

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»



НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
Кафедра екології та технологій захисту навколишнього середовища

В. Є. Колесник, А. В. Павличенко, О. О. Борисовська

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

Методичні рекомендації
для здобувачів ступеня магістра освітньо-професійної
програми «Екологія» спеціальності Е2 «Екологія»

Дніпро
НТУ «ДП»
2026

Кваліфікаційна робота магістра [Електронний ресурс] : методичні рекомендації для здобувачів ступеня магістра освітньо-професійної програми «Екологія» зі спеціальності Е2 «Екологія» / уклад.: В. Є. Колесник, А. В. Павличенко, О. О. Борисовська ; М-во освіти і науки України, НТУ «Дніпровська політехніка». – Дніпро : НТУ «ДП», 2026. – 58 с.

Укладачі:

В. Є. Колесник, д-р техн. наук, проф.;

А. В. Павличенко, д-р техн. наук, проф.;

О.О. Борисовська, канд. техн. наук, доц.

Затверджено науково-методичною комісією зі спеціальності Е2 «Екологія» (протокол № 12 від 06.07.2026 р.) за поданням кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища (протокол № 12 від 29.06.2026 р.).

Подано методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної роботи здобувачів за освітньо-професійною програмою «Екологія» другого (магістерського) рівня вищої освіти зі спеціальності Е2 «Екологія».

Методичні рекомендації орієнтовано на активізацію виконавчого етапу навчальної діяльності здобувачів.

Відповідальний за випуск – завідувачка кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища О.О. Борисовська, канд. техн. наук, доц.

ВСТУП

Магістр – це освітній ступінь, що здобувається на другому рівні вищої освіти та присуджується закладом вищої освіти в результаті успішного виконання здобувачем вищої освіти відповідної освітньої (освітньо-професійної або освітньо-наукової) програми. Підготовка магістрів спрямована на створення умов для творчого розвитку обдарованої особистості і підготовку фахівців за науково-дослідним, науково-педагогічним або управлінським (виробничим) напрямом діяльності. Ступінь магістра здобувається за освітньо-професійною програмою, обсяг якої становить 90 кредитів ЄКТС. Освітньо-професійна програма допускає включення результатів власних експериментальних досліджень у дослідницький розділ кваліфікаційної роботи після узгодження зі здобувачем та керівником роботи.

Кваліфікаційна робота виконується на другому курсі магістратури і є результатом самостійної роботи здобувача під час виробничої та передатестаційної практик за узгодженою програмою. Робота повинна містити рішення складної задачі чи проблеми в сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій, та характеризуються комплексністю і невизначеністю умов та вимог. У результаті захисту кваліфікаційної роботи здобувач підтверджує освітній ступінь магістра та доводить уміння самостійно вирішувати актуальні професійні задачі магістра з екології.

Кваліфікаційна робота магістра може бути комплексною (кафедральною, міжкафедральною та міжвузівською) і виконуватися декількома здобувачами. Для виконання комплексних кваліфікаційних робіт призначається головний керівник і керівники окремих її частин.

Захист кваліфікаційної роботи здійснюється здобувачами державною мовою. Дозволяється захист іноземною мовою. Рішення про допуск до захисту роботи іноземною мовою приймає випускова кафедра до початку роботи екзаменаційної комісії за заявою здобувача та за наявності реферату, виконаного державною мовою, обсягом 10-15 сторінок. Підставою для захисту іноземною мовою є витяг з протоколу засідання кафедри, а також згода голови ЕК, який визначає необхідність присутності на захисті перекладача в залежності від рівня володіння відповідною мовою членами комісії. Перекладачем можуть бути викладачі випускової кафедри, кафедр іноземних мов чи перекладу, здобувачі старших курсів спеціальності. Запитання членів комісії можуть надаватися будь-якою мовою, а відповіді здобувача, якщо не буде іншого прохання членів комісії, – іноземною мовою. Оформлення протоколу засідання ЕК здійснюється державною мовою із зазначенням мови захисту. Робота вважається реальною у разі виконання однієї із умов:

- тема кваліфікаційної роботи є актуальною, запропонована підприємством або установою і результати роботи можуть бути прийняті до реалізації;
- за темою кваліфікаційної роботи є наукова публікація, отримано позитивне рішення або патент на винахід.

Основні наукові положення кваліфікаційної роботи необхідно доповісти на наукових конференціях, семінарах та надрукувати у науковій статті (тезах).

Працюючи над кваліфікаційною роботою, здобувач виявляє свою здатність ставити і вирішувати комплексні проблеми в сфері екології, охорони довкілля та/або збалансованого природокористування, що супроводжується проведенням досліджень та/або застосуванням інноваційних підходів. Здобувач демонструє свої потенціальні фахові можливості і тим самим, розкриває рівень та якість власної професійної підготовки, отриманої під час навчання.

Основні результати роботи мають бути перевірені на наявність плагіату. Кваліфікаційна робота має бути оприлюднена на офіційному сайті університету або його підрозділу, або у репозиторії.

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Мета кваліфікаційної роботи полягає в формуванні навичок практичного застосування теоретичних знань, отриманих під час навчання, шляхом систематизації й аналізу цих знань та здатності методично і практично вирішувати актуальні задачі в сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування.

Кваліфікаційна робота повинна бути актуальною, мати достатню глибину теоретичної та/або технічної розробки, включати певні методи аналізу обраного предмета й об'єкта, містити матеріали стосовно використання отриманих результатів у вигляді конкретних рекомендацій чи технічних рішень, розрахункових методик або засобів, спрямованих на підвищення якості компонентів навколишнього середовища, що можуть бути використані на практиці.

Головним завданням кваліфікаційної роботи є формування навичок самостійного вирішення складних задач і проблем у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування при здійсненні професійної діяльності або в процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій, та характеризуються комплексністю і невизначеністю умов та вимог. Здобувач має оволодіти методами збирання, обробки та інтерпретації результатів екологічних досліджень.

У процесі виконання кваліфікаційної роботи здобувач вищої освіти поглиблює та демонструє здатність застосовувати набуті компетентності, знання, уміння та практичні навички для розв'язання складних спеціалізованих завдань і практичних проблем у сфері екології, природокористування та охорони навколишнього природного середовища. Зокрема, здобувач повинен уміти:

- використовувати сучасні інформаційні ресурси, наукові бази даних, нормативно-правові документи, геоінформаційні системи та інші цифрові інструменти для вирішення завдань у сфері екології, природокористування та охорони навколишнього природного середовища;
- самостійно критично аналізувати екологічні проблеми, формулювати мету та завдання дослідження, обґрунтовувати методи їх вирішення на основі сучасних наукових підходів;
- здійснювати пошук, критичний аналіз, систематизацію та узагальнення інформації з наукових публікацій, статистичних баз даних, нормативно-

правових актів, матеріалів дистанційного зондування Землі, геоінформаційних ресурсів та інших сучасних джерел;

- застосовувати теоретичні знання та сучасні методи екологічних досліджень для вирішення комплексних наукових і прикладних завдань у сфері охорони довкілля;

- використовувати інструментальні методи екологічних досліджень, методи математичного моделювання, геоінформаційного аналізу, дистанційного зондування Землі та інші цифрові технології відповідно до тематики кваліфікаційної роботи;

- оцінювати стан компонентів навколишнього природного середовища, ландшафтне та біологічне різноманіття, аналізувати наслідки антропогенного впливу, техногенної діяльності, воєнних дій і кліматичних змін;

- оцінювати потенційний вплив господарської діяльності та техногенних об'єктів на довкілля, визначати екологічні ризики для природних екосистем і здоров'я населення;

- здійснювати комплексне оцінювання екологічних ризиків в умовах невизначеності, недостатності вихідної інформації та багатофакторного впливу природних і техногенних чинників;

- обґрунтовувати управлінські рішення щодо забезпечення екологічної безпеки, сталого природокористування, раціонального використання природних ресурсів та адаптації до зміни клімату;

- використовувати методи теоретичного аналізу, математичного моделювання, статистичної обробки даних, прогнозування, обчислювального експерименту та сучасні інформаційні технології для виконання досліджень відповідно до поставлених завдань;

- розробляти, обґрунтовувати та оцінювати ефективність природоохоронних, організаційно-управлінських і технологічних рішень, спрямованих на забезпечення екологічної безпеки, зниження негативного впливу господарської діяльності на довкілля, підвищення ефективності екологічного моніторингу, відновлення природних екосистем і техногенно порушених територій;

- обґрунтовувати екологічно безпечні рішення щодо післявоєнного відновлення територій, відновлення екосистем, розвитку циркулярної економіки, ресурсоефективності та впровадження природоорієнтованих рішень;

- застосовувати інноваційні підходи, сучасні цифрові технології та міждисциплінарні методи для розроблення екологічних рішень у складних і непередбачуваних умовах;

- інтегрувати екологічні, технічні, економічні та соціальні аспекти під час розроблення природоохоронних заходів і стратегій сталого розвитку;

- формулювати науково обґрунтовані висновки та практичні рекомендації, оцінювати ефективність запропонованих рішень, аргументовано представляти результати власних досліджень і професійно комунікувати з представниками науки, органів державної влади, місцевого самоврядування, бізнесу та громадянськості.

При виконанні кваліфікаційної роботи у здобувача освіти формуються наступні *навички і уміння*:

- уміти використовувати концептуальні екологічні закономірності у професійній діяльності;
- демонструвати здатність до організації колективної діяльності та реалізації комплексних природоохоронних проектів з урахуванням наявних ресурсів та часових обмежень;
- уміти використовувати сучасні інформаційні ресурси з питань екології, природокористування та захисту довкілля;
- критично осмислювати теорії, принципи, методи і поняття з різних предметних галузей для вирішення практичних задач і проблем екології;
- уміти використовувати сучасні методи обробки і інтерпретації інформації при проведенні інноваційної діяльності;
- уміти самостійно планувати виконання інноваційного завдання та формулювати висновки за його результатами;
- володіти основами еколого-інженерного проектування та еколого-експертної оцінки впливу на довкілля.

Кваліфікаційна робота повинна мати професійні ознаки фахівця, які формуються завдяки єдності змісту, обумовленому вирішенням певної екологічної (практичної) задачі, наявності елементів новизни і грамотно, з професійної точки зору, обґрунтованих положень, висновків та практичних результатів у вигляді певних екологічних рішень або рекомендацій.

Рішення задачі полягає у визначенні предмету, мети розробки та виборі, розрахунку або адаптації певного екологічного рішення в умовах обраного об'єкту, його впровадженні з визначенням очікуваної екологічної та економічної ефективності відповідно до поставленої задачі.

Актуальність є критерієм вибору теми, яка спрямована на вирішення важливої задачі поліпшення стану довкілля. Крім того, актуальність підтверджує необхідність подолання протиріччя практики функціонування обраного об'єкту: треба щось зробити (створити, забезпечити, вирішити), але немає як (немає методу, засобу), а те, що існує, не може забезпечити потрібну екологічну ефективність.

Тема – формулювання предмету **розробки чи задачі**, що вирішується в рамках визначеного об'єкта.

Об'єкт досліджень – процес або явище, що породжує проблемну ситуацію (протиріччя) в сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування в межах професійної компетенції здобувача. Один об'єкт може бути предметом багатьох досліджень.

Предмет – обстеження певної сторони об'єкта, його властивостей та галузі застосування, що досліджуються (фактично формує тему кваліфікаційної роботи).

Мета – запланований результат, що дозволяє створювати суспільно корисний захід чи засіб з більш кращими показниками екологічної ефективності.

Мета будь-якої розробки – одержання нових науково обґрунтованих результатів або розроблення практичних рішень.

Метою кваліфікаційної роботи магістра з екології є підтвердження вміння здобувача вирішувати задачі, спрямовані на створення та підтримку екологічно безпечних умов функціонування техногенних і промислових об'єктів, мінімізацію їхнього впливу на складові довкілля шляхом узагальнення сучасних досягнень в галузі екології, а також розробку або вдосконалення наявних науково-обґрунтованих заходів чи засобів для дослідження та покращення стану компонентів навколишнього середовища.

Задача досліджень визначається після формулювання мети та спрямована на постановку конкретних завдань роботи відповідно до мети.

Результат – одержане знання (метод, спосіб, технологія, засіб, методика, алгоритм, речовина тощо). Результати мають задовольняти вимогам новизни, достовірності та практичної цінності.

Новизна – формулюється на базі положень кваліфікаційної роботи, що виносяться на захист, як констатація нових, встановлених автором закономірностей без розшифровки внутрішніх зв'язків. Полягає в перетворенні відомих даних, їхньої конкретизації або перенесення відомих результатів на обраний об'єкт чи систему.

Достовірність – доказ того, що отриманий результат при визначених умовах для названого об'єкту виконується будь-коли. Методи доказу: аналітичні, експериментальні, практичні (натурні).

Практична цінність – можливість використання результатів для вирішення певних теоретичних і прикладних екологічних задач.

Кваліфікаційна робота має демонструвати не лише здатність застосовувати існуючі методики, а й уміння критично аналізувати інформацію, працювати з невизначеністю, інтегрувати міждисциплінарні знання та формулювати науково обґрунтовані висновки.

2. ОРГАНІЗАЦІЯ ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Організаційно процес виконання кваліфікаційної роботи складається з наступних етапів:

- *підготовчий*, який починається з вибору здобувачем теми й отримання індивідуального завдання від керівника кваліфікаційної роботи щодо питань, які необхідно вирішити під час проходження виробничої та передатестаційної практик (ознайомлення зі станом проблеми, збирання фактичних матеріалів, проведення необхідних спостережень, експериментів, досліджень тощо). Включає виконання програм практик. Завершується складанням і захистом звітів про їх проходження;

- *основний*, який починається відразу після захисту звіту про проходження практик, і завершується орієнтовно за два тижні до захисту кваліфікаційної роботи на засіданні екзаменаційної комісії (ЕК). На цьому етапі робота повинна бути повністю виконана, перевірена керівником та консультантами;

- *заключний*, який включає отримання відгуку керівника та рецензії на кваліфікаційну роботу, проведення попереднього захисту на кафедрі, отримання візи завідувача випускової кафедри про допуск до захисту, подання роботи до ЕК (за п'ять днів до її захисту на засіданні ЕК).

При виконанні кваліфікаційної роботи рекомендується дотримуватися такої послідовності:

- вибір та обґрунтування теми дослідження;
- визначення об'єкта, предмета, мети та завдань дослідження;
- аналіз сучасного стану наукової проблеми, опрацювання нормативно-правових актів, наукової літератури, офіційних статистичних матеріалів та інших інформаційних джерел;
- складання попереднього плану кваліфікаційної роботи;
- визначення методів дослідження, джерел вихідних даних, програмного забезпечення та інших інструментів дослідження;
- виконання теоретичних, експериментальних, польових, лабораторних, статистичних, геоінформаційних, модельних або інших досліджень відповідно до теми роботи;
- аналіз та інтерпретація отриманих результатів, оцінювання їх достовірності (за необхідності);
- розроблення та обґрунтування природоохоронних, технологічних, організаційних, управлінських, інформаційних або інших практичних рішень;
- оцінювання ефективності запропонованих заходів із використанням екологічних, економічних, соціальних або комплексних показників (залежно від тематики роботи);
- формулювання висновків, практичних рекомендацій та перспектив подальших досліджень;
- оформлення тексту кваліфікаційної роботи відповідно до встановлених вимог;
- підготовка демонстраційних матеріалів (презентації) та доповіді до захисту;
- оформлення списку використаних джерел;
- формування додатків (за наявності).

При написанні кваліфікаційної роботи рекомендується дотримуватися наступної послідовності:

- вибір теми;
- з'ясування об'єкта та предмета досліджень;
- визначення мети та завдань дослідження;
- аналітичний огляд (пошук потрібної літератури, її вивчення, конспектування, написання літературного огляду);
- складання попереднього плану (який перетвориться у конкретний зміст пояснювальної записки кваліфікаційної роботи);
- написання вступу;
- теоретичний огляд (аналіз обраного об'єкту, його вихідних показників, співвідношень, математичних моделей чи залежностей, що характеризують рівень його стану чи екологічної безпеки; критичний аналіз існуючих заходів,

(рекомендацій, технології чи засобу), здатних забезпечити досягнення поставленої мети; формулювання (постановка) задачі розробки;

- дослідницька частина передбачає обґрунтований вибір певного екологічного заходу, запропонованого для досягнення поставленої мети (обґрунтування заходу можливе також за результатами власних експериментів, виконаних за участі керівника); методик (стандартизованих, типових чи спеціалізованих); комп'ютерних програм для виконання аналітичних розрахунків або обчислювальних експериментів стосовно вирішуваних завдань; подання та аналіз отриманих результатів у вигляді таблиць, графіків діаграм або математичних формул, їхня інтерпретація, оцінка похибок чи достовірності;

- впровадження запропонованого заходу на обраному об'єкті з визначенням певних екологічних параметрів чи показників та прогнозою оцінкою ефективності реалізації рекомендованих технічних рішень в умовах цього об'єкту;

- узагальнюючий аналіз та інтерпретація основних результатів, пропозицій і рекомендацій, розроблених при вирішенні поставленої задачі у вигляді певних висновків;

- написання й оформлення тексту роботи, доповіді та ілюстрацій до неї (плакатів чи слайдів, що демонструються за допомогою комп'ютеризованих засобів на екрані та в роздрукованому вигляді);

- оформлення списку використаних джерел;

- формування додатків (результати комп'ютерних розрахунків, копії опублікованих за участю здобувача статей чи тез, відгук керівника роботи, рецензія з іншого підрозділу закладу вищої освіти або «зовнішня» рецензія).

Кваліфікаційна робота повинна базуватися на достовірних вихідних даних, отриманих із результатів власних досліджень, матеріалів виробничої та передатестаційної практики, офіційних статистичних даних, державних систем моніторингу довкілля, геоінформаційних ресурсів, дистанційного зондування Землі, наукових публікацій, матеріалів підприємств, установ, організацій та інших надійних джерел інформації.

До основних джерел інформації належать:

- матеріали підприємств, установ та організацій (екологічних служб, виробничих лабораторій, підрозділів з охорони праці, природоохоронної діяльності, моніторингу довкілля тощо);

- матеріали органів державної влади та місцевого самоврядування, зокрема Міністерства економіки, довкілля та сільського господарства України, Державної екологічної інспекції України, Державної служби України з надзвичайних ситуацій, Державної служби України з питань безпеки харчових продуктів та захисту споживачів, Державної служби геології та надр України, Державного агентства водних ресурсів України, Державного агентства лісових ресурсів України та інших установ відповідно до тематики дослідження;

- матеріали державних систем моніторингу довкілля, статистичні дані, відкриті державні реєстри та офіційні інформаційні ресурси;

- звіти з оцінки впливу на довкілля (ОВД), документи стратегічної екологічної оцінки (СЕО), матеріали екологічного моніторингу, екологічних аудитів та природоохоронних програм;
- державні стандарти, будівельні норми, санітарні норми, методики вимірювань, інші нормативно-правові та нормативно-технічні документи;
- результати власних польових, лабораторних або експериментальних досліджень;
- матеріали дистанційного зондування Землі, геоінформаційні системи, картографічні матеріали та відкриті геопросторові дані;
- наукові статті, монографії, дисертації, патенти, матеріали конференцій, офіційні звіти міжнародних організацій та інші наукові джерела.

За можливості рекомендується використовувати відкриті державні та міжнародні інформаційні ресурси (геопортали, бази даних моніторингу довкілля, геоінформаційні системи, супутникові дані, офіційні статистичні ресурси), що забезпечують актуальність, відтворюваність і достовірність результатів дослідження.

Об'єктами дослідження можуть бути природні, природно-техногенні, урбанізовані, промислові, транспортні, сільськогосподарські та інші території, підприємства, технологічні процеси, екосистеми, природні ресурси, компоненти довкілля, системи екологічного моніторингу, управління та забезпечення екологічної безпеки, а також процеси, пов'язані зі зміною клімату, післявоєнним відновленням територій, циркулярною економікою, природоорієнтованими рішеннями та сталим розвитком.

На основі зібраного матеріалу здобувач, консультуючись з науковим керівником кваліфікаційної роботи, складає орієнтовний план (з коротким змістом) роботи, в якому встановлює терміни виконання розділів, а також очікуваний обсяг всієї роботи. План виконання кваліфікаційної роботи складається таким чином, щоб ***термін виконання роботи закінчувався не пізніше, ніж за п'ять діб до дня захисту кваліфікаційних робіт на засіданні ЕК.***

Здобувач самостійно виконує кваліфікаційну роботу, працюючи з матеріалами, отриманими з вищезгаданих джерел. Науковий керівник визначає загальний напрямок роботи, рекомендує літературу, оцінює наявність та якість фактичного матеріалу.

Для надання консультацій при виконанні окремих розділів роботи відповідними профільюючими кафедрами призначаються консультанти. Консультації проводяться в спеціально виділених аудиторіях за графіком, затвердженим завідувачем кафедри.

Після завершення кваліфікаційної роботи здобувач повинен:

- подати кваліфікаційну роботу на перевірку консультантам розділів і отримати оцінки та відгуки;
- подати кваліфікаційну роботу та демонстраційний матеріал на перевірку науковому керівнику не пізніше, ніж за 10 днів до захисту;

- отримати відгук наукового керівника на кваліфікаційну роботу;
- отримати зовнішню рецензію на кваліфікаційну роботу;
- згідно з графіком захистити кваліфікаційну роботу на засіданні ЕК.

Основні результати кваліфікаційної роботи мають бути апробовані, опубліковані та перевірені на наявність плагіату.

Для проведення наукових досліджень здобувачами та молодими вченими на кафедрі функціонує «Студентський науковий екологічний центр ім. проф. В. А. Долинського» з комп'ютерним класом (10/710), дослідницькі лабораторії (ауд. 10/706 та 10/709).

Під керівництвом викладачів кафедри здобувачі отримують і публікують результати своєї науково-дослідницької роботи, зокрема готують наукові роботи, статті, тези, доповіді в електронному та друкованому вигляді, які доповідають на регіональних, всеукраїнських, міжнародних науково-практичних конференціях і конкурсах.

Під час виконання магістерських робіт здобувачі мають можливість користуватися науково-технічною базою університету: бібліотекою, каталогами, а також науково-дослідними лабораторіями та комп'ютерними класами.

Базовими підприємствами для проходження практик і збирання матеріалів для написання магістерських робіт є: ДП НВО «Павлоградський хімічний завод», ПАТ «ДТЕК Павлоградвугілля», ПАТ «Східний ГЗК», КП «Центр екологічного моніторингу», структурні підрозділи та регіональні відділення Міністерства економіки, довілля та сільського господарства України, департаменти екології та природних ресурсів, а також інші природоохоронні установи й організації.

3. ТЕМАТИКА КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ

Тематика кваліфікаційних робіт повинна бути безпосередньо пов'язана з об'єктом діяльності фахівця, підготовленого за освітньо-професійною програмою «Екологія» спеціальності Е2 «Екологія».

Тема кваліфікаційної роботи обирається здобувачем самостійно на підставі запропонованої кафедрою тематики або може бути визначена здобувачем самостійно за умов обов'язкового узгодження з керівником роботи та затвердження кафедрою.

Тематика кваліфікаційної роботи повинна враховувати: професійні інтереси здобувача; запити базової установи проходження практики; напрям науково-технічних інтересів чи розробок кафедри; можливості отримання здобувачем практичного вихідного матеріалу.

Вимоги до теми: зв'язок з об'єктом діяльності магістра з екології, актуальність, новизна, перспективність, наявність теоретичної бази та методичного підходу, можливість одержання технічного й економічного ефекту.

Редакція теми кваліфікаційної роботи повинна бути лаконічною, формулювання має відображати об'єкт, предмет, задачі досліджень та галузь застосування.

Головним науково-практичним результатом кваліфікаційної роботи магістра з екології є самостійне розв'язання комплексної проблеми у сфері екології, охорони довкілля та/або збалансованого природокористування, що супроводжується проведенням досліджень та/або застосуванням інноваційних підходів.

Орієнтовний перелік напрямів кваліфікаційних робіт магістра в узагальненому вигляді, що рекомендуються кафедрою:

Післявоєнне відновлення та екологічна безпека

1. Обґрунтування заходів екологічно безпечного відновлення територій, пошкоджених внаслідок бойових дій.
2. Оцінювання екологічних наслідків воєнних дій для компонентів довкілля.
3. Розроблення заходів з відновлення техногенно деградованих територій із застосуванням природоорієнтованих рішень.
4. Обґрунтування екологічно безпечного використання територій після завершення бойових дій.
5. Екологічне оцінювання територій, забруднених продуктами руйнування будівель та споруд.

Управління екологічними ризиками

6. Оцінювання екологічних ризиків функціонування промислових підприємств.
7. Управління екологічними ризиками урбанізованих територій.
8. Оцінювання ризиків для здоров'я населення, обумовлених забрудненням атмосферного повітря.
9. Розроблення системи управління екологічними ризиками підприємства.
10. Аналіз техногенних ризиків при експлуатації потенційно небезпечних об'єктів.

Моніторинг довкілля та цифрові технології

11. Розроблення систем екологічного моніторингу із застосуванням ГІС-технологій.
12. Використання безпілотних літальних апаратів для екологічного моніторингу.
13. Застосування дистанційного зондування Землі для оцінювання стану довкілля.
14. Просторовий аналіз екологічних ризиків із використанням геоінформаційних систем.
15. Розроблення цифрових моделей екологічного стану територій.

Атмосферне повітря

16. Розроблення заходів зі зниження забруднення атмосферного повітря.
17. Оцінювання впливу транспортних потоків на якість атмосферного повітря.
18. Обґрунтування заходів зі зменшення викидів промислових підприємств.

- 19.Просторове моделювання забруднення атмосферного повітря.
- 20.Аналіз впливу кліматичних факторів на якість атмосферного повітря.

Водні ресурси

- 21.Обґрунтування технологій очищення стічних вод.
- 22.Підвищення ефективності оборотного водопостачання підприємств.
- 23.Екологічне оцінювання поверхневих вод.
- 24.Розроблення природоорієнтованих технологій очищення вод.
- 25.Обґрунтування заходів щодо екологічно безпечного поводження із шахтними водами.

Відходи та циркулярна економіка

- 26.Розроблення технологічних рішень у сфері циркулярного управління відходами.
- 27.Обґрунтування технологій ресурсного відновлення відходів.
- 28.Оцінювання життєвого циклу продукції (Life Cycle Assessment).
- 29.Розроблення систем управління будівельними відходами, відходами руйнації.
- 30.Екологічне обґрунтування технологій повторного використання матеріалів.

Землі та екосистеми

- 31.Рекультивация порушених земель.
- 32.Фіторе mediaція забруднених територій.
- 33.Відновлення деградованих екосистем.
- 34.Екологічне оцінювання земель після техногенного навантаження.
- 35.Аналіз біорізноманіття урбанізованих територій.

Кліматичні зміни

- 36.Адаптація територій до зміни клімату.
- 37.Природоорієнтовані рішення для підвищення кліматичної стійкості міст.
- 38.Оцінювання кліматичних ризиків критичної інфраструктури.
- 39.Розроблення заходів декарбонізації підприємств.
- 40.Оцінювання вуглецевого сліду продукції або підприємства.

Відновлювана енергетика та енергетична безпека

- 41.Екологічне обґрунтування розвитку розподіленої генерації.
- 42.Оцінювання екологічної ефективності сонячних електростанцій.
- 43.Використання біогазових технологій.
- 44.Екологічні аспекти накопичення енергії.
- 45.Обґрунтування систем енергетичної стійкості громад.

Урбоекологія

- 46.Екологічна безпека міських транспортних систем.
- 47.Управління шумовим забрудненням.
- 48.Оцінювання екологічної комфортності міського середовища.

49. Зелена інфраструктура міста.

50. Природоорієнтовані рішення для підвищення стійкості міських територій.

Екологічний менеджмент та ESG

51. Розроблення систем екологічного менеджменту.

52. ESG-оцінювання діяльності підприємств.

53. Розроблення систем корпоративної екологічної відповідальності.

54. Екологічний аудит підприємств.

55. Розроблення стратегій сталого розвитку громад.

Сучасні цифрові технології

56. Використання штучного інтелекту для прогнозування екологічних ризиків.

57. Використання Big Data для оцінювання стану довкілля.

58. Інтелектуальні системи підтримки прийняття екологічних рішень.

59. Цифрові двійники природно-техногенних систем.

60. Автоматизовані системи екологічного моніторингу.

Тематика кваліфікаційних робіт щорічно уточнюється відповідно до сучасних наукових досліджень кафедри, потреб держави та регіонів, пріоритетів Європейського зеленого курсу, Цілей сталого розвитку ООН, завдань післявоєнного відновлення України, розвитку циркулярної економіки, адаптації до зміни клімату, цифрової трансформації та впровадження природо-орієнтованих рішень. За погодженням із науковим керівником і кафедрою можуть затверджуватися й інші теми, що відповідають освітній програмі та сучасним викликам у сфері охорони довкілля.

Сформована тематика кваліфікаційних робіт, заяви здобувачів щодо обраних ними тем, а також призначення керівників робіт, розглядаються на засіданні кафедри. Темі та керівники робіт затверджуються наказом ректора університету.

4. ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Завдання на кваліфікаційну роботу – це документ, якій містить виробничі завдання діяльності фахівця й узагальнені проблемні ситуації відповідно до освітньо-професійної програми. Завдання на кваліфікаційну роботу за складністю мають бути адекватними рівням вищої освіти та кваліфікації, що здобувається.

Для постановки завдання на кваліфікаційну роботу доцільно використовувати творчі виробничі завдання, що орієнтовані на знаково-розумові, предметно-розумові та знаково-практичні уміння, а також мають виконуватись з використанням сучасних джерел і носіїв інформації. Вирішення цих задач регламентується графіком і терміном виконання кваліфікаційної роботи.

5. КЕРІВНИЦТВО КВАЛІФІКАЦІЙНОЮ РОБОТОЮ

Керівниками магістерських робіт призначаються викладачі кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища, які мають наукові ступені та вчені звання, а також у відповідності до їх наукових чи професійних інтересів і тематики науково-дослідних робіт, що виконуються ними на кафедрі.

За одним керівником закріплюються не більше 6-ти здобувачів-магістрів. При необхідності призначаються консультанти з числа фахівців більш вузьких галузей виробництва і техніки. Консультантами можуть бути науково-педагогічні співробітники кафедр даного ЗВО, а також підприємств, галузевих НДІ, інститутів Академії наук України тощо.

Керівник кваліфікаційної роботи:

- видає здобувачу завдання на кваліфікаційну роботу;
- узгоджує календарний графік виконання кваліфікаційної роботи;
- рекомендує здобувачу необхідну літературу;
- обговорює зі здобувачем результати досліджень та проводить консультації, що призначаються за потреби;
- перевіряє хід виконання кваліфікаційної роботи;
- оцінює (за вітчизняною та бальною шкалою) та підписує відповідні розділи кваліфікаційної роботи та роботу в цілому, готує на неї відгук.

У відгуку керівник роботи коротко викладає:

- актуальність, зміст кваліфікаційної роботи та її головні результати;
- ставлення здобувача до виконання кваліфікаційної роботи;
- критичні зауваження (при їх наявності);
- рекомендує оцінку (з урахуванням оцінок консультантів інших розділів).

Консультанти розділів кваліфікаційної роботи перевіряють відповідну частину пояснювальної записки, виставляють оцінку та свій підпис на титульному листі.

Консультації з питань оформлення графічної частини та пояснювальної записки надає нормоконтролер. Він перевіряє назву теми роботи на титульних листах пояснювальної записки та демонстраційних матеріалах (повну відповідність назві, що сформульована в наказі по університету) – ніякі зміни теми після затвердження наказом ректора недопустимі; відповідність кваліфікаційної роботи вимогам стандартів, нормативних матеріалів і методичних вказівок. Нормоконтролер виставляє оцінку за оформлення кваліфікаційної роботи на титульному листі та ставить свій підпис.

При необхідності магістерська робота повертається для доопрацювання.

Всі магістерські роботи проходять процедуру попереднього захисту на кафедрі відповідно з затвердженим графіком.

Завершена пояснювальна записка, що підписана керівником, разом із демонстраційним матеріалом подається на перевірку завідувачу кафедри (не пізніше, ніж за 5 днів до захисту). Завідувач випускової кафедри організовує перевірку кваліфікаційних робіт на наявність плагіату згідно з процедурою,

визначеною Положенням про систему запобігання та виявлення плагіату в Національному технічному університеті «Дніпровська політехніка».

Завідувач кафедри вирішує питання про допуск здобувача до захисту, а також ставить відповідну резолюцію та підпис на титульному листі пояснювальної записки і демонстраційного матеріалу.

Допущена до захисту магістерська робота, переплетена в тверду обкладинку, направляється на рецензію фахівцю у відповідній галузі з числа висококваліфікованих співробітників навчального закладу, підприємств, організацій та установ. Рецензентами не можуть бути співробітники підрозділу, у якому здобувач виконував кваліфікаційну роботу, там, де працює керівник чи основний консультант.

Контроль керівника та консультантів не звільняє здобувача від повної відповідальності за правильність виконання кваліфікаційної роботи і прийнятих рішень.

Здобувачі, які не закінчили передбачені графіком дослідження або не оформили необхідні документи у встановлені календарним планом терміни, до захисту кваліфікаційної роботи не допускаються.

6. СКЛАДОВІ ЧАСТИНИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Кваліфікаційна робота складається з пояснювальної записки та демонстраційного матеріалу.

Структура пояснювальної записки кваліфікаційної роботи умовно поділяється на вступну частину, основну частину та додатки.

Вступна частина:

- титульний аркуш;
- завдання на кваліфікаційну роботу;
- реферат;
- зміст;
- вступ.

Основна частина (орієнтовний зміст розділів наведено у Додатку 1):

- теоретико-аналітичний розділ, що містить аналіз сучасного стану досліджуваної проблеми, критичний огляд наукових джерел, нормативно-правової бази та міжнародного досвіду;

- дослідницький розділ, у якому наводяться результати власних досліджень, експериментів, польових або лабораторних робіт, математичного чи комп'ютерного моделювання, геоінформаційного аналізу, оцінювання екологічних ризиків або інших методів дослідження відповідно до тематики кваліфікаційної роботи;

- практичний розділ, який містить обґрунтування та розроблення природоохоронних, технологічних, організаційних, управлінських або інших практичних рішень, спрямованих на підвищення рівня екологічної безпеки,

раціональне природокористування та забезпечення принципів сталого розвитку;

- розділ «Охорона праці»;
- розділ «Економічне (еколого-економічне) обґрунтування»;
- висновки;
- список використаних джерел.

Конкретна структура основної частини визначається тематикою кваліфікаційної роботи, поставленими метою і завданнями, а також специфікою використаних методів дослідження. За погодженням із керівником окремі розділи можуть уточнюватися, об'єднуватися або доповнюватися.

Додатки до кваліфікаційної роботи

Додаток А. Матеріали кваліфікаційної роботи: допоміжні матеріали, які є важливими для повноти дослідження, але перевантажують основний текст роботи. До них належать:

- великі таблиці та масиви вихідних даних;
- результати математичного моделювання, статистичної обробки або комп'ютерних розрахунків;
- карти, GIS-проекти, схеми, креслення, графічні матеріали;
- результати лабораторних або польових досліджень;
- анкети, форми опитувань, протоколи вимірювань;
- програмний код, алгоритми, фрагменти програмного забезпечення (за наявності);
- акти впровадження, довідки про використання результатів;
- копії публікацій, патентів, тез доповідей та інших матеріалів, пов'язаних із темою кваліфікаційної роботи.

Додаток Б. Відгук керівника кваліфікаційної роботи.

Додаток В. Зовнішня рецензія.

Додаток Д. Довідка про результати перевірки тексту кваліфікаційної роботи магістра на присутність запозичень.

Додаток. Е. Відгуки керівників розділів (рукописні з підписами та датами).

Обсяг текстової частини рекомендується в межах 70–90 сторінок комп'ютерного набору шрифтом 14 пт, інтервал 1,5 (не враховуючи додатків).

Титульний аркуш є першою сторінкою кваліфікаційної роботи та оформляється за зразком, поданим у додатку 2.

Завдання на кваліфікаційну роботу містить інформацію про мету та вихідні дані для проведення досліджень, очікувані наукові результати, вимоги до результатів виконання роботи, етапи виконання робіт, а також напрямки реалізації отриманих результатів. Завдання оформлюється за зразком, наведеним у додатку 3.

Реферат починають з нової сторінки. Він має бути стислим, інформативним, з суттєвими відомостями про кваліфікаційну роботу, та повинен містити:

- дані про обсяг пояснювальної записки, кількість ілюстрацій, таблиць, додатків, джерел згідно з переліком посилань (відомості наводять, включаючи дані додатків);
- текст реферату;
- перелік ключових слів.

Послідовність викладення реферату:

- актуальність теми дослідження;
- об'єкт і предмет дослідження;
- мета та основні завдання кваліфікаційної роботи;
- методи дослідження;
- основні результати дослідження та їх наукова новизна;
- практичне значення отриманих результатів і можливості їх впровадження;
- екологічна, еколого-економічна, соціальна або інша ефективність запропонованих рішень (за наявності);
- галузь застосування результатів дослідження;
- основні висновки.

Обсяг реферату – не більше 500 слів. Реферат повинен уміщуватися на одній сторінці формату А4.

Приклад оформлення реферату наведено в додатку 4.

Зміст включає назви всіх структурних складових кваліфікаційної роботи (вступ, назви розділів, підрозділів, пунктів і підпунктів, що мають найменування, висновки, перелік посилань, назви додатків) із зазначенням номерів сторінок, з яких починається відповідна структурна складова роботи. Зміст розташовують з нової сторінки.

Доцільно формувати зміст як таблицю з двох стовпчиків: у першому широкому стовпчику розміщують номер і назву підрозділу, а у другому вузькому стовпчику – номер сторінки (межі таблиці без контурів).

У **вступі** обґрунтовується актуальність теми та її значення для вирішення сучасних екологічних проблем, визначаються мета, завдання, об'єкт і предмет дослідження, розкривається практичне значення роботи. Зокрема, у вступі зазначаються:

- сучасний стан досліджуваної проблеми, її актуальність, ступінь наукової розробленості, наявні наукові та практичні проблеми, прогалини у знаннях і сучасні виклики у відповідній сфері екології та охорони навколишнього природного середовища;
- обґрунтування актуальності теми, мета та основні завдання кваліфікаційної роботи;
- об'єкт і предмет дослідження;

- методи дослідження (за необхідності);
- практичне значення очікуваних або отриманих результатів;
- інформація про особистий внесок автора, апробацію результатів дослідження, публікації (за наявності) та інші форми впровадження результатів роботи.

Приклад оформлення вступу наведено в додатку 5.

Рекомендований обсяг вступу – 2-3 сторінки.

Основна частина. Основна частина кваліфікаційної роботи містить виклад результатів проведеного дослідження відповідно до затвердженого завдання. Матеріал поділяють на розділи, підрозділи, пункти та, за потреби, підпункти. Назви розділів повинні чітко відображати їх зміст і відповідати етапам розв'язання поставлених наукових або прикладних завдань. Кожний підрозділ, пункт і підпункт має містити логічно завершену інформацію та забезпечувати послідовний розвиток дослідження.

Розділи кваліфікаційної роботи повинні бути взаємопов'язаними, підпорядкованими єдиній меті дослідження та забезпечувати логічне обґрунтування отриманих результатів. За необхідності текст роботи супроводжується рисунками, картографічними матеріалами, схемами, таблицями, фотографіями, графіками, результатами математичного моделювання, геоінформаційного аналізу або іншими ілюстративними матеріалами, на які в тексті наводяться відповідні посилання.

Основна частина повинна містити достатній обсяг теоретичних, аналітичних, експериментальних або розрахункових матеріалів, необхідних для повного розкриття теми кваліфікаційної роботи, досягнення поставленої мети та виконання визначених завдань. Залежно від тематики роботи можуть використовуватися результати польових, лабораторних, аналітичних, модельних або геоінформаційних досліджень.

Особлива увага приділяється науковому обґрунтуванню отриманих результатів, їх новизні, практичному значенню, достовірності, можливостям практичного впровадження, екологічній та еколого-економічній ефективності запропонованих рішень, а також відповідності сучасним принципам сталого розвитку, екологічної безпеки та післявоєнного відновлення територій (за відповідною тематикою).

Пояснювальна записка не повинна містити дублювання, описового матеріалу, стереотипних рішень, що не впливають на суть кваліфікаційної роботи та висвітлення результатів, отриманих виконавцем особисто.

Основні розділи пояснювальної записки кваліфікаційної роботи повинні містити наступні органічно пов'язані складові частини – теоретичну, дослідницьку та практичну. Основна частина кваліфікаційної роботи поділяється на розділи, що розглянуті нижче.

1. ТЕОРЕТИКО-АНАЛІТИЧНИЙ РОЗДІЛ (ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД)

Назву розділу доцільно формувати у предметно-аналітичній формі, наприклад: **АНАЛІЗ ЕКОЛОГІЧНИХ НАСЛІДКІВ ВИДІЛЕННЯ ШАХТНОГО МЕТАНУ ТА СУЧАСНИХ ПІДХОДІВ ДО ЙОГО УТИЛІЗАЦІЇ.**

У розділі здійснюється аналіз сучасного стану досліджуваної проблеми на основі узагальнення матеріалів, отриманих під час виконання кваліфікаційної роботи, проходження практики, власних досліджень, а також вивчення наукової літератури, нормативно-правових документів, матеріалів міжнародних наукових баз даних, електронних бібліотек, геоінформаційних ресурсів та інших сучасних джерел інформації.

У теоретико-аналітичному розділі здобувач повинен не лише узагальнити існуючі наукові підходи, а й критично проаналізувати сучасний стан досліджень, виявити невирішені питання, наукові прогалини та суперечності, що обґрунтовують необхідність виконання власного дослідження.

За результатами проведеного аналізу формулюється наукова або прикладна проблема, конкретизуються об'єкт і предмет дослідження, обґрунтовуються мета та основні завдання кваліфікаційної роботи, визначаються напрями подальших досліджень.

При підготовці теоретико-аналітичного розділу необхідно використовувати лише ті джерела інформації, які безпосередньо стосуються теми кваліфікаційної роботи та забезпечують наукове обґрунтування дослідження. Аналіз літератури повинен охоплювати сучасні наукові публікації, монографії, нормативно-правові документи, міжнародні рекомендації, статистичні матеріали, офіційні інформаційні ресурси, а також інші авторитетні джерела, що відповідають тематиці роботи.

Особливу увагу слід приділяти коректному використанню наукової термінології. Усі спеціальні терміни повинні відповідати сучасним науковим підходам, чинним нормативно-правовим актам, національним і міжнародним стандартам, а також загальноприйнятій термінології відповідної галузі знань.

Літературний огляд не повинен обмежуватися простим викладенням змісту джерел. Здобувач повинен здійснити їх критичний аналіз, порівняти різні наукові підходи, оцінити їх переваги та обмеження, визначити сучасний стан досліджуваної проблеми, виявити наукові прогалини та обґрунтувати доцільність виконання власного дослідження.

Під час використання інформаційних джерел необхідно надавати перевагу результатам сучасних наукових досліджень, достовірним статистичним даним, офіційним документам та іншим перевіреним відомостям, що характеризуються об'єктивністю, науковою обґрунтованістю та актуальністю.

Рекомендується використовувати переважно наукові джерела, опубліковані протягом останніх **5-10 років**. Використання більш ранніх публікацій доцільне у випадках, коли вони є класичними роботами у відповідній галузі або містять фундаментальні наукові положення, що не втратили актуальності.

Під час аналізу наукової літератури необхідно дотримуватися принципів наукової об'єктивності, академічної доброчесності та критичного мислення. Під

час добору джерел слід враховувати результати досліджень, що ґрунтуються на достовірних наукових даних, незалежно від того, підтверджують вони попередні припущення дослідника чи ні. Аналіз різних наукових підходів повинен сприяти формуванню власної аргументованої позиції автора кваліфікаційної роботи.

Особливою формою використання літературних джерел є цитування. Прямі цитати застосовуються у випадках, коли необхідно дослівно передати думку автора або проаналізувати окремі наукові положення. У всіх інших випадках доцільно використовувати узагальнення або парафраз із обов'язковим посиланням на першоджерело.

Під час цитування необхідно дотримуватися таких вимог:

- цитати повинні точно відтворювати текст першоджерела;
- будь-яке цитування або переказ ідей інших авторів обов'язково супроводжується відповідним бібліографічним посиланням;
- цитати слід використовувати лише тоді, коли вони є необхідними для аргументації або порівняльного аналізу;
- цитати та парафраз повинні органічно інтегруватися в авторський текст і не замінювати власний аналіз здобувача.

Аналіз літератури повинен мати аналітичний, а не описовий характер. Недостатньо лише перелічити наукові праці або коротко переказати їх зміст. Необхідно порівняти різні наукові підходи, визначити їх переваги та обмеження, виявити дискусійні питання, невирішені проблеми та наукові прогалини, які обґрунтовують необхідність проведення власного дослідження.

Під час викладення результатів аналізу літератури рекомендується логічно групувати джерела за тематичними напрямками, науковими школами, методологічними підходами або хронологією розвитку досліджень. Послідовність подання авторів повинна визначатися логікою викладення матеріалу, а не лише алфавітним порядком.

У кваліфікаційній роботі здобувач повинен не лише коректно використовувати результати досліджень інших авторів, а й формулювати власні висновки, критично оцінювати існуючі наукові підходи та аргументовано обґрунтовувати запропоновані рішення.

Не допускається використання текстів, ідей, результатів досліджень, ілюстрацій або інших матеріалів без належного посилання на їх авторів і джерела. Усі запозичення повинні оформлюватися відповідно до вимог академічної доброчесності та чинних правил бібліографічного опису.

Процес підготовки теоретико-аналітичного розділу включає такі етапи:

- пошук, аналіз і систематизацію наукових публікацій, нормативно-правових документів, міжнародних рекомендацій, статистичних матеріалів, патентної інформації (за необхідності), геоінформаційних ресурсів та інших сучасних джерел інформації за тематикою дослідження;
- критичний аналіз сучасного стану досліджень, існуючих підходів до вирішення проблеми, їх переваг, обмежень і перспектив розвитку;

- виявлення наукових, практичних або методичних проблем, невирішених питань та прогалин у сучасних дослідженнях;
- обґрунтування актуальності власного дослідження та визначення його місця серед існуючих наукових розробок;
- формулювання об'єкта, предмета, мети та основних завдань кваліфікаційної роботи;
- обґрунтування вибору методів дослідження, необхідних для досягнення поставленої мети.

Проблемна ситуація

Проблемна ситуація визначається на основі аналізу сучасного стану досліджуваної проблеми та полягає у виявленні наукових, практичних, організаційних, технологічних, управлінських, екологічних або нормативних суперечностей, які ускладнюють вирішення поставленого завдання.

Залежно від тематики кваліфікаційної роботи такі суперечності можуть бути пов'язані з недостатньою ефективністю існуючих природоохоронних заходів, обмеженістю наявних методів дослідження, нестачею достовірних даних, новими екологічними викликами, наслідками воєнних дій, зміною клімату, необхідністю післявоєнного відновлення територій, упровадженням сучасних цифрових технологій або іншими чинниками.

Саме аналіз проблемної ситуації є підґрунтям для формулювання мети та завдань дослідження.

Теоретико-аналітичний розділ доцільно будувати за такою структурою:

- аналіз сучасного стану досліджуваної проблеми;
- огляд і критичний аналіз сучасних наукових підходів та результатів досліджень;
- аналіз нормативно-правового забезпечення та міжнародного досвіду (за необхідності);
- виявлення невирішених питань, наукових прогалин і проблемних аспектів;
- обґрунтування вибору напряму дослідження, формулювання мети, завдань, об'єкта і предмета дослідження;
- обґрунтування методів дослідження.

Постановка завдань дослідження полягає у чіткому формулюванні наукової або прикладної проблеми, визначенні мети дослідження та конкретних завдань, виконання яких забезпечує її досягнення.

Завдання дослідження повинні логічно випливати з проведеного аналізу сучасного стану проблеми та відповідати предмету дослідження. Вони мають бути конкретними, взаємопов'язаними та спрямованими на отримання нових наукових або практичних результатів.

Залежно від тематики кваліфікаційної роботи завдання можуть передбачати:

- аналіз сучасного стану досліджуваної проблеми;
- оцінювання екологічного стану об'єкта дослідження;

- проведення польових, лабораторних, експериментальних, модельних або геоінформаційних досліджень;
- оцінювання екологічних ризиків;
- математичне або комп'ютерне моделювання процесів (за необхідності);
- розроблення та обґрунтування природоохоронних, технологічних, організаційних або управлінських рішень;
- оцінювання екологічної, еколого-економічної або соціальної ефективності запропонованих заходів.

Обґрунтування методів дослідження

Вибір методів дослідження повинен бути обґрунтований відповідно до поставленої мети та завдань роботи.

Залежно від тематики можуть використовуватися методи теоретичного аналізу, статистичної обробки даних, математичного моделювання, геоінформаційного аналізу, дистанційного зондування Землі, лабораторних та польових досліджень, експертного оцінювання, аналізу екологічних ризиків, прогнозування, багатокритеріального аналізу, методів підтримки прийняття рішень та інших сучасних наукових методів.

У разі використання математичних моделей доцільно навести їх опис, вихідні припущення, обґрунтування вибору моделі, основні змінні, критерії оцінювання та особливості реалізації.

Очікувані результати дослідження

Очікувані результати повинні відповідати поставленій меті та завданням кваліфікаційної роботи і відображати наукову новизну або практичне значення проведеного дослідження.

Результатом роботи можуть бути нові наукові положення, методичні підходи, математичні моделі, технологічні або організаційні рішення, рекомендації щодо забезпечення екологічної безпеки, результати оцінювання екологічних ризиків, геоінформаційні моделі, інформаційні системи, природоохоронні заходи, методики, алгоритми або інші результати, що мають теоретичне чи практичне значення.

Орієнтований обсяг розділу 20-30 сторінок друкарського тексту.

2. ДОСЛІДНИЦЬКИЙ РОЗДІЛ

Назву розділу доцільно формулювати відповідно до змісту проведеного дослідження, наприклад:

- **ОЦІНЮВАННЯ РІВНЯ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ В ЗОНІ ВПЛИВУ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ;**
- **КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНИХ РИЗИКІВ ЗАБРУДНЕННЯ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД;**
- **ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОСТОРОВОГО РОЗПОДІЛУ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У ҐРУНТАХ УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ;**
- **ОЦІНЮВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ;**

- GIS-АНАЛІЗ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ТЕРИТОРІЇ ДОСЛІДЖЕННЯ;
- МОДЕЛЮВАННЯ ПОШИРЕННЯ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН У АТМОСФЕРНОМУ ПОВІТРІ.

Перед проведенням дослідження необхідно обґрунтувати вибір методів дослідження, визначити об'єкт і предмет дослідження, джерела вихідних даних, програмне забезпечення, вимірювальне обладнання (за наявності), а також критерії оцінювання отриманих результатів.

У дослідницькому розділі подаються результати власних досліджень здобувача, виконаних із застосуванням сучасних наукових методів відповідно до поставлених мети та завдань. Залежно від тематики кваліфікаційної роботи дослідження можуть мати експериментальний, польовий, лабораторний, аналітичний, модельний, статистичний, геоінформаційний або комбінований характер.

У розділі необхідно навести опис використаних методів дослідження, вихідних даних, умов проведення досліджень, алгоритму обробки результатів та обґрунтування достовірності отриманих результатів.

Результати досліджень повинні бути представлені у вигляді таблиць, рисунків, карт, графіків, схем, математичних моделей, статистичних показників, геоінформаційних матеріалів або інших форм, що забезпечують їх наочність та можливість подальшого аналізу.

Дослідницький розділ доцільно будувати за такою структурою:

- мета та завдання дослідження;
- характеристика об'єкта дослідження;
- опис використаних методів дослідження, обладнання, програмного забезпечення та джерел вихідних даних;
- методика проведення досліджень;
- результати досліджень та їх статистична або інша необхідна обробка;
- аналіз, інтерпретація та обговорення отриманих результатів;
- оцінювання достовірності результатів і порівняння їх із результатами інших досліджень (за можливості);
- висновки за результатами проведених досліджень.

За необхідності результати досліджень повинні супроводжуватися оцінюванням їх достовірності із застосуванням методів статистичного аналізу, порівнянням із літературними даними, результатами моніторингових спостережень, нормативними значеннями або іншими способами верифікації.

Типові недоліки дослідницького розділу:

- нечітко сформульовані мета та завдання дослідження;
- недостатньо обґрунтований вибір методів дослідження;
- неповний опис методики проведення досліджень;
- відсутність інформації про джерела вихідних даних, програмне забезпечення або обладнання (за необхідності);

- недостатнє обґрунтування вибору обсягу вибірки, кількості спостережень або дослідного матеріалу;
- відсутність оцінювання достовірності або статистичної обробки результатів (за необхідності);
- недостатня інтерпретація отриманих результатів;
- відсутність порівняння результатів із сучасними науковими дослідженнями, нормативними вимогами або результатами моніторингу;
- необґрунтованість зроблених висновків;
- невідповідність отриманих результатів поставленим завданням дослідження.

Наприкінці дослідницького розділу подається суть результату, його наукова новизна, достовірність та практична значимість.

При формулюванні **наукової новизни** доцільно використовувати такі конструкції:

- удосконалено методичний підхід до...
- запропоновано підхід до...
- обґрунтовано...
- встановлено закономірності...
- визначено...
- отримано нові дані щодо...
- проведено комплексне оцінювання...
- розроблено рекомендації щодо...
- удосконалено модель...
- виконано просторовий аналіз...
- запропоновано методику...
- здійснено прогнозування...

Наукове значення полягає у внеску одержаних результатів у розвиток відповідного напрямку наукових досліджень, удосконаленні існуючих підходів або отриманні нових знань щодо досліджуваної проблеми.

Практичне значення визначається можливістю використання результатів дослідження у діяльності підприємств, органів державної влади та місцевого самоврядування, проєктних і наукових установ, закладів освіти, а також під час розроблення природоохоронних заходів, програм моніторингу, систем підтримки прийняття рішень, інформаційних систем, методичних рекомендацій, технологічних або управлінських рішень.

Результати досліджень рекомендується подавати у вигляді таблиць, графіків, карт, схем, діаграм, фотографій, геоінформаційних матеріалів, моделей або інших наочних матеріалів, що забезпечують їх зрозуміле представлення та полегшують інтерпретацію отриманих результатів.

Отримані результати доцільно порівнювати з результатами інших досліджень, даними моніторингових спостережень, нормативними показниками,

прогнозними оцінками або результатами математичного моделювання (за наявності).

Орієнтований обсяг розділу 20-30 сторінок друкарського тексту.

3. ПРАКТИЧНИЙ РОЗДІЛ

Назва розділу варто формулювати відповідно до вирішуваної задачі, наприклад:

- **ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ ЩОДО ЗНИЖЕННЯ РІВНЯ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ В ЗОНІ ВПЛИВУ ПІДПРИЄМСТВА;**
- **РОЗРОБЛЕННЯ СИСТЕМИ ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ УРБАНІЗОВАНОЇ ТЕРИТОРІЇ;**
- **ОБҐРУНТУВАННЯ ПРИРОДООРІЄНТОВАНИХ РІШЕНЬ ДЛЯ АДАПТАЦІЇ МІСЬКОЇ ТЕРИТОРІЇ ДО ЗМІНИ КЛІМАТУ;**
- **РОЗРОБЛЕННЯ РЕКОМЕНДАЦІЙ ЩОДО РЕКУЛЬТИВАЦІЇ ПОРУШЕНИХ ЗЕМЕЛЬ;**
- **ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ ІЗ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ ПРОМИСЛОВИМИ ВІДХОДАМИ;**
- **РОЗРОБЛЕННЯ РЕКОМЕНДАЦІЙ ЩОДО МІНІМІЗАЦІЇ ЕКОЛОГІЧНИХ РИЗИКІВ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ.**

У проєктно-практичному розділі на основі результатів проведених досліджень обґрунтовуються та розробляються практичні рішення, спрямовані на вирішення поставленої наукової або прикладної задачі.

Залежно від тематики кваліфікаційної роботи такими рішеннями можуть бути природоохоронні заходи, технологічні, організаційні, управлінські або інформаційні рішення, системи екологічного моніторингу, геоінформаційні моделі, рекомендації щодо зниження екологічних ризиків, заходи з адаптації до зміни клімату, рекультивації територій, поводження з відходами, відновлення екосистем, підвищення ресурсоефективності чи забезпечення принципів сталого розвитку.

Запропоновані рішення повинні бути науково обґрунтованими, базуватися на результатах власних досліджень та сучасних наукових підходах, відповідати чинним нормативно-правовим вимогам і враховувати екологічні, економічні, соціальні та технічні аспекти їх реалізації.

За необхідності у розділі можуть бути наведені технологічні схеми, конструктивні рішення, математичні моделі, алгоритми, GIS-карти, інформаційні моделі, результати прогнозування, розрахунки ефективності або інші матеріали, що підтверджують доцільність запропонованих рішень.

Ефективність запропонованих заходів доцільно оцінювати за екологічними, економічними, соціальними або комплексними показниками залежно від тематики дослідження.

Практичний розділ може містити:

- обґрунтування запропонованого рішення;
- опис запропонованих природоохоронних, технологічних, організаційних або управлінських заходів;
- розрахунок або оцінювання очікуваної ефективності;
- аналіз переваг і можливих обмежень реалізації;
- рекомендації щодо практичного впровадження.

Залежно від тематики кваліфікаційної роботи у проектно-практичному розділі можуть виконуватися інженерні розрахунки, просторовий і статистичний аналіз, математичне моделювання, прогнозування, оцінювання екологічних ризиків, розроблення програм моніторингу, природоохоронних заходів, організаційно-управлінських рішень та рекомендацій щодо їх упровадження.

Наведений нижче перелік є орієнтовним і не обмежує можливі напрями практичного опрацювання результатів дослідження.

Охорона атмосферного повітря

- розрахунок обсягів викидів забруднювальних речовин від стаціонарних і пересувних джерел;
- оцінювання розсіювання забруднювальних речовин в атмосферному повітрі;
- визначення зон впливу джерел викидів та побудова карт просторового розподілу забруднення;
- оцінювання ефективності пилогазоочисного обладнання;
- обґрунтування вибору технологій очищення газопилових викидів;
- розрахунок параметрів циклонів, скрубєрів, рукавних фільтрів, електрофільтрів та інших газоочисних установок;
- оцінювання впливу транспортних потоків на якість атмосферного повітря;
- розроблення заходів щодо скорочення викидів парникових газів і забруднювальних речовин.

Охорона та раціональне використання водних ресурсів

- оцінювання якості поверхневих, підземних і стічних вод;
- розрахунок обсягів утворення, відведення та очищення стічних вод;
- визначення необхідного ступеня очищення води;
- обґрунтування технологічної схеми водопідготовки або очищення стічних вод;
- розрахунок параметрів споруд механічного, фізико-хімічного, біологічного та мембранного очищення;
- оцінювання ефективності систем водообороту і повторного використання води;
- розрахунок водогосподарського балансу підприємства або території;
- розроблення заходів щодо зменшення забруднення, виснаження та втрат водних ресурсів;

- обґрунтування природоорієнтованих рішень для очищення води та регулювання поверхневого стоку.

Охорона, відновлення та ремедіація ґрунтів і земель

- оцінювання рівня забруднення ґрунтів і просторового поширення забруднювальних речовин;
- визначення пріоритетності територій для відновлення або ремедіації;
- обґрунтування способів фіторемедіації, біоремедіації та інших методів очищення ґрунтів;
- розрахунок площ, потреби у рослинному матеріалі, ґрунтополіпшувачах і допоміжних ресурсах;
- розроблення заходів із технічної та біологічної рекультивації порушених земель;
- обґрунтування складу рослинних угруповань для заліснення, озеленення або стабілізації ґрунтів;
- оцінювання ефективності відновлення техногенно порушених і забруднених територій;
- розроблення планів екологічного відновлення територій, пошкоджених унаслідок воєнних дій.

Управління відходами та циркулярне використання ресурсів

- визначення обсягів і морфологічного складу відходів;
- розрахунок матеріальних потоків у системі управління відходами;
- обґрунтування способів запобігання утворенню відходів, їх повторного використання, рециклінгу та відновлення ресурсів;
- оцінювання потужності сортувальних, переробних і утилізаційних об'єктів;
- розрахунок потреби в контейнерах, транспорті та іншій інфраструктурі збирання відходів;
- оцінювання ресурсного, енергетичного та екологічного потенціалу відходів;
- розроблення схем циркулярного використання матеріальних ресурсів;
- оцінювання ефективності запропонованої системи управління відходами.

Екологічна безпека та оцінювання ризиків

- ідентифікація джерел і чинників екологічної небезпеки;
- оцінювання ризику для довкілля та здоров'я населення;
- побудова матриць, карт і моделей екологічного ризику;
- визначення пріоритетних об'єктів або територій для реалізації захисних заходів;
- моделювання аварійних і несприятливих сценаріїв;
- оцінювання уразливості екосистем, територій та об'єктів інфраструктури;
- розроблення комплексу заходів із запобігання, зниження та контролю екологічних ризиків;
- обґрунтування систем екологічного моніторингу та раннього попередження.

Геоінформаційні технології та дистанційне зондування Землі

- створення тематичних карт екологічного стану територій;
- просторовий аналіз джерел забруднення, зон впливу та чутливих об'єктів;
- класифікація земельного покриву за супутниковими знімками;
- оцінювання змін стану земель, рослинності, водних об'єктів і техногенно порушених територій;
- побудова інтегральних карт екологічної небезпеки, ризику або пріоритетності відновлення;
- розроблення геоінформаційних баз даних і систем підтримки прийняття рішень;
- використання безпілотних літальних апаратів для екологічного обстеження та картографування територій.

Зміна клімату та адаптація територій

- оцінювання динаміки кліматичних показників;
- аналіз уразливості територій, екосистем та інфраструктури до кліматичних ризиків;
- моделювання сценаріїв перегріву, підтоплення, посухи, пожежної небезпеки або інших кліматично зумовлених процесів;
- обґрунтування заходів з адаптації до зміни клімату;
- розроблення природоорієнтованих рішень для міських і промислових територій;
- оцінювання потенціалу скорочення викидів парникових газів;
- обґрунтування заходів із декарбонізації та підвищення ресурсоефективності.

Збереження та відновлення екосистем і біорізноманіття

- оцінювання стану популяцій, угруповань і природних оселищ;
- визначення індикаторів екологічного стану екосистем;
- картографування територій, важливих для збереження біорізноманіття;
- оцінювання фрагментації, антропогенного навантаження та екосистемних послуг;
- обґрунтування заходів із відновлення природних і трансформованих екосистем;
- розроблення рекомендацій щодо створення екологічних коридорів, буферних зон і захисних насаджень;
- оцінювання ефективності природоохоронних і природоорієнтованих рішень.

Екологічне управління та забезпечення сталого розвитку

- розроблення програм виробничого або територіального екологічного моніторингу;
- визначення екологічних цілей, показників і критеріїв результативності;
- оцінювання відповідності діяльності нормативно-правовим та екологічним вимогам;

- розроблення заходів системи екологічного управління;
- багатокритеріальне оцінювання альтернативних природоохоронних рішень;
- розроблення планів екологічних дій, програм сталого розвитку та відновлення територій;
- оцінювання екологічної, соціальної та еколого-економічної ефективності запропонованих рішень;
- формування рекомендацій для підприємств, громад, органів влади та інших зацікавлених сторін.

Конкретний зміст *практичного розділу*, склад і форма подання запропонованих рішень визначаються темою, метою та завданнями кваліфікаційної роботи. Запропоновані заходи, технологічні, організаційні, управлінські, інформаційні або природоорієнтовані рішення повинні ґрунтуватися на результатах проведених досліджень, сучасних наукових підходах, чинних нормативних вимогах і кращих практиках у сфері охорони довкілля та забезпечення екологічної безпеки.

Наприкінці розділу доцільно узагальнити результати обґрунтування запропонованих рішень, визначити сферу та умови їх можливого застосування, оцінити очікувану ефективність, переваги й обмеження. За можливості ефективність запропонованих заходів підтверджується порівнянням фактичних або прогнозних показників стану об'єкта до і після їх реалізації із наведенням відповідних кількісних та якісних показників.

Орієнтовний обсяг розділу 20–30 сторінок.

4. РОЗДІЛ «ОХОРОНА ПРАЦІ»

Завдання до розділу «*Охорона праці*» та його предметна назва визначаються консультантом кафедри охорони праці та цивільної безпеки з урахуванням теми, об'єкта, методів дослідження та практичних результатів кваліфікаційної роботи.

У розділі здійснюється аналіз умов праці та професійних ризиків, пов'язаних із виконанням досліджень, експлуатацією відповідного обладнання, реалізацією запропонованих технологічних, організаційних або природоохоронних рішень. Залежно від тематики роботи розділ може передбачати:

- оцінювання небезпечних і шкідливих виробничих чинників на робочих місцях, у лабораторіях, виробничих приміщеннях або під час проведення польових і натурних досліджень;
- аналіз важкості та напруженості праці, параметрів мікроклімату, освітлення, шуму, вібрації, запиленості, хімічного та біологічного впливу, електричної, пожежної та інших видів небезпеки;
- оцінювання професійних ризиків, пов'язаних із застосуванням обладнання, хімічних речовин, лабораторних методів, програмно-технічних засобів або виконанням робіт на відкритій місцевості;
- обґрунтування організаційних, технічних, санітарно-гігієнічних, ергономічних, протипожежних та інших заходів щодо забезпечення безпечних і здорових умов праці;

- визначення вимог до безпечної експлуатації запропонованих технологій, обладнання або інших практичних рішень;

- розроблення заходів щодо попередження аварійних ситуацій та дій персоналу у разі їх виникнення.

Відповідно до завдання здобувач аналізує умови виконання робіт, характерні для об'єкта дослідження або запропонованого рішення. За необхідності розглядаються параметри мікроклімату, вміст пилу, газів, парів і аерозолів у повітрі робочої зони, рівні шуму та вібрації, освітлення, електробезпека, пожежна безпека, використання хімічних речовин і біологічних агентів, вимоги до засобів індивідуального та колективного захисту, а також безпека під час лабораторних, польових і натурних досліджень.

Розділ повинен мати прикладний характер і безпосередньо стосуватися теми кваліфікаційної роботи. Не рекомендується включати до нього загальні теоретичні положення, відомі правила або значні фрагменти нормативних документів без їх конкретного застосування до об'єкта дослідження.

Запропоновані рішення мають бути обґрунтовані результатами оцінювання професійних ризиків, необхідними розрахунками, вимірюваннями або посиланнями на чинні нормативно-правові акти та нормативні документи з охорони праці.

Не допускається дублювання матеріалів, наведених в інших розділах кваліфікаційної роботи. За потреби слід наводити посилання на відповідні розділи, таблиці, рисунки або додатки, у яких подано характеристику технологічного процесу, результати досліджень, параметри обладнання чи інші вихідні дані.

Орієнтований обсяг розділу 7-10 сторінок друкарського тексту.

5. ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ

Бажано, щоб назва *економічного розділу* відповідала тематиці кваліфікаційної роботи та відображала зміст запропонованого рішення.

У розділі здійснюється економічне або еколого-економічне обґрунтування запропонованих у роботі природоохоронних, технологічних, організаційних, управлінських або інформаційних рішень. Залежно від тематики кваліфікаційної роботи можуть оцінюватися економічна доцільність, ресурсна ефективність, екологічний та соціально-економічний ефект їх реалізації.

Зміст економічного розділу визначається характером запропонованого рішення і може включати один або декілька з наведених нижче підрозділів.

Орієнтовні складові економічного розділу

- визначення капітальних витрат на впровадження природоохоронного, технологічного, інформаційного або іншого рішення (за необхідності);

- розрахунок експлуатаційних витрат, пов'язаних із функціонуванням запропонованого рішення;

- оцінювання економії матеріальних, енергетичних, водних та інших ресурсів;

- визначення зміни платежів за використання природних ресурсів, екологічного податку, штрафних санкцій або інших екологічних платежів (за наявності);

- оцінювання економічного ефекту від зменшення негативного впливу на довкілля, скорочення втрат ресурсів або підвищення ефективності виробництва;

- оцінювання еколого-економічної ефективності запропонованих природоохоронних заходів;

- визначення строку окупності інвестицій (для інвестиційних або технологічних проєктів);

- оцінювання економічної ефективності систем екологічного моніторингу, інформаційних технологій, систем підтримки прийняття рішень, методик або інших практичних розробок;

- багатокритеріальне порівняння альтернативних варіантів реалізації запропонованого рішення;

- аналіз економічної доцільності впровадження запропонованих заходів.

У роботах, присвячених технологіям очищення викидів, очищення стічних вод, поводженню з відходами, ресурсозбереженню або іншим інженерним рішенням, доцільно виконувати розрахунки капітальних та експлуатаційних витрат, економії екологічного податку, строку окупності та інших показників ефективності відповідно до чинного законодавства України та сучасних методик економічного оцінювання.

У роботах, що мають переважно дослідницький, природоохоронний, управлінський або інформаційний характер, економічне обґрунтування може виконуватися шляхом оцінювання ресурсної ефективності, запобігання екологічним збиткам, економії природних ресурсів, порівняння альтернативних рішень, аналізу витрат і вигод (Cost-Benefit Analysis), оцінювання вартості екосистемних послуг або застосування інших сучасних методів еколого-економічного аналізу.

Наприкінці розділу необхідно зробити висновок щодо економічної доцільності реалізації запропонованого рішення, очікуваних економічних та еколого-економічних результатів, а також умов його практичного впровадження.

Орієнтований обсяг розділу 6–10 сторінок друкарського тексту.

ВИСНОВКИ

Наводять безпосередньо після викладання розділів кваліфікаційної роботи, починаючи з нової сторінки.

У *висновках* узагальнюють результати проведеного дослідження, оцінюють ступінь досягнення поставленої мети та виконання завдань, визначають наукову новизну, практичне значення й можливості використання отриманих результатів. За необхідності наводяться рекомендації щодо подальших досліджень або практичного впровадження запропонованих рішень.

Висновки рекомендується формулювати у вигляді окремих пунктів. Їх зміст може включати:

- підтвердження актуальності обраної теми дослідження;
- основні результати, отримані в кожному з розділів кваліфікаційної роботи;

- оцінку досягнення поставленої мети та виконання завдань дослідження;
- найважливіші кількісні та якісні результати із зазначенням основних показників;
- наукову новизну та практичне значення отриманих результатів;
- характеристику запропонованих природоохоронних, технологічних, організаційних, управлінських або інших практичних рішень і оцінку їх ефективності;
- можливі напрями практичного застосування результатів дослідження;
- рекомендації щодо подальших досліджень або розвитку запропонованих рішень.

Текст висновків може поділятися на пункти (приклад оформлення наведено у додатку 6).

Орієнтовний обсяг висновків 1–2 сторінки.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

Використані при написанні розділів пояснювальної записки літературні джерела та нормативні документи включаються в загальний список літератури, а в тексті на них робиться посилання у встановленому порядку.

Перелік джерел, на які є посилання в основній частині, наводять з нової сторінки. Бібліографічні описи в переліку посилань подають у порядку, за яким вони вперше згадуються в тексті пояснювальної записки. Порядкові номери описів у переліку є посиланнями в тексті (номерні посилання).

За необхідності джерела, на які є посилання тільки в додатку, наводять в окремому переліку посилань в кінці додатку.

ДОДАТКИ

У додатках подають матеріал, який є необхідним для повноти пояснювальної записки, і не може бути розміщений в основній частині через великий обсяг або спосіб відтворення.

В тексті пояснювальної записки робляться відповідні посилання на додатки без їх дублювання.

Відгук керівника обов'язково повинен містити характеристику доцільності (актуальності) і обґрунтованості прийнятих рішень, визначення рівня фахової підготовки, ерудиції, творчого потенціалу, ступінь самостійності у вирішенні поставлених задач та дотримання ним графіка захисту, а також загальну рекомендовану оцінку за виконану кваліфікаційну роботу.

Зовнішня рецензія складається у довільній формі. Вона повинна містити:

- тему кваліфікаційної роботи, спеціальність, рівень вищої освіти;
- обсяг кваліфікаційної роботи;
- актуальність теми, достатність її обґрунтування;
- відповідність кваліфікаційної роботи завданню;
- оцінку-характеристику основних розділів, їх практичну значимість та фаховий рівень;

- якість оформлення пояснювальної записки;
- критичні зауваження до кваліфікаційної роботи,
- загальну рекомендовану оцінку;
- прізвище, ім'я, по-батькові рецензента, його посаду, підпис, дату, печатку установи, де працює рецензент.

В тексті кваліфікаційної записки при розрахунках необхідно використовувати одиниці міжнародної системи СІ.

7. ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

7.1. Загальні вимоги до оформлення пояснювальної записки

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи виконується комп'ютерним способом на одному боці аркуша білого паперу формату А4 (210 x 297 мм).

Текст друкують шрифтом Times New Roman, 14 пт. Відстань між рядками – 1,5 комп'ютерних інтервали. Поля кожного аркушу: ліворуч, праворуч, зверху та знизу – 20 мм. Абзацний відступ повинен бути однаковим для всього тексту роботи і дорівнювати 1,25 см. Автоматичну розстановку переносів у тексті використовувати недоцільно. Вся сторінка пояснювальної записки має бути повністю заповнена інформацією – текстом, рисунками, таблицями тощо. Залишати частину сторінки частково порожньою не допустимо.

Друкарські помилки, описки чи графічні нечіткості, виявлені у процесі оформлення роботи, можна виправляти охайним підчищенням (чи за допомогою коректора) і нанесенням на тому ж місці або між рядками виправленого тексту (фрагменту малюнка) тим самим кольором, яким написаний текст.

Всі лінії, літери, цифри і знаки повинні бути однаково чорними.

Прізвища, назви установ, організацій, фірм та інші власні наводять мовою оригіналу. Допускається транслітерувати власні назви і наводити назви організацій у перекладі, додаючи (при першій згадці) назву оригіналу.

Заголовки структурних частин роботи **«РЕФЕРАТ»**, **«ЗМІСТ»**, **«ВСТУП»**, **«РОЗДІЛ»**, **«ВИСНОВКИ»**, **«ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ»** друкують великими літерами жирним шрифтом симетрично до тексту (по центру).

Кожну структурну частину роботи треба починати з нової сторінки.

Ключові слова, що є визначальними для розкриття суті кваліфікаційної роботи, наводять після тексту реферату з абзацу великими літерами в називному відмінку в рядок через коми (від 5 до 15 слів чи словосполучень).

Текст розділів може складатись з підрозділів. Розділи і підрозділи повинні мати заголовки. Пункти і підпункти можуть мати заголовки.

Заголовки розділів слід розташовувати посередині рядка і друкувати великими літерами, жирним шрифтом, без крапки в кінці, не підкреслюючи.

Заголовки підрозділів, пунктів і підпунктів слід починати з абзацного відступу і друкувати маленькими літерами жирним шрифтом (звичайний текст), починаючи з першої великої букви. Вирівнювання по ширині сторінки.

Якщо заголовок складається з двох і більше речень, їх розділяють крапкою. Робити переноси в словах заголовка розділу не допускається.

Відстань між заголовком, рисунком, таблицею і текстом, що розташований вище і нижче них, має відповідати одному рядку з полуторним інтервалом, як у тексті.

Не можна розташовувати заголовок підрозділу на одній сторінці, а текст підрозділу – на наступній. Після заголовку підрозділу на сторінці повинно бути не менше, ніж два рядка тексту підрозділу.

Нумерація сторінок. Сторінки нумерують арабськими цифрами, додержуючись наскрізної нумерації для всього тексту пояснювальної записки кваліфікаційної роботи. Номер сторінки проставляють у правому верхньому куті сторінки без крапки в кінці шрифтом Times New Roman, 14 пт.

Титульний аркуш включають до загальної нумерації сторінок. Номер сторінки на титульному аркуші не проставляють.

Ілюстрації і таблиці, розміщені на окремих сторінках, включають до загальної нумерації сторінок.

Нумерація розділів, підрозділів, пунктів. Структурні складові пояснювальної записки «РЕФЕРАТ», «ЗМІСТ», «ВСТУП», «ВИСНОВКИ», «ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ» не нумеруються. Нумерація починається з першого розділу.

Розділи, підрозділи, пункти, підпункти пояснювальної записки нумеруються арабськими цифрами. Розділи повинні мати порядкову нумерацію і позначатися арабськими цифрами без крапки, наприклад, 1, 2, 3 і т.д.

Підрозділи повинні мати порядкову нумерацію в межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу і порядкового номера підрозділу, відокремлених крапкою. Після номера підрозділу крапку не ставлять, наприклад, 1.1, 1.2 і т.д.

Пункти повинні мати порядкову нумерацію в межах кожного розділу або підрозділу. Номер пункту складається з номера розділу і порядкового номера пункту або з номера розділу, порядкового номера підрозділу та порядкового номера пункту, відокремлених крапкою. Після номера пункту крапку не ставлять, наприклад, 1.1, 1.2, або 1.1.1, 1.1.2 і т.д.

Номер підпункту складається з номера розділу, порядкового номера підрозділу, порядкового номера пункту і порядкового номера підпункту, відокремлених крапкою, наприклад, 1.1.1.1, 1.1.1.2, 1.1.1.3 і т.д.

Якщо розділ, не маючи підрозділів, поділяється на пункти і далі – на підпункти, номер підпункту складається з номера розділу, порядкового номера пункту і порядкового номера підпункту, відокремлених крапкою, наприклад, 1.1.3, 1.2.1 і т.д.

Після номера підпункту крапку не ставлять.

Якщо розділ або підрозділ складається з одного пункту або пункт складається з одного підпункту, його нумерують.

Формули. Формули розташовують окремим рядком. Переносити формулу на наступний рядок допускається тільки на знаках операцій, що виконуються,

причому знак на початку наступного рядка повторюють. При перенесенні формули на знаку множення застосовують знак «×».

Формули нумеруються в межах розділу пояснювальної записки. Номер формули складається з номера розділу і порядкового номера формули, поділених крапкою. Порядкові номери формул позначають арабськими цифрами у круглих дужках з правого краю тексту.

Наприклад:

$$F \pm T - W - P = 0. \quad (1.1)$$

Декілька коротких однотипних формул поміщають одним рядком.

Наприклад:

$$N = F_0 \frac{k_\delta \vartheta}{1000 \mu_0}, \quad N = F_1 \frac{k_\delta \vartheta}{1000 \mu_1}. \quad (1.2)$$

Пояснення символів і числових коефіцієнтів, що складають формулу, якщо вони не наведені раніше в тексті, повинно бути подано безпосередньо під формулою. Пояснення подають у підбір з нового рядка, причому перший рядок пояснення повинен починатися зі слова «де» без двокрапки після нього.

Наприклад:

$$K_m = K_{нас} \cdot K_\phi, \quad (1.3)$$

де $K_{нас}$ – коефіцієнт, що залежить від чисельності жителів населеного пункту;

K_ϕ – коефіцієнт, що враховує господарське значення населеного пункту.

Примітки. Примітки — це короткий запис, що слугує поясненням до тексту, таблиці або ілюстрації. Примітку пишуть з великої букви і розміщують з абзацу безпосередньо після тексту, таблиці чи ілюстрації.

Одну примітку не нумерують, а декілька приміток нумерують послідовно арабськими цифрами. Текст подають поряд.

Ілюстрації. Ілюстрації виконуються у вигляді креслень, ескізів, схем, графіків, діаграм, фотографій та ін. Вони умовно називаються *рисунками*.

Рисунки зазвичай виконують з використанням комп'ютерних програм. Вони можуть бути роздруковані на чорно-білому або кольоровому принтері.

Рисунки розміщуються, як правило, на окремих аркушах записки. Допускається розміщення на одному аркуші декількох рисунків або невеликих рисунків (безпосередньо в тексті записки).

Рисунки розміщують після першого на них посилання (при розміщенні рисунка у тексті) або на наступній сторінці після першого посилання (при розміщенні рисунка на окремій сторінці).

При необхідності (велика ширина) рисунок, його номер, назву та підписунокні підписи дозволяється розташовувати вздовж довгої сторони окремого аркушу таким чином, щоб рисунок «читався» при повороті записки на 90 градусів за годинниковою стрілкою.

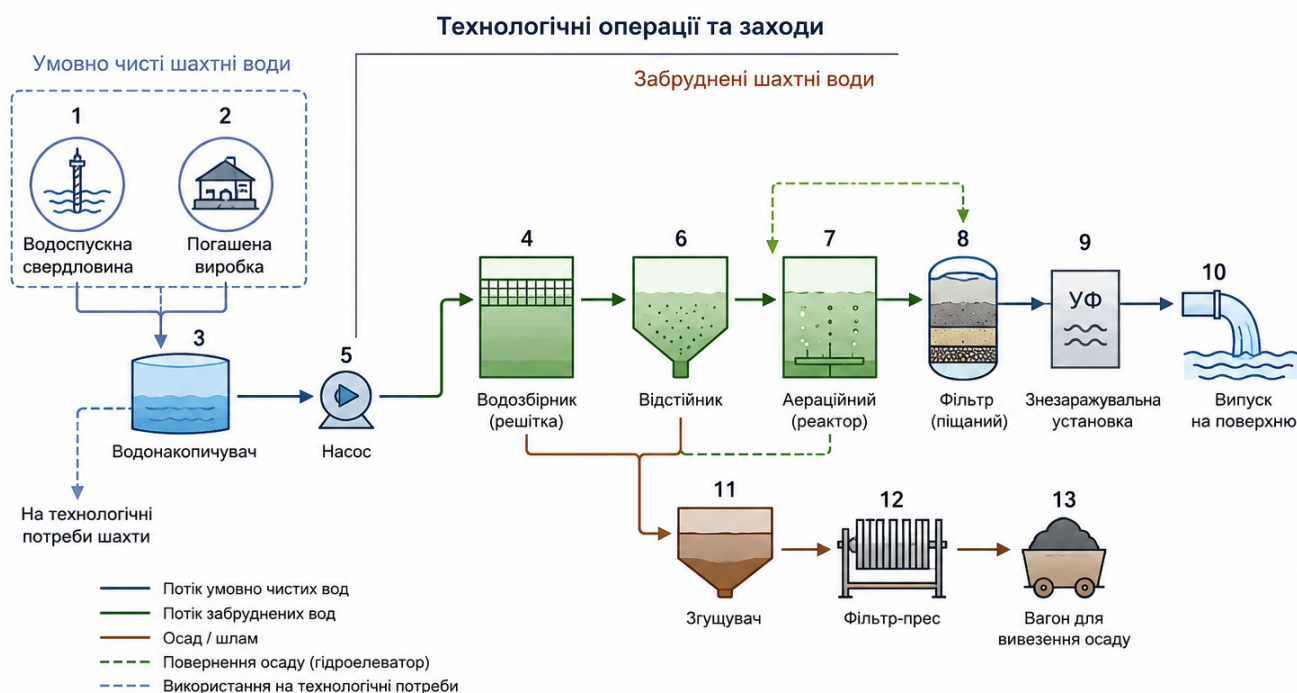
Рисунки нумеруються в межах кожного розділу двома цифрами, поділеними крапкою — номером розділу і порядковим номером рисунка.

На всі рисунки повинні бути посилання в тексті, наприклад: «Принципова технологічна схема очищення дощових і талих вод подана на рис. 1.1».

Кожний рисунок повинен мати назву. Слово «Рисунок», його номер та назва пишуться напівжирним шрифтом по центру основного тексту. Після назви рисунка крапку не ставлять.

При необхідності над номером і назвою рисунка розміщують пояснення — розшифровку номерів позицій на кресленнях або ескізах, позначення кривих на графіках тощо. Пояснення (експлікація) пишеться шрифтом Times New Roman, 12 пт по ширині основного тексту.

Наприклад:



1 – водоспускна свердловина; 2 – погашена виробка; 3 – водонакопичувач; 4 – водозбірник (решітка); 5 – насос; 6 – відстійник; 7 – аераційний реактор; 8 – фільтр (піщаний); 9 – знезаражувальна установка; 10 – випуск на поверхню; 11 – згущувач; 12 – фільтр-прес; 13 – вагон для вивезення осаду

Рисунок 1.1 – Технологічна схема очищення забруднених потоків і відводу умовно-чистих шахтних вод на поверхню

Таблиці. Цифровий матеріал зручно оформляти у вигляді таблиць. Таблиці нумерують у межах розділу записки (додатка). Номер таблиці складається з номера розділу (позначення додатка) і порядкового номеру таблиці, поділених крапкою. Якщо у тексті записки одна таблиця, то вона не нумерується.

На всі таблиці повинні бути посилання в тексті записки, наприклад: «...наведені в табл. 1.1 дані ...». Посилання на таблицю повинні органічно «вписуватися» в текст, а не виділятися у самотійну фразу, яка повторює тематичний заголовок таблиці. Таблиці розміщують безпосередньо після першого на них посилання (при розміщенні таблиці у тексті) або на наступній сторінці після першого посилання (при розміщенні таблиці на окремій сторінці).

При необхідності (велика ширина) таблицю, її номер, назву та текст у таблиці дозволяється розташовувати вздовж довгої сторони окремого аркушу таким чином, щоб вона «читалася» при повороті записки на 90 градусів за годинниковою стрілкою.

Слово «Таблиця» розташовують на початку рядку без абзацного відступу. Після слова «Таблиця» вказують її номер (див. вище), ставлять коротке тире та наводять її назву з великої літери без крапки наприкінці по ширині основного тексту. Кожна таблиця повинна мати назву та номер.

Заголовки таблиці, її граф і рядків треба писати в однині без крапки в кінці з великої літери, а підзаголовки – з малої літери, якщо вони складають одне речення з заголовком, або з великої, якщо вони мають самотійне значення. Заголовки граф можуть бути записані паралельно рядкам таблиці чи перпендикулярно до них.

Наприклад:

Таблиця 2.3 – Вплив техногенних чинників на компоненти довкілля

Техногенний чинник	Кількісна характеристика		Ранжування
	рівень дії	специфіка реалізації	

Позначення одиниці фізичної величини, загальне для графи (рядка), зазначають у кінці її заголовка через кому, наприклад: «Тиск, P , МПа».

Обмежувальні слова, наприклад, «понад», «не більше», «менше», а також граничні відхилення, розміщують після позначення одиниці фізичної величини в кінці заголовка графи (рядка) або безпосередньо в графі таблиці після числа.

Числові значення в графах розташовують так: одиниці під одиницями, десятки під десятками і т. д. Числові значення неоднакових величин центрують. При відсутності відомостей у графах ставлять знак (...), а якщо явище не спостерігається – тире (прочерк). Залишати клітинку порожньою не бажано.

Однотипні числові дані рекомендується округляти з однаковим ступенем точності в межах графи або рядка. Якщо число не округлене, в дробову частину десяткового дробу допускається додавати нулі.

Якщо висота таблиці перевищує одну сторінку, її продовження переносять на наступну сторінку. При цьому лінію, що обмежує першу частину таблиці знизу, не проводять, а над продовженням таблиці з правого боку пишуть «Продовж. табл. _._» (якщо таблиця не закінчується на листі та має продовження на наступному листі) або «Закінчення табл. _._» (якщо таблиця закінчується на листі) і зазначають її номер. При перенесенні таблиці допускається її заголовок замінювати номерами граф, відповідними до їх номерів в першій частині таблиці.

Перелік посилань. В пояснювальній записці повинні бути посилання на всі літературні джерела, що використовувались при написанні роботи. Посилатися слід, як правило, на джерело в цілому. При необхідності допускаються посилання на розділи, таблиці, ілюстрації чи сторінки джерела.

Використання запозичених даних без зазначення розглядається як плагіат.

Посилання на джерело наводиться у вигляді його порядкового номера в переліку посилань, узятого в квадратні дужки. Якщо необхідно посилатися одночасно на декілька джерел, їх номери зазначають через кому чи тире (декілька джерел за порядком).

Перелік посилань наводять з нової сторінки. Порядкові номери літературних джерел у списку є посиланнями в тексті (номерні посилання).

Бібліографічний опис джерела повинен відповідати вимогам ДСТУ 8302:2015. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання, забезпечувати можливість однозначної ідентифікації кожного із видань. Він має викладатись мовою джерела.

Наприклад:

Книги:

1. Лисиченко Г.В., Забулонов Ю.Л., Хміль Г.А. Природний, техногенний та екологічний ризики: аналіз, оцінка, управління: монографія. Київ: *Наукова думка*, 2008. 543 с.

2. Гуцуляк В.М. Ландшафтна екологія. Геохімічний аспект : навчальний посібник. Чернівці: *Рута*, 2002. 272 с.

Статті в журналах або газетах:

3. Суворов М.В. Лисицька С.М. Оптимізація збору та вивезення ТПВ у мегаполісі. *Тверді побутові відходи*. 2009. № 12 (42). С. 12–16.

Статті у наукових збірниках:

4. Колесник, В. Є., Павличенко А. В. Оцінка ефективності реалізації природоохоронних заходів на вугільних шахтах. Вісник НТУ «ХП»: серія: *Механіко-технологічні системи та комплекси*. Харків: НТУ «ХП», 2016. № 50 (1222). С. 142–146.

Дисертації:

5. Павличенко А.В. Біоіндикаційна оцінка екологічного стану територій гірничопромислових центрів Дніпропетровської області : дис...канд. біол. наук : 03.00.16 / Держ. ВНЗ Нац. гірничий ун-т, Дніпропетровськ, 2008. 150 с.

Авторські свідоцтва, патенти:

6. Пат. 65928 Україна, МПК F42D/00. Спосіб визначення раціональних параметрів масових вибухів в кар'єрі / В.А. Долинський, А.А. Юрченко; заявник та власник патенту Нац. гірничий ун-т. №а2003076179; заявл. 03.07.2003; опубл. 25.03.2008, Бюл. №6.

Стандарти:

7. ДСТУ 8302:2015. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. Інформація та документація. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2016. 16 с.

Методичні матеріали:

8. Колесник В.Є., Павличенко А.В., Бучавий Ю.В. та ін. Системний аналіз якості навколишнього середовища: методичні рек. до виконання курсової роботи для здобувачів спеціальностей 101 «Екологія» та 183 «Технології захисту навколишнього середовища». Дніпро: Нац. гірничий ун-т, 2018. 52 с.

Електронні документи в Internet:

9. Національна рамка кваліфікацій. *Міністерство освіти і науки України* : вебпортал. URL: <https://mon.gov.ua/ua/tag/natsionalna-ramka-kvalifikatsiy> (дата звернення: 22.04.2026).

7.2. Вимоги до оформлення демонстраційного матеріалу

Демонстраційний матеріал подається орієнтовно на 10-15 слайдах із застосуванням редактора *Power Point*.

На демонстраційні слайди рекомендується виносити найбільш важливі результати кваліфікаційної роботи, які забезпечують наочне представлення проведених досліджень та запропонованих рішень. Залежно від тематики роботи можуть використовуватися:

- схеми, алгоритми, блок-схеми та концептуальні моделі;
- математичні моделі, формули, результати розрахунків (за необхідності);
- графіки, діаграми, таблиці, карти, тематичні картосхеми, GIS-матеріали;
- результати математичного моделювання, статистичного аналізу або прогнозування;
- фотографії об'єктів дослідження, польових або лабораторних робіт;
- супутникові знімки, матеріали дистанційного зондування Землі, результати аерознімання (за наявності);
- технологічні схеми, зображення обладнання або запропонованих технічних рішень (для робіт відповідної тематики);
- результати оцінювання екологічних ризиків, сценарного аналізу, систем моніторингу або інших прикладних досліджень;
- узагальнювальні схеми, що ілюструють основні результати та практичні рекомендації.

Текстова інформація на слайдах повинна бути лаконічною і використовуватися лише для пояснення рисунків, таблиць або ключових

висновків. Рекомендується, щоб текст займав не більше 20–25 % площі слайда. Основний зміст доповіді має викладатися усно.

При підготовці демонстраційних матеріалів рекомендується використовувати шрифт Arial розміром не менше 12 пт. Помилки на слайдах (аркушах) є недопустимими.

Кожен слайд повинен мати назву, написану без переносів і крапки в кінці. Нумерація слайдів здійснюється у правому нижньому куті в порядку їх згадування у доповіді шрифтом Arial, 14 пт. Титульний аркуш включають до загальної нумерації сторінок, номер сторінки на титульному аркуші не представляють.

Формули, таблиці, рисунки, фото, схеми, графіки, діаграми тощо повинні мати наскрізну нумерацію на всіх слайдах. Крім того, всі ці матеріали повинні мати назву. Назву таблиці розмішують над таблицею, назву рисунку – під рисунком, так само, як у пояснювальній записці.

Лінії на картах і схемах, а також роздільні лінії в таблицях повинні бути товщиною не менше 1 мм.

При підготовці демонстраційного матеріалу рекомендується дотримуватися такої структури:

- титульний слайд (приклад оформлення наведено у додатку 7);
- перший змістовний слайд: актуальність теми, об'єкт, предмет, мета та завдання дослідження;
- другий слайд: короткий аналіз сучасного стану проблеми, наукових або практичних передумов виконання роботи;
- третій слайд: методи дослідження, загальна схема або алгоритм виконання роботи;
- наступні слайди: основні результати дослідження, їх аналіз, запропоновані рішення та оцінка їх ефективності;
- заключний слайд: основні висновки, практичне значення роботи, можливі напрями впровадження результатів або подальших досліджень.

Матеріал, поданий на слайдах, роздруковується на аркушах стандартного паперу формату А4, які скріплюються та готуються у кількості не менше, ніж **чотири примірники**. Один примірник обов'язково нумерується, підписується у встановленому порядку і додається до пояснювальної записки як невід'ємна її частина, а решта примірників надаються членам ЕК як ознайомлювальний матеріал.

8. ЗАХИСТ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ МАГІСТРА

Захист кваліфікаційної роботи є відповідальним етапом становлення фахівця з екології. Здобувач захищає свою роботу, свої погляди, ідеї перед ЕК, яка складається з висококваліфікованих спеціалістів.

Графік захисту кваліфікаційних робіт розробляється і затверджується у ННІ Природокористування (ННП). Зміну встановлених термінів захисту кваліфікаційної роботи допускають тільки з дозволу директора ННП та голови

ЕК у випадку пред'явлення мотивованого клопотання, підтриманого керівником і завідувачем кафедри.

Для розгляду та захисту кваліфікаційної роботи в ЕК надаються такі документи:

- подання голові екзаменаційної комісії відомостей до захисту кваліфікаційної роботи;
- примірник кваліфікаційної роботи з усіма підписами на титульному аркуші, завданні;
- письмовий відгук наукового керівника;
- зовнішня рецензія фахівця-рецензента відповідної кваліфікації;
- демонстраційний матеріал до кваліфікаційної роботи.

В ЕК також можуть бути подані інші матеріали, що характеризують наукову та практичну цінність кваліфікаційної роботи: друковані статті за темою роботи; документи, що підтверджують практичне застосування результатів; макети, зразки матеріалів, виробів тощо.

Захист кваліфікаційних робіт проводиться на відкритому засіданні ЕК за участю не менше половини її складу при обов'язковій присутності голови ЕК.

Засідання ЕК проводяться як в НТУ «Дніпровська політехніка», так і на підприємствах, в установах та організаціях, для яких тематика робіт становить науково-теоретичний або практичний інтерес.

Доповідь здобувача щодо кваліфікаційної роботи повинна бути ретельно продумана. Рекомендовано завчасно підготувати текст доповіді, однак доповідати не дивлячись у записи. У доповіді необхідно уникати загальних тверджень, детальної характеристики природних умов району досліджень. Відповіді на запитання повинні бути конкретними, чіткими, без повторення того, про що говорилося в доповіді. Під час виступу необхідно використовувати демонстраційний матеріал (засоби подання інформації).

Регламент виступу до 7-15 хвилин. Регламент засідань ЕК встановлює її голова.

Рішення ЕК щодо оцінки кваліфікаційної роботи, а також присвоєння випускнику освітнього рівня та кваліфікації, видачі йому державного документа про освіту та кваліфікацію приймається на закритому засіданні відкритим голосуванням звичайною більшістю голосів членів комісії, які брали участь у засіданні. Голос голови ЕК є вирішальним при однаковій кількості голосів.

Засідання ЕК протоколюється. До протоколу вносять:

- оцінку захисту кваліфікаційної роботи;
- запитання до випускника з боку членів та голови ЕК;
- окремі думки членів ЕК;
- здобуті освітній ступінь і кваліфікацію;
- назву документа про освіту і кваліфікацію (з відзнакою чи без відзнаки), що видається випускнику;
- інші відомості (реальність, комплексність тощо).

Протокол підписують голова та члени ЕК, які брали участь у засіданні. Книга протоколів зберігається у встановленому порядку.

Результати захисту кваліфікаційних робіт визначаються оцінками «відмінно» (за міжнародними стандартами **90–100**), «добре» (**74–89**), «задовільно» (**60–73**) та «незадовільно» (**0–59**) та оголошуються того ж дня після оформлення протоколів засідання ЕК.

У випадках, коли захист кваліфікаційної роботи визнається «незадовільним», члени ЕК вирішують, чи може здобувач подати на повторний захист ту саму роботу з доопрацюванням або зобов'язаний опрацювати нову тему, визначену випусковою кафедрою.

Здобувач, який не захистив кваліфікаційну роботу, допускається до повторного захисту не менше, ніж через рік протягом наступних трьох років.

Після закінчення роботи ЕК голова складає звіт та подає його до навчального відділу. У звіті аналізуються: актуальність тематики, якість виконання кваліфікаційних робіт, уміння випускників застосовувати знання при вирішенні виробничих проблемних ситуацій, недоліки в підготовці, рекомендації щодо вдосконалення навчального процесу.

Звіти голів ЕК обговорюються на засіданнях кафедр, вчених рад інститутів, науково-методичних комісій за спеціальностями.

Результати атестації розглядаються на засіданні вченої ради НТУ «Дніпровська політехніка».

9. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Під час оцінювання кваліфікаційних робіт магістрів потрібно врахувати всі складові. Загальна оцінка, яка є результатом написання та захисту кваліфікаційної роботи, складається з оцінки наукового керівника роботи, відгуку рецензента на роботу, оцінки нормоконтролера за оформлення кваліфікаційної роботи відповідно до вимог та оцінки екзаменаційної комісії за презентацію роботи, доповідь і відповіді на запитання.

Критерії оцінювання кваліфікаційної роботи магістра:

– **90-100 балів** – у кваліфікаційній роботі використано науково-обґрунтований підхід до аналізу отриманих результатів. Відображено об'єктивність та точність аналізу в роботі. Визначено основні висновки та пропозиції на основі результатів дослідження. Відображено внесок у науку здобувача. Забезпечено детальне дослідження об'єкта кваліфікаційної роботи, вміння знаходити рішення нестандартних ситуацій й аналізувати наслідки таких рішень. Доповідь та презентація виконаної роботи структуровані чітко, лаконічно, але з висвітленням усіх акцентів та відповідно до встановленого регламенту. Відбувся жвавий діалог з головою та членами екзаменаційної комісії, мали місце повні, точні, правильні відповіді на запитання;

– **74-89 балів** – кваліфікаційну роботу підготовлено здобувачем освіти самостійно. Робота виконана в повному обсязі відповідно до поставлених задач керівника, але мали місце неточності. Робота оформлена відповідно до вимог, які висуваються до таких робіт, але з зауваженнями нормоконтролера. Обґрунтовано актуальність теми дослідження, сформульовано задачі, логічно викладено матеріал пояснювальної записки до кваліфікаційної роботи. Продемонстровано вміння

представляти отримані результати, надавати коментарі відносно досліджуваної проблеми. Результати дослідження апробовано на науково-технічній конференції. Доповідь та презентація виконаної роботи містить несуттєві неточності. Мали місце складності у діалозі з головою та членами екзаменаційної комісії, неповні правильні відповіді на запитання;

– **60-73 бали** – робота написана самостійно, обґрунтовано актуальність дослідження, сформульовано його мету, завдання, предмет, об'єкт, наукову новизну та практичну цінність. Обрано і застосовано сучасні наукові методи досліджень. Забезпечено детальне дослідження об'єкта кваліфікаційної роботи. Неточності в отриманих результатах, які не критично впливають на загальні висновки. Недостатній аналіз наукових публікацій та закордонного досвіду щодо досліджуваного питання. Відсутня апробація отриманих здобувачем результатів;

– **0-59 балів** – робота написана не самостійно, суть не розкрита, зміст роботи не відповідає затвердженій темі, присутній недопустимий відсоток текстових запозичень, робота не оформлена відповідно до вимог.

РЕКОМЕНДОВАНІ НОРМАТИВНІ ДОКУМЕНТИ ТА ЛІТЕРАТУРНІ ДЖЕРЕЛА

Нормативно-правове та методичне забезпечення

1. Стандарт вищої освіти підготовки магістрів з спеціальності 101 «Екологія». СВО-2018. Київ : МОН України, 2018. 15 с.
2. Положення про організацію атестації здобувачів вищої освіти НТУ «Дніпровська політехніка» / М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т. Дніпро : НТУ «ДП», 2024. 48 с.
3. Положення про систему запобігання та виявлення плагіату Національного технічного університету «Дніпровська політехніка». Дніпро : НТУ «ДП», 2025. 9 с.
4. Положення про організацію освітнього процесу Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» / Мін-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». Дніпро : НТУ «ДП», 2024. 46 с.
5. Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» / Мін-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». Дніпро : НТУ «ДП», 2024. 33 с.
6. ДСТУ 3008-2015. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 26 с.
7. ДСТУ 8302:2015 Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 20 с.

Загальна екологія та екологічна безпека

7. Клименко М.О., Прищепа А.М., Вознюк Н.М. **Моніторинг довкілля** : підручник. 2-ге вид. Рівне : НУВГП, 2023.
8. Шищенко П.Г., Гавриленко О.П. **Прикладна геоecологія** : підручник. Київ, 2020.
9. Екологічна безпека інженерної діяльності : підручник / Ю.В. Носачова та ін. Київ : Кондор, 2020.
10. Екологічна безпека і контроль : навчальний посібник / С.В. Станкевич та ін. Харків, 2022.
11. Хом'як І.В. **Екосистемологія** : навчальний посібник. Житомир, 2022.

Оцінювання впливу на довкілля та стратегічна екологічна оцінка

12. Павличенко А.В., Палехова Л.Л., Матухно О.В., Макуха М.Ю. Стратегічна екологічна оцінка : навчальний посібник. Дніпро, 2024.
13. Стратегічна екологічна оцінка комплексного плану : практичний посібник. Київ, 2022.
14. Бабенко Л.В., Матухно О.В. Оцінка впливу на довкілля. Частина І. Дніпро, 2019.
15. Бабенко Л.В., Матухно О.В., Романько Я.В. Оцінка впливу на довкілля. Частина ІІ. Дніпро, 2020.

Сталий розвиток та природоорієнтовані рішення

16. Боголюбов В.М. та ін. Стратегія сталого розвитку : підручник. Київ, 2018.
17. Каталог природоорієнтованих рішень. Львів, 2021.
18. Каталог зелених рішень. Львів, 2021.

19.Войтків П., Іванов Є. Збалансоване природокористування. Львів, 2021.

Технології захисту довкілля та відновлення територій

- 20.Петрук В.Г. та ін. Технології захисту навколишнього середовища. Частина 1. Захист атмосфери. Херсон, 2019.
- 21.Петрук В.Г. та ін. Технології захисту навколишнього середовища. Частина 2. Методи очищення стічних вод. Херсон, 2019.
- 22.Медведєв В.В. та ін. Деградація ґрунтів у світі, досвід її попередження і подолання. Харків, 2018.
- 23.Рекультивация і охорона земель : практикум / Н.В. Ворошилова та ін. Херсон, 2022.
- 24.Войтків П.С. Технології захисту та відновлення ґрунтів. Львів, 2022.

Управління відходами

- 25.Кращі європейські практики управління відходами / за ред. О. Кравченко. Львів, 2019.
- 26.Утилізація та рекуперація відходів. Навчальний посібник / В.М. Кропівний, О.В. Медведєва, А.В. Кропівна, О.В.Кузик // Загальна редакція В.М. Кропівного. –Кропивницький: ЦНТУ, Електронне видання, 2020. 440 с.

Рекомендовані офіційні електронні ресурси

Під час виконання кваліфікаційної роботи рекомендується використовувати офіційні інформаційні ресурси:

- Міністерство економіки, довкілля та сільського господарства України;
- Міністерство освіти і науки України;
- Державна служба статистики України;
- Державне агентство водних ресурсів України;
- Державне агентство лісових ресурсів України;
- Єдиний реєстр з оцінки впливу на довкілля;
- Єдиний реєстр стратегічної екологічної оцінки;
- Програма ООН з навколишнього середовища (UNEP);
- Програма розвитку ООН (UNDP);
- Міжурядова група експертів зі зміни клімату (IPCC);
- Європейське агентство з навколишнього середовища (EEA);
- Європейська Комісія (European Commission);
- Всесвітня організація охорони здоров'я (WHO);
- Продовольча та сільськогосподарська організація ООН (FAO).

Рекомендовані інформаційні ресурси для просторового аналізу та екологічного моделювання

- Copernicus Programme;
- Google Earth Engine;
- USGS EarthExplorer;
- NASA EarthData;
- GBIF (Global Biodiversity Information Facility);
- OpenStreetMap;
- QGIS Documentation;
- ArcGIS Living Atlas.

ЗМІСТ

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ	4
2. ОРГАНІЗАЦІЯ ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ	7
3. ТЕМАТИКА КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ	11
4. ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ	14
5. КЕРІВНИЦТВО КВАЛІФІКАЦІЙНОЮ РОБОТОЮ.....	15
6. СКЛАДОВІ ЧАСТИНИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ.....	16
7. ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ	34
8. ЗАХИСТ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ МАГІСТРА.....	41
9. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ	43
РЕКОМЕНДОВАНІ НОРМАТИВНІ ДОКУМЕНТИ ТА ЛІТЕРАТУРНІ ДЖЕРЕЛА.	45
ЗМІСТ	47
Додаток 1 Типовий зміст розділів кваліфікаційної роботи магістра за ОПП «Екологія» ..	48
Додаток 2 Приклад оформлення титульного листа кваліфікаційної роботи.....	49
Додаток 3 Приклад оформлення завдання на кваліфікаційну роботу.....	50
Додаток 4 Приклад оформлення реферату кваліфікаційної роботи.....	51
Додаток 5 Приклад подання вступу до кваліфікаційної роботи.....	52
Додаток 6 Приклад подання висновків до кваліфікаційної роботи.....	55
Додаток 7 Приклад оформлення титульного листа для демонстраційного матеріалу кваліфікаційної роботи.....	57

Типовий зміст розділів кваліфікаційної роботи магістра за ОПП «Екологія»

Розділ	Узагальнений зміст (сутність) розділу
Теоретико-аналітичний	Аналіз сучасного стану досліджуваної проблеми, характеристика об'єкта дослідження (природного, урбанізованого чи техногенного), аналіз чинників негативного впливу на довкілля, сучасних наукових підходів, нормативно-правового забезпечення, вітчизняного та міжнародного досвіду вирішення аналогічних екологічних проблем
Дослідницький	Комплексне оцінювання екологічного стану об'єкта дослідження із застосуванням сучасних методів аналізу, математичного моделювання, статистичної обробки даних, геоінформаційних технологій, дистанційного зондування Землі або інших методів відповідно до тематики роботи. За потреби можуть виконуватися польові, лабораторні чи експериментальні дослідження
Практичний	Розроблення, обґрунтування або удосконалення природоохоронних, організаційних, управлінських, технологічних чи природоорієнтованих рішень, спрямованих на підвищення рівня екологічної безпеки, зниження екологічних ризиків, відновлення порушених територій або забезпечення сталого природокористування. Виконується прогнозне оцінювання екологічної ефективності запропонованих заходів.
Охорона праці	Аналіз небезпечних і шкідливих виробничих чинників, оцінювання професійних ризиків під час реалізації запропонованих заходів або технологій, обґрунтування заходів із забезпечення безпечних умов праці та мінімізації ризиків для персоналу
Економічний	Оцінювання економічної, еколого-економічної або соціально-економічної ефективності запропонованих заходів, аналіз витрат, екологічних вигод, ресурсоефективності та можливостей практичного впровадження розроблених рішень

Примітка: залежно від тематики кваліфікаційної роботи, специфіки об'єкта дослідження та поставлених завдань окремі розділи можуть уточнюватися, деталізуватися або доповнюватися за рішенням кафедри та за погодженням із науковим керівником. Послідовність викладення матеріалу та назви підрозділів можуть змінюватися за умови збереження логіки дослідження та досягнення поставленої мети.

Приклад оформлення титульного листа кваліфікаційної роботи

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Навчально-науковий інститут природокористування
Кафедра екології та технологій захисту навколишнього середовища

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
кваліфікаційної роботи ступеня магістра

здобувача вищої освіти _____
(ПІБ)

академічної групи _____
(шифр)

спеціальності **Е2 «Екологія»**
(код і назва спеціальності)

за освітньо- професійною програмою – **«Екологія»**
(офіційна назва)

на тему **«Оцінка ризику для здоров'я населення м. Дніпро від забруднення
атмосферного повітря»** (назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
роботи				
розділів:				
Теоретичного				
Дослідницького				
Практичного				
Охорона праці				
Економічного				
Рецензент				
Нормоконтролер				

Дніпро
202_

Додаток 3

Приклад оформлення завдання на кваліфікаційну роботу

**Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»**

ЗАТВЕРДЖЕНО:
завідувач кафедри ЕТЗНС

«__» _____ 202__ року

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу ступеня магістра
здобувачу вищої освіти _____ академічної групи _____
(прізвище та ініціали) (шифр)
спеціальності 101 «Екологія»
за освітньо-професійною програмою – Екологія
на тему «Оцінка ризику для здоров'я населення м. Дніпро від забруднення
атмосферного повітря», затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська
політехніка» від _____ № _____
(наводиться наказ, яким затверджено тему кваліфікаційної роботи)

Розділ	Зміст	Термін виконання
Теоретичний	Проаналізувати сучасні регуляторні зміни у сфері охорони атмосферного повітря в Україні, зокрема нові вимоги до суб'єктів господарювання, реформу дозвільних процедур, запровадження автоматизованих систем контролю викидів та їхній потенційний вплив на стан довкілля і здоров'я населення	ДД.ММ. РР – ДД.ММ.РР (наприклад, 03.09.2026– 04.11.2026)
Дослідницький	Опрацювати та узагальнити методичні підходи до оцінки ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря, зокрема методики оцінки впливу твердих частинок, діоксиду азоту, озону, а також методи визначення канцерогенного та неканцерогенного ризику, і здійснити їх порівняльний аналіз	ДД.ММ. РР – ДД.ММ.РР
Практичний	Виконати комплексну оцінку ризику для здоров'я населення м. Дніпро на основі фактичних даних моніторингу атмосферного повітря, визначивши рівні хронічного, неканцерогенного та канцерогенного ризику, а також встановивши найбільш небезпечні речовини та територіальні зони ризику. Обґрунтувати рекомендації щодо зниження рівня забруднення атмосферного повітря у м. Дніпро	ДД.ММ. РР – ДД.ММ.РР
Охорона праці	Оцінити безпекові аспекти впровадження запропонованих заходів, включно з вимогами охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях	ДД.ММ. РР – ДД.ММ.РР
Економічний	Провести економічне обґрунтування та визначити ефективність запропонованих рішень у довгостроковій перспективі	ДД.ММ. РР – ДД.ММ.РР

Завдання видано

_____ (підпис керівника)

_____ (прізвище, ініціали)

Дата видачі _____

Дата подання до екзаменаційної комісії: _____

Прийнято до виконання

_____ (підпис здобувача)

_____ (прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 89 с., 16 рис., 29 табл., 5 додатків, 35 джерел.

Мета кваліфікаційної роботи: комплексна оцінка ризику для здоров'я населення м. Дніпро від забруднення атмосферного повітря та обґрунтування рекомендацій щодо його зниження, включаючи застосування сучасних природно орієнтованих рішень для підвищення якості довкілля й кліматичної стійкості міста.

Об'єкт досліджень – стан атмосферного повітря м. Дніпро та процеси формування ризику для здоров'я населення під впливом хімічних забруднювачів.

Предмет досліджень – методичні підходи, показники та інструменти оцінки канцерогенного і неканцерогенного ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря, а також науково обґрунтовані заходи щодо його зниження, включно з впровадженням синьо-зелених дахів та інших екологічних рішень.

У першому розділі кваліфікаційної роботи проаналізовано сучасні регуляторні зміни у сфері охорони атмосферного повітря в Україні.

У дослідницькому розділі опрацьовані та узагальнені методичні підходи до оцінки ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря.

У практичному розділі роботи виконано комплексну оцінку ризику для здоров'я населення м. Дніпро на основі фактичних даних моніторингу атмосферного повітря, визначені рівні хронічного, неканцерогенного та канцерогенного ризику, а також встановлені найбільш небезпечні речовини та територіальні зони ризику. Обґрунтовані рекомендації щодо зниження рівня забруднення атмосферного повітря у м. Дніпро.

Наукова новизна роботи полягає в комплексній оцінці канцерогенного, неканцерогенного та відносного ризику для здоров'я населення м. Дніпро із застосуванням двох методик МОЗ України, уточненні просторових закономірностей впливу ключових забруднювачів (PM_{2.5}, NO₂, формальдегід) та науковому обґрунтуванні потенційної ефективності синьо-зелених дахів як природно орієнтованого рішення для зниження рівня забруднення повітря та підвищення кліматичної стійкості міста.

Практична цінність отриманих результатів полягає у можливості їх використання для визначення пріоритетних зон екологічного втручання, планування заходів зі зниження промислових і транспортних викидів, розроблення міських програм з охорони повітря та кліматичної адаптації, а також для впровадження синьо-зелених дахів як ефективного інструменту покращення якості довкілля та захисту здоров'я населення.

ОЦІНКА РИЗИКУ, АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ, ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯ, ПОПУЛЯЦІЙНИЙ РИЗИК, КАНЦЕРОГЕННИЙ РИЗИК, НЕКАНЦЕРОГЕННИЙ РИЗИК, ХІМІЧНІ ЗАБРУДНЮВАЧІ, ЕКСПОЗИЦІЯ, ІНДИВІДУАЛЬНИЙ РИЗИК, УПРАВЛІННЯ ЕКОЛОГІЧНИМИ РИЗИКАМИ, ГРОМАДСЬКЕ ЗДОРОВ'Я.

ВСТУП

Актуальність теми. Актуальність теми визначається вимогами сучасного законодавства України та міжнародних зобов'язань у сфері охорони довкілля, які передбачають впровадження ризик-орієнтованих підходів до управління якістю атмосферного повітря. Результати такого дослідження є важливими для підготовки стратегій екологічної безпеки міста, планів сталого розвитку, адаптації регіональних програм моніторингу, а також для підвищення обґрунтованості управлінських рішень у сфері охорони громадського здоров'я.

Мета роботи та завдання кваліфікаційної роботи. Метою роботи є комплексна оцінка ризику для здоров'я населення м. Дніпро від забруднення атмосферного повітря та обґрунтування рекомендацій щодо його зниження, включаючи застосування сучасних природно орієнтованих рішень для підвищення якості довкілля й кліматичної стійкості міста. Для досягнення зазначеної мети були поставлені такі задачі:

1. Проаналізувати сучасні регуляторні зміни у сфері охорони атмосферного повітря в Україні, зокрема нові вимоги до суб'єктів господарювання, реформу дозвільних процедур, запровадження автоматизованих систем контролю викидів та їхній потенційний вплив на стан довкілля і здоров'я населення.

2. Опрацювати та узагальнити методичні підходи до оцінки ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря, зокрема методики оцінки впливу твердих частинок, діоксиду азоту, озону, а також методи визначення канцерогенного та неканцерогенного ризику, і здійснити їх порівняльний аналіз.

3. Виконати комплексну оцінку ризику для здоров'я населення м. Дніпро на основі фактичних даних моніторингу атмосферного повітря, визначивши рівні хронічного, неканцерогенного та канцерогенного ризику, а також встановивши найбільш небезпечні речовини та територіальні зони ризику. Обґрунтувати рекомендації щодо зниження рівня забруднення атмосферного повітря у м. Дніпро.

4. Оцінити організаційні та безпекові аспекти впровадження запропонованих заходів, включно з вимогами охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях.

5. Провести економічне обґрунтування та визначити ефективність запропонованих рішень у довгостроковій перспективі.

Об'єкт досліджень – стан атмосферного повітря м. Дніпро та процеси формування ризику для здоров'я населення під впливом хімічних забруднювачів.

Предмет досліджень – методичні підходи, показники та інструменти оцінки канцерогенного і неканцерогенного ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря, а також науково обґрунтовані заходи щодо його зниження, включно з впровадженням синьо-зелених дахів та інших екологічних рішень.

Наукова новизна роботи:

Уперше проведено комплексну оцінку ризику для здоров'я населення м. Дніпро, що включає одночасне визначення відносного ризику, канцерогенного та неканцерогенного ризиків із використанням двох офіційних методик МОЗ України, що дозволило отримати багатовимірну характеристику впливу забрудненого повітря на здоров'я.

Встановлено реальні рівні передчасної смертності, пов'язаної з $PM_{2.5}$ і NO_2 , з урахуванням просторової диференціації забруднення у місті, що дало змогу кількісно оцінити внесок окремих забруднювачів у загальний тягар захворюваності.

Уточнено рівні канцерогенного ризику від дії формальдегіду на основі локальних даних моніторингу, що дозволило оцінити реальний токсикологічний вплив цієї речовини в умовах великого індустріального міста.

Вперше для м. Дніпро виконано просторову оцінку неканцерогенного ризику, що дало змогу виділити найпроблемніші зони (ПСЗ №19, №20 та №24) та встановити пріоритетні ділянки для екологічних рішень.

Практична цінність результатів роботи:

Отримані результати дозволяють органам місцевого самоврядування та екологічним службам визначити найбільш небезпечні для здоров'я населення території та спрямувати ресурси на контроль викидів саме в тих районах, де ризик є найвищим.

Запропоновані практичні рекомендації щодо впровадження синьо-зелених дахів можуть бути інтегровані у програми сталого розвитку міста, стратегії зеленого відновлення, проєкти адаптації до зміни клімату, регіональні програми зменшення

рівня пилового та газового забруднення.

Кількісна оцінка наслідків для здоров'я населення (116 передчасних смертей щороку) може використовуватися для економічного обґрунтування природоохоронних заходів, визначення пріоритетів фінансування та підготовки екологічних проєктів.

Апробація результатів магістерської роботи.

Апробація роботи проводилась на XIII Міжнародній науково-технічній конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Молодь: наука та інновації» (12-14 листопада 2025 року, м. Дніпро). За результатами досліджень надруковано тези доповіді.

Публікації:

1. Порівняльна характеристика методик оцінки ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря/ Борисовська О.О., Шульженко Є.О. // Молодь: наука та інновації: матеріали XIII Міжнародної науково-технічної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених, Дніпро, 12-14 листопада 2025 року / Національний технічний університет «Дніпровська політехніка» – Дніпро: НТУ «ДП», 2025.

ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі вирішено актуальне науково-практичне завдання з комплексної оцінки ризику для здоров'я населення м. Дніпро, зумовленого забрудненням атмосферного повітря, а також обґрунтовано природоорієнтовані заходи щодо його зниження.

Основні результати дослідження:

1. Проаналізовано сучасне нормативно-правове забезпечення охорони атмосферного повітря та методичні підходи до оцінювання ризику для здоров'я населення. Встановлено, що чинні методики МОЗ України взаємно доповнюють одна одну та забезпечують комплексне оцінювання впливу атмосферного забруднення на здоров'я населення.

2. Проведено оцінку ризику передчасної смертності населення м. Дніпро від впливу $PM_{2.5}$ та NO_2 . Встановлено, що концентрації цих забруднювальних речовин у більшості досліджених зон перевищують орієнтовно безпечні рівні та зумовлюють підвищення відносного ризику смертності на 38-44 % для $PM_{2.5}$ і на 15-35 % для NO_2 . За розрахунками, із цими забруднювачами може бути пов'язано близько 116 випадків передчасної смерті населення щороку.

3. Виконано оцінку канцерогенного ризику від впливу формальдегіду. Визначено, що індивідуальний канцерогенний ризик становить $(1,5-2,7) \cdot 10^{-5}$, що відповідає категорії низького (прийнятного) ризику. Водночас локальні перевищення концентрацій формальдегіду свідчать про необхідність подальшого моніторингу якості атмосферного повітря.

4. Оцінено неканцерогенний ризик для здоров'я населення. Встановлено, що індекс небезпеки для органів дихання на всіх досліджених постах перевищує допустимий рівень ($HI = 3,4-6,68$), що свідчить про високий ризик розвитку несприятливих ефектів. Основний внесок у формування ризику здійснюють пил, сірководень та діоксид азоту. Найбільш небезпечними визначено райони, що відповідають ПСЗ №44, №55 та №66.

5. Обґрунтовано доцільність використання синьо-зелених дахів як природоорієнтованого заходу покращення якості атмосферного повітря та адаптації міського середовища до зміни клімату. За розрахунками, у м. Дніпро технічно придатними для їх створення є близько 15-23 км² покрівель. Реалізація такого заходу потенційно дозволить знизити концентрації РМ на 15 %, діоксиду азоту — до 13 %, а також зменшити ефект міського теплового острова.

6. Отримані результати свідчать, що стан атмосферного повітря м. Дніпро потребує подальшого вдосконалення системи управління якістю повітря, насамперед шляхом скорочення промислових і транспортних викидів, розвитку мережі моніторингу та впровадження природоорієнтованих рішень. Запропоновані у роботі заходи можуть бути використані органами місцевого самоврядування під час планування екологічної політики, розроблення програм покращення якості атмосферного повітря та заходів з адаптації міста до зміни клімату.

Приклад оформлення титульного листа для демонстраційного матеріалу кваліфікаційної роботи
(аркуші розміщуються в альбомній орієнтації)

Шаблон презентації можна завантажити з сайту університету: https://www.nmu.org.ua/documents/brand_samples.php

Навчально-науковий інститут природокористування
Кафедра екології та технологій захисту навколишнього середовища



КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**Оцінка ризику для здоров'я населення
м. Дніпро від забруднення
атмосферного повітря**

Шульженко Євген Олександрович , група 101м-24-1

Науковий керівник: к.т.н., доц. О.О. Борисовська

Дата захисту: 17.12.2025

Доступне для завантаження на сайті кафедри: <https://ecology.nmu.org.ua/ua/>

Навчальне видання

Колесник Валерій Євгенович
Павличенко Артем Володимирович
Борисовська Олена Олександрівна

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

Методичні рекомендації
для здобувачів ступеня магістра освітньо-професійної програми
«Екологія» спеціальності Е2 «Екологія»

Видано в авторській редакції.

Електронний ресурс.
Підписано до видання 16.07.2026. Авт. арк. 3,0.

Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»
49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19.