____ Підпис _____ Ім'я, ПРІЗВИЩЕ _____

А.3 ЗРАЗОК ОФОРМЛЕННЯ РЕФЕРАТУ

РЕФЕРАТ

Здобувач 2-го курсу групи МТМ-25-1 Шевченко Т.Г.

Тема кваліфікаційної роботи «Дослідження трибологічних властивостей функціональних поверхневих покриттів».

Об'єкт дослідження – процеси тертя та зношування функціональних поверхневих покриттів у вузлах тертя механізмів.

Предмет дослідження – трибологічні властивості функціональних поверхневих покриттів та їх вплив на інтенсивність зношування і коефіцієнт тертя контактуючих поверхонь.

Мета роботи – дослідження трибологічних властивостей функціональних поверхневих покриттів та визначення їх впливу на процеси тертя і зношування у вузлах тертя.

Методи дослідження – аналіз науково-технічної літератури, теоретичні та експериментальні методи дослідження трибологічних характеристик матеріалів, методи порівняльного аналізу та обробки результатів досліджень.

У роботі проведено аналіз сучасного стану досліджень трибологічних властивостей функціональних поверхневих покриттів, розглянуто основні фактори, що впливають на процеси тертя і зношування контактуючих поверхонь. Досліджено трибологічні характеристики покриттів та проаналізовано їх вплив на зносостійкість і коефіцієнт тертя. На основі отриманих результатів сформульовано висновки щодо ефективності застосування функціональних поверхневих покриттів для підвищення довговічності та надійності вузлів тертя механізмів.

Загальний обсяг кваліфікаційної роботи становить 98 сторінок, з них основний текст – 75 с. Робота містить 5 рисунків, 10 таблиць та 26 джерел використаної літератури.

Ключові слова: трибологія, функціональні покриття, поверхневі покриття, тертя, зношування, зносостійкість, коефіцієнт тертя, трибологічні властивості, вузли тертя.

А.4 ОРІЄНТОВНИЙ ЗМІСТ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Назва складової проекту	Пояснювальна записка, с.
Титульний лист	1
Завдання на кваліфікаційну роботу	1
Реферат	1
Зміст	1
Вступ	2 – 3
1 Аналітичний огляд літературних джерел та постановка задачі дослідження	4 – 6
2 Теоретичні основи розв’язання поставленої задачі	15 – 20
3 Проведення експериментальних досліджень та аналіз отриманих результатів	15 – 20
4 Розроблення та удосконалення технологічних рішень для підвищення зносостійкості матеріалів і відновлення поверхонь деталей машин	15 – 20
Висновки	2 – 3
Перелік джерел посилання	3 – 4
Додатки	
Презентація	
Разом	60 – 80