

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



ФАКУЛЬТЕТ ПРИРОДНИЧИХ НАУК І ТЕХНОЛОГІЙ
Кафедра хімії та хімічної інженерії

О.Ю. Светкіна, Г.В. Тарасова, Є.Б. Устименко

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

Методичні рекомендації
для здобувачів ступеня магістра
зі спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія

Дніпро
НТУ «ДП»
2024

Кваліфікаційна робота магістра [Електронний ресурс]: методичні рекомендації для здобувачів ступеня магістра зі спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія / уклад.: О.Ю. Светкіна, Г.В. Тарасова, Є.Б. Устименко; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро : НТУ «ДП», 2024. – 36 с.

Укладачі:

О.Ю. Светкіна, д-р техн. наук, доц. (розділи 1...4, 7, 8);

Г.В. Тарасова (розділи 2, 5...7);

Є.Б. Устименко, д-р техн. наук, доц. (розділи 1 та 2)

Затверджено науково-методичною комісією зі спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія (протокол № 7 від 28.06.2024) за поданням кафедри Хімії та хімічної інженерії (протокол № 11 від 18.06.2024).

Методичні матеріали призначено для самостійної роботи студентів спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія над кваліфікаційною роботою магістра.

Подано загальні положення про кваліфікаційну роботу магістра спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія, вимоги до її змісту, структури й оформлення пояснювальної записки.

Відповідальна за випуск завідувач кафедри хімії та хімічної інженерії О.Ю. Светкіна, д-р техн. наук, доц.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1 Тематика кваліфікаційних робіт.....	6
2 Завдання кваліфікаційної роботи	9
3 Організація виконання кваліфікаційної роботи.....	9
4 Структура та зміст пояснювальної записки	10
4.1 Матеріали до захисту кваліфікаційної роботи	12
5 Вимоги до складових пояснювальної записки	14
5.1. Оформлення реферату.....	14
5.2 Оформлення пояснювальної записки.....	15
5.3 Розділи пояснювальної записки.....	17
5.4 Приклад матеріально-технологічних розрахунків хімічного виробництва.....	19
5.4.1 Розрахунок матеріального балансу.....	19
5.4.2 Розрахунок теплового балансу.....	20
5.4.3 Теплові розрахунки.....	20
5.4.4 Механічні розрахунки.....	20
5.5 Висновки.....	20
5.6 Перелік посилань.....	20
5.7 Додатки	21
6. Оцінювання виконання кваліфікаційної роботи.....	21
7. Захист роботи магістра.....	22
Перелік рекомендованих джерел.....	25
Додатки.....	26
Додаток А.....	26
Додаток Б	34
Додаток В	35
Додаток Г	36

ВСТУП

Відповідно до Закону України «Про вищу освіту» другий (магістерський) рівень вищої освіти відповідає сьомому кваліфікаційному рівню Національної рамки кваліфікацій і передбачає здобуття особою поглиблених теоретичних та/або практичних знань, умінь, навичок за обраною спеціальністю (чи спеціалізацією), загальних засад методології наукової та/або професійної діяльності, компетентностей, достатніх для ефективного виконання завдань інноваційного характеру відповідного рівня професійної діяльності. Отже, призначення фахівця, що отримав ступінь магістра, на ринку праці – робота на первинних інженерних посадах або на посаді наукового співробітника та викладача, що передбачає вміння виконувати розрахунки типових процесів, вирішувати загально-інженерні та спеціальні задачі, виконувати підготовку технічних матеріалів та документів, організацію, контроль і регулювання виробничого процесу, екологічний та економічний аналіз виробництва, а також вміння розроблювати план наукових досліджень, виконувати аналіз і систематизацію даних, їх математичну обробку.

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 студентом та керівником роботи.

Кваліфікаційна робота виконується на другому курсі магістратури і є результатом самостійної роботи студента під час виробничої та передатестаційної практик за узгодженою програмою. Одним з найважливіших етапів підготовки фахівців в університеті є виконання студентами кваліфікаційної роботи (дипломування). При виконанні кваліфікаційної роботи студент використовує отримані в університеті теоретичні й практичні знання для вирішення конкретних наукових або прикладних завдань. З урахуванням якості виконання роботи й глибини розуміння всього комплексу питань, висвітлених у роботі, екзаменаційна комісія (ЕК) вирішує питання про присвоєння студенту освітнього ступеня «магістр».

Магістри-здобувачі спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія виконують кваліфікаційну роботу, тематику і зміст якої спрямовано на вирішення сучасних проблем хімічної галузі, виробництва хімічної продукції.

Кваліфікаційна робота має бути результатом самостійних досліджень здобувача, які сприяють розвитку його ініціативності у виробничій і науковій діяльності, розвивають творчий підхід до професійної діяльності у сфері хімічного виробництва, пошуку й вибору методів раціонального та комплексного використання сировинних матеріалів.

В результаті захисту кваліфікаційної роботи студент підтверджує освітній ступінь магістра та доводить уміння самостійно вирішувати актуальні професійні задачі магістра з хімічних технологій та інженерії.

1 ТЕМАТИКА КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ

Перелік тем кваліфікаційних робіт розробляє випускова кафедра разом з підприємствами-стейкхолдерами до початку навчального року. Тематика кваліфікаційних робіт повинна бути безпосередньо пов'язана з об'єктом діяльності фахівця, підготовленого за освітньо-професійною програмою «Хімічні технології та інженерія» зі спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія.

Тема кваліфікаційної роботи обирається студентом самостійно на підставі запропонованої кафедрою тематики або може бути визначена студентом самостійно за умов обов'язкового узгодження з керівником роботи та затвердження кафедрою. Тематика кваліфікаційної роботи повинна враховувати: професійні інтереси студента; запити базової установи проходження практики; напрям науково-технічних інтересів чи розробок працівників кафедри; можливості отримання магістром практичного вихідного матеріалу.

Студент має право запропонувати на розгляд кафедри власну тему кваліфікаційної роботи, враховуючи можливість участі в діяльності конкретного хімічного підприємства.

Формулювання теми кваліфікаційної роботи має бути конкретним і містити процедуру діяльності та продукт, що є результатом виконання роботи. Кваліфікаційні роботи проєктного характеру виконуються на основі нормативно-інформаційної бази щодо створення технологічної документації на певних стадіях реалізації життєвого циклу (проєктування, створення, експлуатація, відновлення) об'єкту розроблення. Такі роботи включають комплект технічної документації, до складу якого входять креслення та пояснювальна записка. Перелік та правила виконання креслень кваліфікаційної роботи регламентується вимогами національних стандартів до певного етапу проєктування об'єкту

Вихідними матеріалами для кваліфікаційної роботи слугують реальні результати наукових досліджень, параметри перебігу технологічних процесів, стан техніко-економічних показників роботи наявних хімічних підприємств.

1.1 Номенклатура тематики кваліфікаційних робіт магістрів залежить від таких чинників:

- об'єкта майбутньої фахової діяльності здобувача;
- складових циклу існування об'єкта діяльності;
- складових структури праці відповідно до фаху;
- складності завдання, адекватній ступеню вищої освіти, на який претендує здобувач.

1.2 Складові циклу існування об'єкта праці відповідно до професії для будь-якої сфери діяльності такі:

- розробка;
- удосконалення;

- відновлення;
- утилізація.

1.3 Тематика кваліфікаційних робіт здобувачів вищої освіти, які навчалися за освітньо-професійною програмою, має забезпечувати можливість реалізації опису кваліфікаційних рівнів Національної рамки кваліфікацій (НРК).

Під інноваційною діяльністю (*англ.* innovation – нововведення) варто розуміти зв'язок з поняттям інновації – ідеї, новітнього продукту в галузі техніки, технології, організації праці, управління, а також в інших професійних сферах, де повною мірою використано досягнення науки і передового досвіду. Отже, інноваційна діяльність базується на використанні такого продукту.

Рівень складності компетентностей і результатів навчання відповідно до НРК, як правило, конкретизовано в стандартах вищої освіти.

Результати навчання магістра-здобувача зі спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія визначають нормативний зміст підготовки і корелюються з переліком загальних і спеціальних компетентностей відповідно до стандарту вищої освіти, що має форму вимог до здобувача.

ПР01	Критично осмислювати наукові концепції та сучасні теорії хімічних процесів та хімічної інженерії, застосовувати їх при проведенні наукових досліджень та створенні інновацій.
ПР02	Здійснювати пошук необхідної інформації з хімічної технології, процесів і обладнання виробництв хімічних речовин та матеріалів на їх основі, систематизувати, аналізувати та оцінювати відповідну інформацію.
ПР03	Організовувати свою роботу і роботу колективу в умовах промислового виробництва, проектних підрозділів, науково-дослідних лабораторій, визначати цілі і ефективні способи їх досягнення, мотивувати і навчати персонал.
ПР04	Оцінювати технічні і економічні характеристики результатів наукових досліджень, дослідно-конструкторських розробок, технологій та обладнання хімічних виробництв.
ПР05	Вільно спілкуватися державною та іноземною мовами усно і письмово для обговорення і презентації результатів професійної діяльності, досліджень та проектів.
ПР06	Розробляти та реалізовувати проекти в сфері хімічних технологій та дотичні до неї міждисциплінарні проекти з урахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів.
ПР07	Здійснювати у науково-технічній літературі, патентах, базах даних, інших джерелах пошук необхідної інформації з хімічної технології, процесів і обладнання виробництв хімічних речовин та матеріалів на їх основі, систематизувати, і аналізувати та оцінювати відповідну інформацію.
Спеціальні результати навчання з урахуванням особливостей освітньої програми	
ПР08	Оцінювати стратегію вирішення хіміко-технологічних проблем і задач процесів переробки природних енергоносіїв, вміти її ідентифікувати, аналізувати і моделювати з науково-обґрунтованою аргументацією.
ПР09	Вирішувати актуальні технічні задачі в галузі отримання каталізаторів, сорбентів нового покоління та нітрогеновмісних органічних та неорганічних речовин використовуючи сучасні методи досліджень

1.4 Отже, формат теми кваліфікаційної роботи має відображати її об'єкт, продукт, процедуру діяльності, а за необхідності конкретизації – інші складові

структури праці.

Кваліфікаційна робота повинна мати такі ознаки, які формуються завдяки єдності змісту, обумовленому вирішенням певної технічної (практичної) задачі, наявності елементів новизни і грамотно з професійної точки зору обґрунтованих положень, висновків та практичних результатів у вигляді певних технічних (технологічних) рішень або рекомендацій. Рішення практичної або наукової задачі полягає у визначенні предмету, мети розробки та виборі, розрахунку або адаптації певного технічного (технологічного) рішення в умовах обраного об'єкту його впровадження з визначенням очікуваної екологічної та економічної ефективності відповідно до поставленої задачі.

Актуальність є критерієм вибору теми, яка спрямована на вирішення важливої задачі з хімічних технологій та інженерії. Крім того, актуальність підтверджує необхідність подолання протиріччя практики функціонування обраного об'єкту: треба щось зробити (побудувати, вирішити), але немає чим (немає інструменту, методу, технології, засобу), а те, що існує або морально застаріло, або не може забезпечити потрібну 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 хімічних технологій та інженерії в межах загальної компетенції магістра. 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 конструктивний результат, що дозволяє створювати в суспільно корисний продукт з більш кращими показниками якості. Мета будь якої розробки – створення інноваційної технології або визначення нових параметрів, висновків, рекомендацій чи уточнення відомих раніше.

Метою кваліфікаційної роботи магістра є підтвердження уміння студента вирішувати задачі, спрямовані на створення та підтримку хімічних технологій, умов функціонування промислових об'єктів, мінімізацію техногенного впливу на складові довкілля шляхом узагальнення сучасних досягнень в галузі хімічних технологій та інженерії, а також розробку або вдосконалення наявних науково-обґрунтованих технологій і технічних рішень для отримання нових компонентів або речовин.

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

Технічний результат – одержане знання (метод, спосіб, технологія, засіб, методика, алгоритм, речовина тощо). Технічні 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, їх 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.

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

У ролі об'єкта може бути прийнято технологічну схему хімічного виробництва або обладнання, де відбувається хімічний процес.

Вихідні дані для виконання кваліфікаційної роботи зі спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія – це реальні показники перебігу хіміко-технологічного процесу, функціонування стаціонарного технологічного обладнання на хімічних підприємствах, стан охорони праці на цих промислових об'єктах і техніко-економічні показники їхньої діяльності.

Теми кваліфікаційних робіт здобувачів затверджуються наказом ректора.

Згідно з вимогами «Положення про систему запобігання та виявлення плагіату в Національному технічному університеті «Дніпровська політехніка», кожна кваліфікаційна робота оцінюється з огляду на обсяг запозичень. Виконання в тексті роботи вимог до інноваційності результатів має бути забезпечено його оригінальним змістом та уникненням плагіату.

2 ЗАВДАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Завдання кваліфікаційної роботи – це документ, який містить виробничі аспекти діяльності фахівця та постановку узагальнених проблемних ситуацій відповідно до освітнього рівня магістра.

Його складність має відповідати певному рівню вищої освіти та кваліфікації.

Для постановки завдання доцільно використовувати виробничі ситуації, що потребують творчого підходу та орієнтовані на знаково-розумові, предметно-розумові й знаково-практичні вміння з обов'язковим застосуванням достовірних носіїв інформації. Реалізацію цього завдання регламентують графіком і термінами виконання кваліфікаційної роботи.

Завдання кваліфікаційної роботи магістра повинно орієнтувати здобувача на вирішення питань конкретної хімічної технології, коли передбачено не тільки вдалий вибір, але й перетворення (удосконалення) відомих методів, способів, рішень для досягнення поліпшеного технічного результату.

3 ОРГАНІЗАЦІЯ ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Під час проходження передатестаційної практики на підприємствах, виробничих об'єктах та в організаціях здобувач збирає матеріали, необхідні для виконання кваліфікаційної роботи.

Кваліфікаційна робота повинна базуватися на використанні сучасних реальних даних про технічний стан промислових хімічних підприємств, їхніх територій, а також інших хімічних об'єктів (нафто- і газопроводів, водоводів, колекторів, ліній обладнання, стану відходів і полігонів їх розміщення тощо).

Кваліфікаційні роботи у сфері техніки, тематику яких визначено змістом фахових компетентностей в опрацюванні інших складових циклу існування об'єкта та елементів структури праці фахівця, мають обов'язково включати пояснювальну записку та графічний матеріал (зокрема у вигляді слайдів), що обґрунтовує запропоновані результати.

На основі зібраного матеріалу здобувач, консультуючись з науковим керівником, визначає орієнтовний зміст, складає план роботи, у якому встановлює терміни виконання кожного розділу тощо.

Здобувач самостійно виконує кваліфікаційну роботу, працюючи з інформацією, отриманою на конкретних хімічних об'єктах. Науковий керівник визначає основний напрям роботи здобувача, рекомендує до опрацювання літературу, оцінює наявність і якість фактичного матеріалу.

План виконання кваліфікаційної роботи складається таким чином, щоб ***його завершення відбувалось не пізніше п'яти днів до початку захисту кваліфікаційних робіт.***

Надання консультацій під час виконання окремих розділів роботи відповідними профільними кафедрами відбувається шляхом призначення консультантів згідно з графіком.

Під час виконання кваліфікаційної роботи здобувачі мають можливість користуватися науково-технічною базою університету: бібліотекою, електронним ресурсом репозиторію, каталогами, залами креслення, а також працювати в науково-дослідних лабораторіях та в комп'ютерному класі.

Завершивши кваліфікаційну роботу, здобувач має дотримуватись такого алгоритму дій:

- подати кваліфікаційну роботу на перевірку консультантам розділів та отримати оцінку за кожен;
- подати кваліфікаційну роботу й демонстраційний матеріал на перевірку науковому керівнику не пізніше, ніж за 5 днів до захисту;
- отримати відгук наукового керівника на кваліфікаційну роботу;
- отримати зовнішню рецензію на кваліфікаційну роботу;
- згідно з графіком захистити кваліфікаційну роботу на засіданні екзаменаційної комісії (ЕК).

4 СТРУКТУРА Й ЗМІСТ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ

Кваліфікаційна робота включає пояснювальну записку й демонстраційний матеріал для доповіді на засіданні ЕК.

Матеріали всіх розділів пояснювальної записки належить об'єднувати загальною метою, органічно пов'язувати між собою, а також із змістом графічної частини відповідними посиланнями.

У пояснювальній записці потрібно уникати дублювання відомостей, зайвої описовості, стереотипних суджень, що не впливають на суть кваліфікаційної роботи й на висвітлення оригінальних результатів.

Неприпустимо також, щоб виконання кваліфікаційної роботи полягало тільки в підстановці чисел у загальновідомі залежності для визначення потрібних параметрів.

Структура пояснювальної записки кваліфікаційної роботи має відповідати ДСТУ 3008:2015 «Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлення».

Структурно пояснювальна записка кваліфікаційної роботи умовно поділяється на вступну, основну (технологічну) частини й додатки.

Вступна частина має такі елементи:

- титульний аркуш (тема, реквізити) (див. зразок у дод. Б);
- завдання на кваліфікаційну роботу (див. зразок у дод. В);
- реферат;
- зміст;
- вступ.

Основна частина

- теоретичний розділ;
- експериментальний розділ;
- висновки;
- перелік посилань.

Додатки

Включають матеріали, необхідні для повноти висвітлення теми (ілюстрації, таблиці, схеми).

Відгук керівника кваліфікаційної роботи.

Зовнішня рецензія.

Структуру пояснювальної записки кваліфікаційної роботи магістра й орієнтовний обсяг сторінок кожного розділу наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Структура та обсяг пояснювальної записки кваліфікаційної роботи

Назва	Кількість сторінок
<i>I</i>	2
Титульний аркуш (тема, реквізити)	1
Завдання до кваліфікаційної роботи магістра	1
Реферат	1
Перелік використаних скорочень	1
Зміст	1...2
Вступ (актуальність теми – існування суперечності, проблеми, рівень її вивченості, мета й завдання роботи)	1...2

1 Теоретичний розділ. Опис промислового хімічного підприємства (об'єкта) і його стану. Характеристика видів діяльності підприємства (об'єкта) в частині їхнього впливу на стан компонентів довкілля. Характеристика відходів виробництва. Аналіз наявних способів (методів) ведення цільового виробничого процесу з метою вибору найбільш раціонального способу виготовлення продукції	14...20
2 Експериментальний розділ. Опис технологічної схеми хімічного виробництва (або схеми експериментального дослідження технологій). Аналіз ефективності діяльності підприємства в умовах використання обраного способу виробництва та прогнозування його перспектив, а також можливих ризиків впливу на довкілля виробничого хімічного процесу. Порівняльна характеристика технологічних показників до та після впровадження розроблених технічних заходів/удосконалень/методик/засобів	20...25
3 Охорони праці та безпеки хімічного виробництва	5...7
4 Економічне оцінювання розроблених технічних заходів/удосконалень. Проведення техніко-економічних розрахунків основних параметрів виробничого процесу після їхнього впровадження	5...7
Висновки	1...2
Перелік посилань (не менше 20 найменувань)	3...4
Додатки	
Усього	до 90

4.1 Підготовка матеріалів до захисту кваліфікаційної роботи

До тексту кваліфікаційної роботи належить подати такі документи:

– відгук керівника, складений за вимогами Положення про організацію атестації здобувачів вищої освіти НТУ «Дніпровська політехніка»;

– зовнішню рецензію, що складається в 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, їхню практичну значимість та фаховий рівень;
- якість оформлення пояснювальної записки;
- критичні зауваження щодо кваліфікаційної роботи;
- загальну рекомендовану оцінку;
- прізвище, ім'я, по-батькові рецензента, його посаду, підпис, дату, печатку установи, де працює рецензент;

– інші матеріали й документи (якщо здобувач брав участь у науково-практичних конференціях, то ввести їхній опис у переліку посилань).

Демонстраційні матеріали (слайди), що будуть використані під час захисту кваліфікаційної роботи, являють собою її елементи, вони можуть бути подані у вигляді надрукованого зображення або як електронний ресурс. Ці матеріали потім зберігаються разом з текстом пояснювальної записки. Їхній обсяг має становити 10...15 слайдів.

Здобувач має обов'язково ілюструвати доповідь на захисті схемами, таблицями, графіками та іншими додатками.

Рекомендовано **на першому слайді** відобразити *тему, мету роботи*, опис загальної ситуації на підприємстві, а також перелік основних процесів та об'єктів, що суттєво впливають на довкілля. **На другому** – відповідно до завдання детально продемонструвати процес хімічної технології виготовлення продукту, викреслюючи найбільш проблемні його ланки, проаналізувати ефективність технології та можливості виникнення екологічної небезпеки. **У наступних слайдах** подають результати (показники) найбільш раціональних (оптимальних) технологічних та організаційних заходів щодо вдосконалення технології згідно із завданням кваліфікаційної роботи; пропонують радикально нові або вдосконалені заходи/методи покращення технічних показників, параметрів технологічного процесу порівняно з традиційними. **На заключному слайді** відображають результати комплексного оцінювання ефективності виробництва, впливу хімічної технології на довкілля з урахуванням заходів, запропонованих у роботі.

Використовуючи електронну версію демонстраційного матеріалу, оформлюють титульний аркуш з висвітленням теми кваліфікаційної роботи, відомості про автора та осіб, що рекомендують її до захисту (зразок див. у дод. Б).

Матеріал слайдів роздруковують на стандартних аркушах паперу формату А4, скріплюють, готуючи при цьому не менше трьох його примірників. Один з них обов'язково нумерують, підписують у встановленому порядку і додають до пояснювальної записки як її невід'ємну частину, а решту видають членам екзаменаційної комісії для ознайомлення й використання під час захисту.

Усі аркуші графічної частини роботи мають бути пронумеровані відповідно до посилань на них у тексті пояснювальної записки, назву кожного графічного матеріалу розміщують зверху посередині аркуша. *Наприклад*, таким чином:

ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА ХІМІЧНОГО СИНТЕЗУ АМОНІАКУ З ВИЗНАЧЕННЯМ ОСНОВНИХ ВУЗЛІВ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ

Решта аркушів графічного матеріалу, де наводяться таблиці експериментальних даних, графіки отриманих залежностей, креслення або технологічні схеми запропонованих заходів/удосконалень мають відповідати

загальним вимогам до виконання графічних демонстраційних матеріалів у кваліфікаційній роботі.

5 ВИМОГИ ДО СКЛАДОВИХ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ

Титульний аркуш і завдання на кваліфікаційну роботу виконуються за формою, поданою в дод. Б і В.

Текст вступу починають з нової сторінки, а його зміст має висвітлювати такі питання:

- зв'язок вирішуваної проблеми з об'єктом діяльності фахівця спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія;
- сучасний стан проблеми (актуальність теми, ступінь розв'язання завдань, технічні суперечності, прогалини знань у галузі, не виконані вимоги до виробів чи технологій наукового, організаційного або іншого характеру);
- формулювання мети кваліфікаційної роботи й галузі застосування її результатів;
- обґрунтування актуальності теми;
- конкретизація постановки завдання кваліфікаційної роботи.

5.1 Оформлення реферату

Текст реферату розміщують з нової сторінки. Він має бути стислим, інформативним з поданням суттєвих даних про кваліфікаційну роботу, зокрема відображати такі питання:

- ♦ відомості про обсяг пояснювальної записки, кількість її частин, кількість ілюстрацій, таблиць, додатків і літературних джерел згідно з переліком посилань;

- ♦ основний текст реферату;
- ♦ перелік ключових слів.

Послідовність викладу матеріалу в тексті реферату така:

- ♦ об'єкт дослідження або розроблення;
- ♦ мета кваліфікаційної роботи;
- ♦ методи дослідження й застосована апаратура;
- ♦ результати роботи і їх новизна;
- ♦ основні конструктивні, технологічні й техніко-експлуатаційні характеристики та показники технології;
- ♦ галузь застосування результатів роботи;
- ♦ охорона праці;
- ♦ економічна ефективність;
- ♦ значення роботи й висновки до неї;
- ♦ прогнози припущення про розвиток об'єкта дослідження або розроблення.

Структурні частини реферату, для яких немає відомостей, випускають.

Обсяг реферату – до 500 слів. Реферат повинен уміщуватися на одній

сторінці формату А4.

Ключові слова, що є визначальними для розкриття суті кваліфікаційної роботи, наводять після тексту реферату великими літерами в називному відмінку в рядок через коми, перелік має включати від 5 до 15 слів (словосполучень). Нижче подано зразок складання реферату.

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 90 с., 14 рис., 21 табл., один додаток, 32 джерела.

Об'єкт розроблення: технологія очищення стічних вод хімічного підприємства від речовин-забруднювачів.

Мета кваліфікаційної роботи: удосконалення (розробка) системи очищення стічних вод від солей важких металів.

У кваліфікаційній роботі визначено технічні суперечності у відомих аналогах очищення стічних вод від шкідливих речовин (солей важких металів, органічних сполук, завислих частинок, бактеріального забруднення та ін.), наведено аналіз наявних методів і приладів, визначено невиконані конструкційні вимоги до обладнання, конкретизовано завдання, спрямовані на вибір раціональної природоохоронної технології/методики з урахуванням останніх досягнень науки і техніки.

На основі аналізу літературних джерел удосконалено (розроблено) спосіб очищення стоків підприємства з використанням вискоефективного біотехнологічного методу. Проведено розрахунки, що підтверджують працездатність запропонованого технічного удосконалення, спрямованого на поліпшення екологічних умов середовища. Подано відповідний графічний матеріал.

Новизна запропонованого методу/вдосконалення полягає у використанні ефективного засобу, що являє собою біоплато аеробного окиснення з використанням комплексу мікроорганізмів, водоростей і вищих водних рослин.

У розділі «Охорона праці» обґрунтовано заходи щодо безпечного застосування біоінженерної споруди, її обслуговування та експлуатації.

В економічній частині наведено розрахунки й підтверджено економічну ефективність упровадження запропонованої технічної розробки.

Практичне значення роботи полягає в підвищенні екологічної безпечності роботи інженерної системи очищення стічних вод, уникнення додаткових витрат енергії, низької собівартості, зниження суми податку на прибуток.

ХІМІЧНЕ ПІДПРИЄМСТВО, ЗАБРУДНЮВАЧІ – ВАЖКІ МЕТАЛИ, СТІЧНІ ВОДИ, БІОІНЖЕНЕРНІ СПОРУДИ, БІОПЛАТО, АЕРОБНЕ ОКИСНЕННЯ.

5.2 Оформлення пояснювальної записки

Пояснювальну записку до кваліфікаційної роботи виконують відповідно до ДСТУ 3008:2015. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання.

Загальні вимоги до тексту кваліфікаційних робіт подано нижче.

Структурні елементи пояснювальної записки, зокрема абзаци мають бути самостійними та завершеними.

Зміст тексту повинен бути зрозумілим, позбавленим орфографічних і граматичних помилок, лаконічним, з логічною послідовністю викладу та наявністю точних пояснень.

Належить керуватись практичними рекомендаціями до формування тексту пояснювальної записки:

- текст має поділятися на логічно завершені частини, кожна з яких розкриває певну мікротему;

- треба уникати калькованих перекладів з інших мов, елементів мовного суржику, стилістичних помилок;

- для зв'язку між окремими реченнями й абзацами варто використовувати логічні містки у вигляді вставних слів і конструкцій такого типу: «як було встановлено», «звідси», «у такий спосіб», «отже», «по-перше» тощо;

- не слід використовувати незвичні морфологічні форми слів, допускати лексичні неточності, пов'язані з неправильним уживанням термінів;

- варто дотримуватись простоти синтаксичних конструкцій і речень, забезпечуючи прозорість їхньої побудови та нескладність за лексичних одиниць;

- потрібно надавати перевагу таким словам, що мають високу частоту вживання;

- необхідно, аби більшість речень мали обсяг 10–15 слів;

- обов'язково слідкувати за побудовою фраз (наприклад, не варто занадто далеко розташовувати один від одного підмет і присудок);

- бажано уникати нагромадження в тексті надто коротких речень;

- важливо стежити, аби при першому вживанні того чи іншого терміну було подано його пояснення, зазначалася етимологія чи джерело запозичення;

- нові поняття необхідно супроводжувати описом їхнього змісту;

- належить подавати тлумачник незнайомих слів;

- не можна в тексті роботи вживати термін у різних значеннях;

- не варто допускати змішування термінології різних наукових шкіл;

- неприпустимо використовувати професійний сленг (жаргон), неточне або помилкове тлумачення термінів;

- іншомовні слова й терміни доцільно пояснювати у формі підрядкової примітки, тобто на тій самій, де вони вжиті, а спеціальні терміни й поняття – у самому тексті записки.

Нижче подано поради стосовно створення тексту пояснювальної записки, що залишились поза увагою вимог ДСТУ 3008:2015. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання.

Скорочення. Окремо вживану в тексті частину слова прийнято позначати графічно, вживаючи поряд з нею крапку, риску, дефіс, наприклад:

р. – рік; інж.-мех. – інженер-механік; с.-г. – сільськогосподарський.

Як знак скорочення крапка ставиться тоді, коли при читанні вголос слово вимовляється у повній формі, за винятком вживання таких елементів:

- абрєвіатур (НТУ, ККД, ЕРС);
- скорочень із застосуванням навіскісної риски (н/д, п/п);
- середини подвоєного однолітерного графічного скорочення (рр., пп.);
- скорочень, утворених вилученням голосних (млрд, млн);
- скорочених позначень одиниць фізичних величин (25 мм, 47 кг).

Зміст пояснювальної записки розташовують з нової сторінки.

До **змісту** включають кожний елемент тексту: вступ; послідовно перелічені назви всіх розділів, підрозділів, пунктів і підпунктів; висновки; перелік посилань; назви додатків. У кінці рядка напроти кожної назви зазначають номери сторінок, які містять початок матеріалу.

Доцільно формувати зміст як таблицю з двох стовпчиків: у першому широкому розміщують номер і назву елемента тексту, а в другому вузькому – номер сторінки (межі таблиці лишають невидимими).

5.3 Розділи пояснювальної записки

Текст пояснювальної записки формують, поділяючи матеріал на розділи відповідно до завдання кваліфікаційної роботи.

Кожний розділ може поділятися на пункти або на підрозділи й пункти.

Якщо необхідно, то кожен пункт може містити підпункти тематично завершеного змісту.

Суть розділів пояснювальної записки полягає у викладі відомостей про об'єкт розроблення або дослідження, що необхідні й достатні для розкриття теми кваліфікаційної роботи та її результатів, рівень складності яких відповідає вимогам до освітнього рівня магістра.

Особлива увага приділяється новизні результатів порівняно з реальними технічними аналогами, розгляду питань сумісності, взаємозамінності, надійності, безпеки технологій, екології, ресурсозбереження.

Назва розділу формулюється з урахуванням специфіки конкретного підприємства або агрегата, процесу чи системи.

Теоретичний матеріал має викладатися на основі аналізу літературних даних про наявні способи виробництва хімічного продукту та вибору серед них найбільш ефективних, економічних та екологічно доцільних технологій.

Належить окреслити способи досягнення поставленої мети, визначити оптимальний шлях вирішення проблеми порівняно зі світовими аналогами технологій.

У технологічній частині наводять схему хімічного виробництва продукту та її опис. Подають аналіз ефективності діяльності підприємства та

природоохоронних заходів (утилізації відходів). Також обґрунтовують способи вирішення технічної проблеми, зокрема вибір серед них найбільш раціонального. Виконують технологічні розрахунки основних параметрів упровадженого вдосконалення й матеріального балансу виробництва. Далі характеризують та оцінюють основні показники технології до і після впровадження запропонованої розробки.

У тексті пояснювальної записки необхідно використовувати одиниці СІ.

Усі розділи пояснювальної записки повинні бути об'єднані загальною метою, органічно пов'язані між собою та з матеріалом графічної частини й відповідними посиланнями.

Пояснювальна записка не повинна містити дублювання матеріалу, зайвої описовості, відомостей про стереотипні рішення, які не впливають на суть кваліфікаційної роботи та висвітлення результатів, отриманих виконавцем особисто. Зміст розділів пояснювальної записки наведено в табл. 2.

Таблиця 2

Зміст і структура розділів пояснювальної записки

Розділ	Зміст
1	2
Вступ (сучасний стан проблеми)	Обґрунтування актуальності теми, конкретизація постановки завдання, розгляд стану проблеми, рівня її вивчення, технічних суперечень, прогалин знання в галузі, визначення мети кваліфікаційної роботи
1 Теоретичний розділ	1.1 Характеристика об'єкта дослідження. Загальні відомості про конкретно обраний об'єкт (на основі обстеження діяльності хімічного виробництва визначення ролі, обсягів, продуктивності праці і перспектив розвитку). 1.2 Аналіз наявних способів вирішення проблеми (аналогів), формулювання технічних завдань та визначення раціональних технічних розробок/удосконалень
2 Експериментальний розділ (назва конкретизується відповідно до теми роботи)	2.1 Характеристика виробничої схеми за стадіями технологічного процесу та аналіз матеріально-балансової схеми. Оцінювання ефективності роботи технологічного обладнання, характеристика відходів 2.2 Конкретизація завдання роботи та розроблення вдосконалення/способу, спрямованого на підвищення ефективності хімічної технології. Теоретичне та/або експериментальне обґрунтування заходів, щодо удосконалення виробничого процесу конкретного підприємства, з огляду на тему кваліфікаційної роботи і зміст запропонованих заходів/методів на базі сучасних досягнень науки і техніки 2.3 Результати експериментальних досліджень (моделювання процесів) наводяться після їх математичної

Розділ	Зміст
1	2
	обробки, бажано в табличній формі та супроводжуються необхідними теоретичними поясненнями. Наприкінці підрозділу доцільно зробити висновки про достовірність і можливу сферу використання отриманих результатів. Необхідні розрахунки виконують згідно з нормативними документами (інструкціями, правилами та методиками). 2.4 Прогнозування ефективності від запроваджених розробок/заходів
3. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	Вимоги до режиму безпеки й охорони праці під час технологічного процесу, який є об'єктом дослідження в кваліфікаційній роботі
4. Економічна оцінка запропонованих розробок/заходів	4.1 Розрахунок витрат на реалізацію технічної розробки 4.2 Еколого-економічна ефективність упровадження технічного удосконалення

5.4 Приклад матеріально-технологічних розрахунків параметрів/показників хімічного виробництва

5.4.1 Розрахунок матеріального балансу

Матеріальний баланс – це система показників і розрахунків, які характеризують джерела формування матеріальних ресурсів і напрями їх використання. Його розуміють як співвідношення між кількістю вихідного матеріалу, готового продукту, побічних речовин, відходів та можливих видів втрат.

Матеріальний баланс являє собою головний інструмент розрахунку в кваліфікаційній роботі й основа для подальшого визначення параметрів процесу – теплових, технологічних, механічних. *Матеріальний баланс* базується на законі збереження мас: кількість речовин, що надходять в апарат чи установку, дорівнює кількості речовин, що утворюються внаслідок процесу. Для розрахунку матеріального балансу задають показники продуктивності підприємства, виробничої ділянки, установки тощо з урахуванням кількості сировини або продукції. Зазвичай матеріальний баланс розраховують стосовно кожної виробничої стадії процесу або кожного апарата технологічної схеми, а також усього виробництва. Результати розрахунку матеріального балансу відображають у зведеній таблиці, беручи до уваги похибки обчислень.

5.4.2 Розрахунок теплового балансу

Тепловий баланс має у своїй основі закони збереження енергії і складається на підставі даних про матеріальні потоки, що мають місце в

матеріальному балансі. У цьому розрахунку використовують дані про всі джерела надходження й витрати теплової енергії. Тепловий баланс також складають відповідно до кожної виробничої стадії процесу або кожного апарата технологічної схеми, а також для виробництва в цілому. Результати обчислення теплового балансу подають у вигляді зведеної таблиці. Виконуючи теплові розрахунки апаратів з електрообігрівання, також обчислюють потужність нагрівальних пристроїв.

5.4.3 Технологічні розрахунки

Виконують з метою встановлення необхідної кількості обладнання та його конструктивних розмірів. Для цього розраховують продуктивність обладнання. Остаточні результати обчислення розмірів обладнання мають бути узгоджені із стандартними параметрами, які перевіряються в спеціальних каталогах. Зазвичай під час таких розрахунків визначають діаметр, висоту, об'єм реакційної зони, кількість труб, кількість тарілок (за наявності тарілчастих апаратів), об'єм насадки, тощо.

5.4.4 Механічні розрахунки

Залежно від змісту завдання кваліфікаційної роботи, студент може виконувати механічний розрахунок одного з основних апаратів. Його мета – встановлення товщини стінок корпусу апаратів, днища, кришок. Також розраховують розміри фланцевих з'єднань, опор, які призначені для підвищення міцності апаратів, або визначають силу вітрового навантаження. Розраховуючи товщину стінок апаратів, необхідно брати до уваги вплив агресивності (корозії) робочого середовища.

У виконаних розрахунках усі позначення формул мають бути розшифровані.

5.5 Висновки

Висновки подають окремим розділом безпосередньо після розділів кваліфікаційної роботи, починаючи з нової сторінки.

У висновках оцінюють отримані результати, порівнюючи з реальними аналогами технологій, окреслюють досягнутий у роботі ступінь новизни й практичне, наукове значення, прогностні припущення про подальший розвиток об'єкта дослідження або розроблення.

Текст висновків може поділятися на пункти.

5.6 Перелік посилань

Опис джерел, на які існують посилання в основній частині роботи,

починають з нової сторінки. Бібліографічний опис кожного видання розміщують у порядку, за яким воно вперше згадується в тексті пояснювальної записки. Порядкові номери описів у переліку відповідають посиланням у тексті (номерні посилання).

За необхідності джерела, на які є посилання тільки в додатках до роботи, подають окремим переліком у кінці кожного з них.

5.7 Додатки

У додатках зосереджено матеріал, який є необхідним для повноти висвітлення змісту пояснювальної записки, але не може бути розміщений в основній частині через великий обсяг або специфіку відтворення.

Типи додатків:

- ◆ додаткові ілюстрації або таблиці;
- ◆ проміжні математичні доведення, формули, розрахунки;
- ◆ протоколи випробувань;
- ◆ опис методик;
- ◆ опис комп'ютерних програм, створених під час виконання кваліфікаційної роботи;
- ◆ додатковий перелік джерел, які можуть бути цікавими для висвітлення теми;
- ◆ описи нової апаратури та приладів, використаних у роботі;
- ◆ відгуки та рецензії.

Останніми в черзі додатків до кваліфікаційної роботи мають бути відгук керівника, керівників окремих розділів та зовнішня рецензія.

Відгук керівника кваліфікаційної роботи зазвичай має такий зміст:

- зв'язок завдання кваліфікаційної роботи з об'єктом діяльності здобувача, що навчається за освітньо-професійною програмою магістра;
- актуальність теми;
- відповідність змісту роботи стандартам вищої освіти й дескрипторам НРК;
- інноваційність отриманих результатів;
- практичне значення результатів;
- ступінь самостійності виконання;
- інші питання (застосування ПЕОМ, реальність, комплексність тощо);
- якість оформлення;
- перелік недоліків, за які було знижено оцінку;
- висновок про комплексну оцінку роботи.

6 ОЦІНЮВАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Оцінювання захисту кваліфікаційної роботи екзаменаційною комісією здійснюється за шкалами:

Рейтингова	Інституційна
90...100	відмінно / Excellent
74...89	добре / Good
60...73	задовільно / Satisfactory
0...59	незадовільно / Fai

Критерії оцінювання захисту кваліфікаційної роботи:

- оцінка керівника;
- оцінка нормоконтролера;
- рівень інноваційності результатів;
- рівень достовірності результатів;
- рівень практичної цінності результатів;
- рівень знань;
- рівень умінь/навичок;
- рівень комунікації;
- рівень відповідальності і автономії;
- оцінка рецензента.

При оцінюванні роботи враховується якість її виконання та оформлювання, новизна і вагомість отриманих результатів, виступ магістранта і повнота його відповідей на поставлені запитання. Повторний захист кваліфікаційної роботи з метою підвищення оцінки не дозволяється.

Здобувач, який при захисті кваліфікаційної роботи отримав незадовільну оцінку, відраховується з університету і йому видається академічна довідка встановленого зразка. Здобувач, який не захистив кваліфікаційну роботу, допускається до повторного захисту її протягом трьох років після закінчення університету. У цьому випадку екзаменаційна комісія встановлює, чи може студент представити до захисту ту саму кваліфікаційну роботу з доопрацюванням, яке визначає комісія, або ж повинен розробити нову тему, яка встановлюється відповідною кафедрою.

Здобувачам, які успішно захистили кваліфікаційні роботи, рішенням екзаменаційної комісії видається диплом встановленого зразка про закінчення університету та отриману кваліфікацію. Диплом з відзнакою видається магістру, який отримав підсумкові оцінки «відмінно» не менше 75% з усіх навчальних дисциплін освітньої програми, індивідуальних завдань, курсових проектів (робіт), практик, передбачених навчальним планом, а з інших – оцінки «добре» не більше 25 %, захистив кваліфікаційну роботу з оцінкою «відмінно», проявив себе в науковій (творчій) роботі, що підтверджується рекомендацією кафедри.

Випускники, які за підсумками навчання отримали диплом з відзнакою, а також які виявили схильність до науково-дослідницької роботи, можуть бути рекомендовані до вступу в аспірантуру.

7 ЗАХИСТ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ МАГІСТРА

Захист кваліфікаційної роботи – це відповідальний етап становлення магістра. Студент захищає свою роботу, власні погляди, ідеї перед комісією висококваліфікованих спеціалістів – ЕК. Графік захисту кваліфікаційних робіт розробляється й затверджується в деканаті факультету. Зміну встановлених термінів захисту кваліфікаційної роботи припускають тільки з дозволу декана, голови ЕК обов'язково за наявності мотивованого клопотання, підтриманого керівником і завідувачем кафедри.

Для розгляду й захисту кваліфікаційної роботи на засіданні ЕК подають такі документи:

- ◆ примірник кваліфікаційної роботи з усіма підписами на титульному аркуші, на завданні;

- ◆ письмовий відгук наукового керівника про актуальність роботи, її наукову та практичну цінність; а також стосовно вміння студента самостійно працювати з літературними (фондовими), інтернет-джерелами; відомості про його власні здобутки та висновки;

- ◆ зовнішня рецензія фахівця-рецензента відповідної кваліфікації, що включає стислу характеристику кожного розділу роботи та оцінку якості виконання пояснювальної записки і графічної частини; перелік її переваг та основних недоліків; а також пропозицію щодо оцінювання роботи в цілому;

- ◆ демонстраційний матеріал до ВКР (плакати, карти, фолії, постери тощо).

На засідання ЕК можуть бути подані також інші матеріали, що характеризують наукову та практичну цінність кваліфікаційної роботи – друковані статті, пов'язані з її темою, документи, які підтверджують практичне застосування результатів, макети, зразки матеріалів, виробів тощо.

Захист кваліфікаційних робіт проводиться на відкритому засіданні ЕК за участю не менше половини її складу та за обов'язкової присутності голови. Засідання ЕК проводяться як в НТУ «Дніпровська політехніка», так і на підприємствах, в установах та організаціях, для яких тематика робіт має науково-теоретичний або практичний інтерес.

Захист кваліфікаційної роботи здійснюється студентами державною мовою. Дозволяється захист іноземною мовою. Рішення про допуск до захисту роботи іноземною мовою приймає випускова кафедра до початку роботи екзаменаційної комісії за заявою студента 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, студенти старших курсів спеціальності. Запитання членів комісії можуть надаватися будь-якою мовою, а відповіді студента, якщо не буде іншого прохання членів комісії, – іноземною мовою. Оформлення протоколу засідання ЕК здійснюється державною мовою із зазначенням мови захисту.

Доповідь здобувача має бути ретельно продуманою. Рекомендовано підготувати її текст, однак доповідати бажано, не користуючись записами. У доповіді необхідно уникати загальних тверджень. Відповідати на запитання членів комісії треба конкретно, чітко, не повторюючи сказаного в доповіді. Під час виступу необхідно використовувати демонстраційний матеріал (засоби подання інформації). Регламент виступу – 10 хвилин.

Регламент засідань ЕК встановлює її голова.

Рішення ЕК про оцінку кваліфікаційної роботи, а також про присвоєння здобувачу освітнього рівня та кваліфікації, надання йому державного

документа про освіту і кваліфікацію приймається на закритому засіданні відкритим голосуванням унаслідок звичайної більшості голосів членів комісії, які брали участь у засіданні. Голос голови ЕК є вирішальним, коли кількість голосів розподілилась порівну.

Під час засідання ЕК ведеться протокол з відображенням такої інформації:

- ◆ оцінка, виставлена керівником кваліфікаційної роботи;
- ◆ оцінка захисту кваліфікаційної роботи;
- ◆ запитання до здобувача з боку членів та голови ЕК;
- ◆ окремі думки членів ЕК;
- ◆ відомості про здобутий освітній рівень і кваліфікацію;
- ◆ назва державного документа про освіту і кваліфікацію (з відзнакою чи без відзнаки), який видається випускнику;
- ◆ інші відомості (реальність, комплексність тощо).

Протоколи засідання підписують голова та присутні на ньому члени ДЕК.

Книга реєстрації протоколів засідання ЕК зберігається в установленому порядку.

Результати захисту кваліфікаційних робіт відображено оцінками «відмінно», «добре», «задовільно» й «незадовільно», їх оголошують того самого дня після оформлення протоколів засідання ЕК.

У випадках, коли захист кваліфікаційної роботи визнано незадовільним, ЕК встановлює, чи може студент подати на повторний захист ту саму роботу з доопрацюванням, чи зобов'язаний взяти до виконання нову тему, визначену випусковою кафедрою. Здобувач, який не захистив кваліфікаційну роботу, допускається до повторного захисту не менше ніж через рік і може скористатись такою можливістю протягом трьох років.

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

Звіти голів ЕК обговорюються на засіданні рад факультетів, науково-методичних комісій зі спеціальностей.

Результати атестації обговорюються на вченій раді НТУ «Дніпровська політехніка».

ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Положення про організацію атестації здобувачів вищої освіти НТУ «Дніпровська політехніка»: затверджене Вченою радою НТУ «ДП» від 27 червня 2024 р. протокол № 8 / М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т. – Дніпро : НТУ «ДП», 2024. 48 с.
2. Положення про систему запобігання та виявлення плагіату в Національному технічному університеті «Дніпровська політехніка»: затверджене Вченою радою НТУ «ДП» від 13 червня 2018 р., протокол № 8 (зі змінами та доповненнями, затвердженими Вченою радою НТУ «ДП» від 26.03.2019) / М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т. – Дніпро : НТУ «ДП», 2019. 11 с.
3. Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» затверджене вченою радою від 26.12.2017, протокол № 20 (із змінами та доповненнями від 18.09.2018, 11.12.2018 та 08.12.2021, затвердженими Вченою радою університету) / Мін-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т. Дніпро : НТУ «ДП», 2021. 31 с.
4. Стандарт вищої освіти України: другий (магістерський) рівень вищої освіти, галузь знань 16 Хімічна та біоінженерія, спеціальність 161 Хімічні технології та інженерія. Затверджено і введено в дію Наказом Міністерства освіти і науки України від 04.08.2020 р. № 1004.
5. ДСТУ 8302:2015. Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 19 с.
6. ДСТУ 3008:2015. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання. Київ, 2016. 26 с.

Вимоги до оформлення кваліфікаційної роботи

1 Загальні відомості

Для позначення діапазону величин різних параметрів краще застосовувати стандартний знак (...) між числами.

1) Роботу оформлюють на аркушах формату А4 (210x297 мм).

2) Текст роботи виконують машинним способом на одному боці аркуша білого паперу.

Текст друкують через півтора інтервала шрифтом Times New Roman, 14 пт.

3) У розміщенні тексту на папері дотримуються таких берегів: верхній, лівий і нижній – не менше 20 мм, правий – не менше 10 мм.

4) Усі лінії, літери, цифри і знаки повинні бути однаково чорними впродовж усієї роботи.

5) Прізвища, назви установ, організацій, фірм та інші власні назви у роботі наводять мовою країни походження. Можлива транслітерація (переклад) власних назв мовою роботи з додаванням (при першій згадці) оригінальної назви.

6) Структурні елементи тексту: «РЕФЕРАТ», «ЗМІСТ», «ВСТУП», «ВИСНОВКИ», «ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ» не нумерують, кожна з цих назв слугує заголовком елемента.

7) Розділи й підрозділи повинні мати заголовки. Пункти й підпункти можуть бути із заголовками.

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

9) Заголовки підрозділів, пунктів і підпунктів належить починати з абзацного відступу і друкувати малими літерами жирним шрифтом, крім першої великої, не підкреслюючи, без крапки в кінці.

10) Абзацний відступ повинен бути однаковим упродовж усього тексту роботи й дорівнювати п'яти знакам.

11) Якщо заголовок складається з двох і більше речень, їх розділяють крапкою.

Переноси частин слів у заголовках розділів не допускаються.

12) Відстань між заголовком і подальшим чи попереднім текстом має бути не меншою двох рядків.

Відстань між закінченням рядка в заголовку, а також між двома заголовками має бути однаковою у всьому тексті роботи.

13) Не допускається подавати назву розділу, підрозділу, а також пункту й підпункту в нижній частині сторінки, якщо після неї розміщено тільки один рядок тексту.

14) Кожен додаток повинен мати тематичний заголовок, який друкують угорі малими літерами з першої великої, симетрично до тексту сторінки. Над заголовком слово «Додаток» для позначення нумерують великою літерою української абетки, крім літер Г, Є, З, І, І, Й, О, Ч, Ь. Текст кожного додатка починають з нової сторінки.

Якщо в кваліфікаційній роботі в ролі додатка наводять документ, який має самостійне значення (наприклад, патент, технічні умови, технологічний регламент, атестовану методику проведення досліджень, стандарт тощо), стандартну форму, тоді в додатку вміщують його копію без будь-яких змін. Сторінки роботи з такими копіями нумерують як належить (праворуч у верхньому куті), а внизу зберігають нумерацію сторінок, наявних у самому документі.

2 Нумерація сторінок

1) Сторінки кваліфікаційної роботи нумерують арабськими цифрами, починаючи з титульного аркуша, дотримуючись наскрізного принципу впродовж усього її тексту. Номер сторінки проставляють у правому верхньому куті аркуша без крапки в кінці.

2) На титульному аркуші, включеному в загальну нумерацію сторінок, номер сторінки не проставляють.

3) Ілюстрації й таблиці, розміщені на окремих сторінках, включають у загальну нумерацію сторінок роботи.

3 Нумерація розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів

1) Розділи, підрозділи, пункти, підпункти роботи слід нумерувати арабськими цифрами.

2) Розділи роботи повинні мати порядкову нумерацію і означатися арабськими цифрами без крапки в кінці, наприклад, 1, 2, 3 і т. д.

3) Підрозділи нумерують у межах кожного розділу з використанням двох чисел: номера розділу і порядкового номера підрозділу, відокремлених крапкою.

Після номера підрозділу не ставлять крапку, наприклад, 1.1, 1.2 і т. д.

4) Порядкову нумерацію пунктів теж виконують в межах кожного розділу або підрозділу, скориставшись номером розділу й порядковим номером пункту, та номерами розділу, підрозділу, пункту, відокремлених крапкою. Після номера пункту не ставлять крапку, наприклад, 1.1, 1.2, або 1.1.1, 1.1.2 і т. д.

5) Номер підпункту формують з номерів розділу, підрозділу, пункту й 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, а далі – на підпункти, то номер останнього утворюють з номерів розділу, пункту й підпункту, відокремлених крапкою, наприклад, 1.1.3., 1.2.1. і т. д.

б) Якщо розділ або підрозділ включає один пункт або останній має один підпункт, то його нумерують.

4 Математичні формули

Формули та рівняння надають посередині сторінки симетрично тексту окремим рядком безпосередньо після тексту, в якому вони згадуються за допомогою спеціальних компонентів. Для введення складних математичних формул в MS Word можна використовувати формульні редактори – Microsoft Equation, Equation Editor, MathType, GrindEQ Math.

Для введення у текст хімічних формул можна скористатись редактором хімічної графіки ChemDraw. Розташування запису формул(и) та/чи рівняння(-нь) має бути на відстані не менше ніж один рядок від попереднього й наступного тексту. Нумерують лише ті формули та/чи рівняння, на які є посилання в тексті звіту чи додатка. Формули і рівняння (крім формул і рівнянь, наведених у Додатках) треба нумерувати арабськими цифрами. Допускається їх нумерація в межах кожного розділу. У цьому випадку номер формули або рівняння складається з номера розділу і порядкового номера формули або рівняння, відокремлених крапкою, наприклад, формула (1.3) – третя формула першого розділу.

У кожному додатку номер формули чи рівняння складається з великої літери, що позначає додаток, і порядкового номера формули або рівняння в цьому додатку, відокремлених крапкою, наприклад, (A.3). Якщо в тексті Пояснювальної записки чи додатка лише одна формула чи рівняння, їх нумерують так: (1) чи (A.1) відповідно. Номер формули або рівняння зазначають на їх рівні праворуч у крайньому положенні в круглих дужках, наприклад, (3). У багаторядкових формулах або рівняннях їхній номер проставляють на рівні останнього рядка.

Пояснення позначень треба надавати без абзацного відступу з нового рядка, починаючи зі слова «де» без двокрапки. Познаки, яким встановлюють визначення чи пояснення, рекомендовано вирівнювати у вертикальному напрямку. Фізичні формули надають з обов'язковим записом у поясненні познаки одиниці виміру відповідної фізичної величини. Між останньою цифрою та одиницею виміру залишають проміжок (крім позначення одиниць плоского кута – кутових градусів, кутових мінут і секунд, які пишуть безпосередньо біля числа вгорі).

$$V_{CH_4} = \alpha_{CH_4} V_{H_2O} \frac{273}{t + 273}, \quad (9.1)$$

де V_{CH_4} – кількість метану, що розчинився в одиницю часу, м³/год;

α_{CH_4} – розчинність метану у воді, м³/м³;

V_{H_2O} – об'ємна витрата води у водному розчині моноетаноламіну, м³/год;

t – температура, при якій відбувається розчинення, °C.

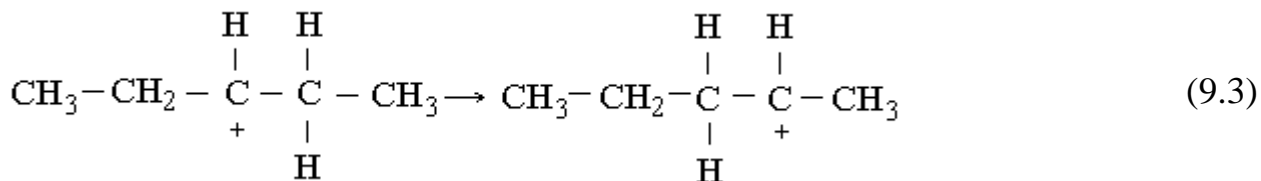
Хімічні формули та рівняння надають буквами латинської абетки. Пояснення позначень, що входять до формули чи рівняння, наводять за потреби. Під формулою хімічної сполуки може бути розміщено її назву.

Приклад оформлення хімічної реакції та хімічних формул:



Структурні хімічні формули можна надавати витягнутими як у горизонтальному, так і вертикальному напрямку. Знаки зв'язку в цих формулах мають бути однакової довжини. Довші знаки зв'язку виправдані у тих випадках, коли це спричинено особливостями побудови формули.

Приклад оформлення структурної хімічної формули:



Знаки зв'язку розташовують на рівні середини символу хімічного елемента (за висотою або за шириною) на однаковій відстані від нього.

У формулах і/чи рівняннях верхні та нижні індекси, а також показники степені, в усьому тексті мають бути однакового розміру, але меншими за букву чи символ, якого вони стосуються.

Переносити формули чи рівняння на наступний рядок дозволено тільки на знаках виконуваних операцій, які пишуть у кінці попереднього рядка та на початку наступного. У разі перенесення формули чи рівняння на знакові операції множення застосовують знак «×». Перенесення на знаку ділення «:» слід уникати. Формули, що йдуть одна за одною й не розділені текстом, відокремлюються комою.

Запис числових значень величин. Числові значення величин з допусками наводять так:

$$(65 \pm 3)\%;$$

$$80 \text{ мм} \pm 2 \text{ мм} \text{ або } (80 \pm 2) \text{ мм}.$$

Діапазон чисел фізичних величин наводять, використовуючи прикметники «від» і «до».

Приклад

Від 1 мм до 5 мм (а не від 1 до 5 мм).

Якщо треба зазначити два чи три виміри, їх подають так:

$$80 \text{ мм} \times 25 \text{ мм} \times 50 \text{ мм} \text{ (а не } 80 \times 25 \times 50 \text{ мм)}.$$

Важливі для розрахунку довгі, багатосимвольні й нумеровані формули розташовують у тексті окремим рядком. Порядкові номери формул позначають арабськими цифрами в круглих дужках з правого краю тексту, відображаючи номер розділу, де вони подані.

Наприклад, формула рівняння Шишковського, за якою визначають зміни поверхневого натягу σ водних розчинів насичених жирних кислот за певної температури, має такий вигляд:

$$\sigma = \sigma_0 - \sigma_C = b \cdot \lg \cdot (1 + a \cdot C), \quad (2.2)$$

де σ_0 – поверхневий натяг чистої води, Н/м; значення константи a і b однакові для всіх членів гомологічного ряду.

Зайве нумерувати формули, на які немає посилань у тексті.

Декілька коротких однотипних формул поміщають одним рядком:

Наприклад, площа S , яку займає 1 молекула речовини унаслідок утворення адсорбційного моношару відповідає таким виразам:

$$S = \frac{S_M}{N_A}, \quad S = \frac{V}{h \cdot N_A}, \quad (3.1)$$

де N_A – число Авогадро, що дорівнює $6,02 \cdot 10^{23}$ структурних одиниць; S_M – площа, яку займає 1 моль речовини ($1/G_\infty$); V – об'єм 1 моль речовини, см^3 ; G_∞ – величина адсорбції або міра площі, яка припадає на одну молекулу речовини в насиченому адсорбційному шарі; h – висота моношару адсорбованої речовини, см.

Формули, що не мають самостійного значення, розміщують усередині рядків.

Формула, власне, являє собою частину речення як його рівноправний елемент, продовжуючи подане перед нею судження. Отже, наприкінці формул у тексті і перед ними розділові знаки ставлять відповідно до правил пунктуації.

Експлікацію (розшифрування літерних позначень величин у формулі) подають у підбір.

Наприклад, формула визначення теплоємності сплаву металів C за допомогою кінетичних характеристик у кристалічній ґратці має такий вигляд:

$$C = \frac{dU}{dT} = \frac{NE_v^2}{k_B T^2} e^{-\frac{E_v}{k_B T}}, \quad \text{Дж}/(\text{кмоль} \cdot \text{К}), \quad (3.2)$$

де E_v – енергія утворення (дислокації) вакансії або дефекту, м²/с; n – число точкових дефектів Шотткі; N – число вузлів у кристалі (відповідає числу Авогадро $6,02 \cdot 10^{23}$ структурних одиниць); k_B – стала Больцмана (R/N_A), яка дорівнює $1,38 \cdot 10^{-23}$ Дж/К; T – температура, К; U – загальна енергія дефектів, еВ.

5 Примітки

Кожна з приміток – це короткий запис, що слугує поясненням до тексту, таблиці або ілюстрації.

Розміщують примітку з абзацу безпосередньо після тексту, таблиці чи ілюстрації, починаючи запис з великої літери.

Нумерацію приміток, якщо їх кілька, виконують арабськими цифрами, текст кожної подають поряд.

6 Ілюстрації

У кваліфікаційній роботі вони можуть мати вигляд креслень, ескізів, схем, графіків, діаграм, фотографій та ін. Усі ілюстрації умовно називаються рисунками.

Рисунки нумеруються в межах кожного розділу двома цифрами, розділеними крапкою – номером розділу і порядковим номером рисунка.

Повний підпис до ілюстрації включає такі елементи:

- ♦ умовне скорочення назви ілюстрації для посилань;
- ♦ порядковий номер ілюстрації;
- ♦ власне підпис;
- ♦ експлікація (пояснення деталей ілюстрації);
- ♦ розшифрування умовних позначень та інші елементи типу приміток.

Приклад принципової технологічної схеми синтезу амоніаку наведено на рис. 1.

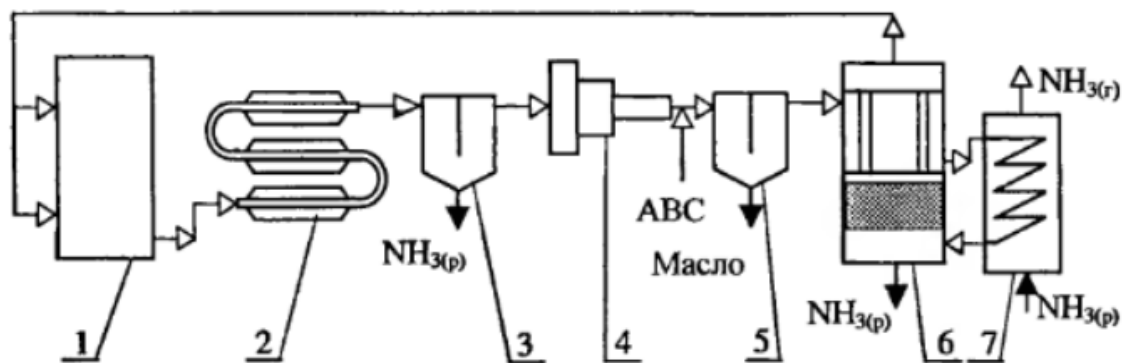


Рис. 1. Принципова технологічна схема синтезу амоніаку:

1 – колона синтезу; 2 – холодильник; 3 – сепаратор; 4 – циркуляційний компресор; 5 – сепаратор масел; 6 – конденсаційна колона; 7 – випаровувач амоніаку

7 Таблиці

Це зручна й наочна форма подання інформації, особливо цифрових даних. Зазвичай таблиці складаються з таких елементів:

Тематичний заголовок

Фактор техногенезу	Кількісна характеристика		Ранжування
	рівень дії	специфіка реалізації	

Якщо в тексті роботи таблиця одна, то вона не нумерується. Після всіх написів у таблиці крапка не ставиться.

Підпорядковані попереднім написам назви граф починають з малої літери.

Числові значення у графах розташовують так: одиниці під одиницями, десятки – під десятками і т. д. Числові значення неоднакових величин центрують. Якщо в певній графі немає даних, то ставлять знак (...), а якщо дані не існують як такі – тире (прочерк). Залишати клітинку графи порожньою не бажано.

Однотипні числові дані рекомендується округляти з однаковим ступенем точності в межах графи або рядка. Якщо число не округлене, то в десятковому дробі після коми допускається додавати нулі.

У разі виходу рядків таблиці за рамки формату сторінки, то її поділяють на частини, розміщуючи одну частину під другою, або переносячи кожену на наступну сторінку, повторюючи її головку й боковик (табл. 2.1).

Посилатися на таблицю доцільно в тому місці тексту, де формулюється положення, яке вона доповнює, підтверджує, ілюструє. Посилання на таблицю мають органічно входити в текст, а не виділятися у самостійну фразу з повторенням її тематичного заголовку.

8 Перелік посилань

Перелік літературних джерел розміщують у тексті роботи з нової сторінки. Порядковий номер кожної позиції списку одночасно є посиланням у тексті (номерне посилання).

Описуючи літературні джерела, керуються вимогами ДСТУ 3582:2015. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. Це створює можливість однозначної ідентифікації кожного з видань. Опис кожного джерела подають мовою видання.

Типові приклади опису посилань наводимо нижче.

Закони, накази, постанови і та ін.

1. Конституція України. Київ: Юрид. літ-ра, 1996. 50 с.
2. Закон України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 // Відомості Верховної Ради. № 37, 38. Київ, 2014. 7 с.

3. Наказ ректора Державного ВНЗ «Національний гірничий університет» від 27.01.2016 № 4 «Про систему внутрішнього забезпечення якості вищої освіти».

Книги

4. Основи технічного аналізу вугілля : навч. посіб. / О. Ю. Светкіна, О. Б. Нетяга, Г. В. Тарасова, С. М. Лисицька; М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. Дніпро : НГУ, 2017. 111 с.

5. Нанотехнології в нафтогазовій промисловості: монографія / Л. Г. Кеуш, А. С. Коверя – Дніпро : ЛПРА, 2019. 140 с.

Статті в журналах або газетах

6. Светкіна О. Ю., Богданов О. О., Лисицька С. М., Франчук В. П. Застосування вібротехнології для інтенсифікації механохімічної активації та зневоднення вапняку // Вібрації в техніці та технологіях. Вінниця : ВНАУ, 2017. № 4 (87). 134 с. (С. 82–86).

Статті в наукових збірниках

7. Svetkina O., Lysytska S., Franchuk V. Energy-saturated materials based on technological biomaterials // Advanced Engineering Forum. Switzerland: Trans Tech Publications. 2017. Vol. 25. P. 80–87.

8. Ecological approach in managing the technology of oil refineries / O.Y. Myasnikova, S.M. Lysytska, N.S. Shcherbakova, S.V. Shamsheev, T.A. Spitsyna, E.I. Kubasova. // International Journal of Energy Economics and Policy. – 2019. – Vol 9. – № 3. – PP. 165–171. DOI: <https://doi.org/10.32479/ijeep.7734> / ISSN 2146-4553.

Дисертації

9. Светкіна О. Ю. Закономірності активації твердих речовин при віброударному подрібненні: дис...д-ра техн. наук: спец. 05.17.08. – процеси та обладнання хімічної технології. Дніпро, 2015. 150 с.

Патентні документи

10. Пат. 79802 Україна, МПК В 09 С1/00.Спосіб зниження токсичності ґрунтів / Горова А. І., Колесник В. Є., Лапицький В. М., Павличенко А. В., Борисовська О. О.; Національний гірничий університет. – № a200500899; заявл. 01.02.2005; опубл. 25.07.2007; Бюл. № 11.

Стандарти

11. ДСТУ 3582:2013. Інформація та документація. Бібліографічний опис. Скорочення слів і словосполучень українською мовою. Загальні вимоги та правила. – Київ : Мінекономрозвитку України, 2014. 15 с.

Методичні матеріали

12. Технологія каталізаторів, інгібіторів і ініціаторів. Методичні рекомендації до виконання практичних робіт з дисципліни студентами спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія» / О. Ю. Светкіна, С. М. Лисицька; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». Дніпро : НТУ «ДП», 2020.– 31 с.

Приклад оформлення титульного аркуша

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

_____ (інститут)

Факультет природничих наук і технологій

(факультет)

Кафедра хімії та хімічної інженерії

(повна назва)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

кваліфікаційної роботи ступеня магістра

студента _____

(ПІБ)

академічної групи _____

(шифр)

спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія

(код і назва спеціальності)

за освітньо-професійною програмою Хімічні технології та інженерія

(офіційна назва)

на тему: _____

_____ (назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвища, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи				
розділів:				
теоретичного				
експериментального				
охорони праці				
економічного				
Спеціальна перевірка				
Рецензент				
Нормоконтроль				

Дніпро

20_

35

Приклад оформлення завдання кваліфікаційної роботи

ЗАТВЕРДЖЕНО:
завідувач кафедри

(повна назва)

(підпис)

(прізвище, ініціали)

« _____ » _____ 20__ року

ЗАВДАННЯ

кваліфікаційної роботи ступеня магістра
студенту(ці) _____ академічної групи _____
(ПІБ) (шифр)
спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія
(код і назва спеціальності)
за освітньо-професійною програмою Хімічні технології та інженерія
(офіційна назва)

на тему: _____

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від _____ № _____

Розділ	Зміст	Термін виконання
Теоретичний	Аналіз наявних способів вирішення проблеми, формулювання технічних завдань та визначення раціональних технічних удосконалень/заходів	
Експериментальний	Характеристика району розташування підприємства. Оцінка його впливу на компоненти довкілля. Аналітичний огляд наявних технологій. Вибір методів реалізації/виконання завдання, заходів з удосконалення технології	
Охорона праці	Розробка заходів з охорони праці	
Економічний	Проведення розрахунку економічної доцільності впровадження розроблених заходів	

Завдання видано _____
(підпис керівника) (прізвище, ініціали)

Дата видачі _____

Дата подання до ЕК _____

Прийнято до виконання _____
(підпис студента) (прізвище, ініціали)

ВІДГУК

на кваліфікаційну роботу студента _____

на тему _____

Кваліфікаційну роботу виконано _____ до завдання, _____

(не)відповідно

(не)відповідає

темі, містить __ аркушів графічного матеріалу і пояснювальної записки __ сторінок

1. Актуальність теми, наявність замовлення на роботу від підприємства (організації)

2. Достатність вихідних даних для виконання кваліфікаційної роботи, наявність обґрунтування вироблених рекомендацій _____

3. Наявність багатоваріантного аналізу розроблених технічних заходів в основному розділі, спрямованих на пошук оптимальної технології з урахуванням сучасних досліджень науки і техніки, техніко-економічного обґрунтування запропонованого варіанта _____

4. Глибина обґрунтування розроблених удосконалень/заходів, ступінь врахування факторів безпеки життєдіяльності тощо _____

5. Рівень опрацювання основного удосконалення (аналіз, технологічні розрахунки тощо), достатність глибини його пророблення для можливості використання в практиці _____

6. Застосування ЕОМ для виконання завдань основної частини роботи (оптимізація, моделювання, ГІС, САПР, технічні розробки складних систем та ін.), аналіз результатів роботи _____

7. Стиль викладу матеріалу пояснювальної записки (обґрунтований чи описовий), відповідність оформлення вимогам чинних стандартів _____

8. Повнота відображення в графічних матеріалах основного змісту роботи, відповідність їх ознакам конкретного об'єкта дослідження, вимогам чинних стандартів _____

9. Практична цінність роботи, можливість реалізації її результатів _____

10. У кваліфікаційній роботі можна відзначити такі недоліки: _____

Кваліфікаційна робота в цілому виконана на _____ рівні й заслуговує на оцінку _____

Рецензент _____

(посада, місце роботи)

(підпис)

(прізвище)

Навчальне видання

Светкіна Олена Юріївна
Тарасова Ганна Володимирівна
Устименко Євгеній Борисович

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

Методичні рекомендації
для здобувачів ступеня магістра
зі спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія

Видано в авторській редакції.

Електронний ресурс.
Підписано до видання 16.07.2024. Авт. арк. 2,6.

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