

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

*Методичні рекомендації щодо її підготовки та виконання
здобувачами вищої освіти спеціальності
161 «Хімічні технології та інженерія»*

*Затверджено на засіданні кафедри
хімії та хімічної інженерії.
Протокол № 1 від 29.08.2025*

Кваліфікаційна робота магістра : методичні рекомендації щодо її підготовки та виконання здобувачами вищої освіти спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія» / уклад.: Т. В. Іванішена, О.А. Параска. Хмельницький : ХНУ, 2025. 43 с.

Укладачі: Іванішена Т. В., канд. техн. наук, доц.,
Параска О.А., д-р. техн. наук, проф.

Відповідальний за випуск: Параска О.А., д-р. техн. наук, проф.

ВСТУП

Магістр – освітній ступінь, отриманий на другому рівні вищої освіти який надає заклад освіти у результаті успішного виконання здобувачем відповідної освітньої програми. Ступінь магістра на кафедрі хімії та хімічної інженерії здобувається за освітньо-професійною програмою (ОПП) 161 «Хімічні технології та інженерія». Обсяг такої ОПП становить 90 кредитів ЄКТС.

Відповідно до кількості годин, визначених ОПП, виконується кваліфікаційна робота. За завданням і змістом вона має відповідати певним вимогам і є важливим етапом у підготовці кваліфікованих інженерів-хіміків-технологів.. Робота повинна мати характер досліджень, спрямований на виконання виробничих завдань майбутнього фахівця.

Кваліфікаційна робота – це теоретичне, фундаментальне або прикладне дослідження. Вона виконується здобувачем на завершальному етапі навчання, синтезує результати теоретичної та практичної підготовки за обраною спеціальністю, є кваліфікаційним документом, що ілюструє рівень знань, навичок та вмінь, необхідних для професійної діяльності, і дає підстави екзаменаційній комісії прийняти рішення про присвоєння відповідної кваліфікації.

Кваліфікаційна робота магістра ОПП «Хімічні технології та інженерія» має бути орієнтована на синтез об'єкта (фізичного або ідеального), проектування системи (у широкому значенні, пристрою, технологічного процесу тощо), який оптимально відповідає вимогам технічного завдання.

Здобувач освітнього рівня «магістр з хімічних технологій та інженерії» у кваліфікаційній роботі має продемонструвати уміння розв'язувати складні задачі і проблеми хімічних технологій та інженерії, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій і характеризується невідомістю умов і вимог та передбачає застосування певних концепцій, принципів хімічних технологій, процесів та апаратів хімічних виробництв.

Метою магістерської роботи є систематизація, закріплення і розширення теоретичних знань та їх практичне використання при вирішенні конкретних інженерних, наукових і виробничих питань у галузі хімічних технологій проведення аналітичних і практичних наукових досліджень, поглиблене осмислення технічної проблеми, розробка інноваційних пропозицій щодо практичної реалізації нових розробок та рекомендацій з їх упровадження. Висловлені автором роботи пропозиції мають бути обґрунтованими і базуватись на оцінці сучасного стану об'єкта дослідження та проведеному аналізі.

Здобувач освітнього рівня «магістр» може користуватися пристроями та приладами для аналізу сировини, проміжних і цільових продуктів, контролю-вимірювальним обладнанням, сучасними цифровими технологіями, спеціалізованим технологічним та науковим обладнанням, спеціалізованим програмним забезпеченням..

Основними завданнями кваліфікаційної роботи є:

- проведення поглибленого всебічного аналізу, вивчення (або поглиблення) і узагальнення теоретичних та методичних засад досліджуваної проблеми в галузі хімічних технологій;
- всебічне дослідження проблеми, здійснення розрахунків з використанням сучасних інформаційних технологій;
- визначення причинно-наслідкових зв'язків явищ та процесів, що досліджуються.

Відповідно, основними завданнями виконання цієї роботи є узагальнення теоретичних знань та практичних умінь з метою визначення рівня виконання вимог освітньо-професійної програми, набутих компетентностей та програмних результатів навчання:

– **компетентності**: Здатність генерувати нові ідеї (креативність); здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях; здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел; здатність досліджувати, класифікувати і аналізувати показники якості хімічної продукції, технологічних процесів і обладнання хімічних виробництв; здатність використовувати результати наукових досліджень і дослідно-конструкторських розробок для вдосконалення існуючих та/або розробки нових технологій і обладнання хімічних виробництв; здатність використовувати сучасне спеціальне наукове обладнання та програмне забезпечення при проведенні експериментальних досліджень і здійсненні дослідно-конструкторських розробок у сфері хімічних технологій та інженерії

– **програмні результати навчання**: критично осмислювати наукові концепції та сучасні теорії хімічних процесів та хімічної інженерії, застосовувати їх при проведенні наукових досліджень та створенні інновацій; здійснювати пошук необхідної інформації з хімічної технології, процесів і обладнання виробництв хімічних речовин та матеріалів на їх основі, систематизувати, аналізувати та оцінювати відповідну інформацію; вільно спілкуватися державною та іноземною мовами усно і письмово для обговорення і презентації результатів професійної діяльності, досліджень та проєктів; розробляти та реалізовувати проєкти в сфері хімічних технологій та дотичні до неї міждисциплінарні проєкти з урахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів; 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; оцінювати екологічну безпеку промислових процесів та підприємств, пропонувати та реалізовувати впровадження енерго- та ресурсозберігаючих технологій та матеріалів.

Ці завдання виконуються методами, методиками та технологіями: теоретичними (аналіз, синтез, екстраполяція) та експериментальними (хімічний синтез; якісний, кількісний та структурний аналізи речовин і матеріалів; термодинамічний та кінетичний аналіз фізико-хімічних процесів; квантово-хімічні розрахунки та математичне моделювання) тощо.

1 ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОТИ НАД ВИКОНАННЯМ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Кваліфікаційна робота носить узагальнюючий характер. Її виконання передбачає вміння автора здійснювати постановку проблеми, яка існує в хімії або хімічних технологіях, оцінювати її актуальність, значимість, виявляти проблеми та вирішувати їх, а також володіння методикою теоретичних, експериментальних і науково-практичних досліджень; набуття компетенції систематизації отриманих результатів досліджень, формулювання висновків і положень, набуття досвіду їх прилюдного захисту.

Тематика кваліфікаційних робіт формується з врахуванням типових завдань дослідницької діяльності та основних напрямів досліджень кафедри хімії та хімічної інженерії, типових завдань з розробки або удосконалення технології заданого виду продукції та покращення показників якості.

Зокрема, для магістрів спеціальності «Хімічні технології та інженерія» така робота може передбачати:

- теоретичні дослідження параметрів існуючого технологічного процесу та їх взаємозв'язку з виробленням рекомендацій щодо їхнього покращення;

- експериментальні дослідження параметрів, явищ, механізмів та закономірностей існуючого технологічного процесу або обладнання з метою їхнього удосконалення;

- удосконалення та/або оптимізацію технологічних процесів або параметрів роботи окремого відділення з метою забезпечення певних техніко-економічних показників або параметрів якості продукції.

Вибір теми роботи здобувачем може здійснюватись за:

- рекомендованою кафедрою тематикою (додатки А);
- запропонованою своєю темою магістерського дослідження;
- тематикою, яку замовляють державні установи і організації, підприємницькі структури, які уклали з університетом контракти на навчання здобувачів або мають з ним укладені угоди про співпрацю;
- нагальними потребами підприємств регіону.

Здійснюючи вибір теми магістерського дослідження, здобувач керується наступними міркуваннями та інтересами: знайомство з проблемою, її актуальністю та значимістю; місцем роботи; передбачуваною майбутньою базою практики (для здобувачів денної форми навчання); можливістю доступу до інформаційної бази та фактичних матеріалів, необхідних для проведення дослідження тощо.

При виборі теми кваліфікаційної роботи доцільно враховувати її актуальність та новизну; рівень та ступінь досліджень, значимість розробки; перспективність; можливість доступу до інформаційної бази та фактичних матеріалів; рівень наукових досліджень.

Консультації з питань формування теми магістерського дослідження надають завідувач та викладачі кафедри.

Тема кваліфікаційної роботи повинна бути лаконічною, без скорочень, відповідати спеціальності та вказувати на мету і предмет дослідження.

Керівник кваліфікаційної роботи магістра:

- уточнює тему роботи;
- надає допомогу здобувачу у складанні плану роботи;
- здійснює керівництво процесом написання роботи;
- формує (разом зі здобувачем) завдання на виконання роботи;
- контролює виконання графіка написання роботи;
- проводить систематичні консультації;
- видає індивідуальні завдання щодо проходження переддипломної практики;
- здійснює контроль рівня виконаної роботи у відповідності до вимог освітнього стандарту;
- надає письмовий відгук на завершену роботу;
- надає допомогу у підготовці доповіді на публічний захист перед екзаменаційною комісією;
- надає допомогу у підготовці презентації до роботи;
- регулярно звітує на засіданнях кафедри про хід виконання здобувачем роботи.

Затверджені на засіданні кафедри теми кваліфікаційних робіт закріплюються за здобувачами наказом ректора. Затверджені наказом ректора теми кваліфікаційних робіт видаються здобувачам вищої освіти перед переддипломною практикою. Цим же наказом призначаються й керівники кваліфікаційних робіт

На основі проблем теми дослідження, здобувач самостійно підбирає необхідну літературу. Робота над її пошуком починається, насамперед, з огляду систематичних та алфавітних каталогів бібліотек. При цьому він має виділити наукові праці тих вітчизняних і зарубіжних авторів, які працюють (працювали) над науковими проблемами, пов'язаними з темою кваліфікаційної роботи. Також здобувач обов'язково ознайомлюється з публікаціями у періодичних виданнях за останні 5-8 років.

Для вивчення обраної теми здобувач ознайомлюється також з підручниками та навчальними посібниками, які є допоміжною літературою при написанні магістерського дослідження. Однак, не допускається виконання кваліфікаційної роботи виключно за матеріалами підручників і посібників.

Опрацювання літератури супроводжується її ксерокопюванням, друкуванням або конспектуванням. Здобувач виписує важливі, на його думку, теоретичні положення, цифри, факти тощо з обов'язковим посиланням на авторів і джерела, з яких запозичені матеріали. Важливо при опрацюванні літературних джерел зазначати всі необхідні дані (прізвище, ініціали автора; повну назву роботи; видавництво; рік видання; сторінки).

В організації збору та обробки матеріалів для виконання кваліфікаційної роботи магістра розрізняють кілька організаційно-методичних підходів: цілісний, послідовний, вибірковий. У першому варіанті матеріал збирається та обробляється для всіх розділів кваліфікаційної роботи магістра в міру його знаходження. При послідовному підході дослідження здійснюються з урахуванням плану. Вибірковий підхід може бути використаний автором дослідження залежно від формування бази дослідження на власний розсуд. Таким чином, формується робочий матеріал для написання кваліфікаційної роботи магістра. Далі цей матеріал групується за окремими найважливішими проблемами, які складають основні розділи, параграфи плану роботи. Доцільно враховувати, що постійно з'являються нові публікації, насамперед, у наукових часописах і збірниках. Тому потрібно в процесі написання роботи докладати зусиль для поповнення переліку літературних джерел, на які посилається автор.

План є обов'язковим і важливим складовим елементом майбутньої кваліфікаційної роботи. Він дозволяє пов'язати окремі проблеми обраної і розгорнутої в текстовій частині роботи теми дослідження, розмістити їх у певній послідовності. Слід мати на увазі, що всі проблеми, які розглядаються автором кваліфікаційної роботи, пов'язані єдиною метою дослідження. План роботи складається у такій послідовності – спочатку вказують загальнотеоретичні положення дослідження з поступовим переходом до оцінки сучасного стану розробок за обраною темою та проведення аналізу конкретного об'єкта з метою висловлення пропозицій для забезпечення ефективного управління на об'єкті дослідження.

План самостійно складається здобувачем, погоджується та затверджується науковим керівником. План кваліфікаційної роботи має складатися зі вступу; трьох розділів, які деталізуються підрозділами; висновків; переліку джерел посилання; додатків. Разом з тим, план роботи не слід переобтяжувати надмірною кількістю підрозділів, які мають відображати сутність теми дослідження, бути короткими, лаконічними та викладатися у логічній послідовності. Від того, наскільки виражено і вдало складено план роботи магістра, залежить правильність і повнота висвітлення теми, глибина розгляду проблем, логіка викладу матеріалу тощо.

2 ВИМОГИ ДО ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Після затвердження теми та плану кваліфікаційної роботи здобувач разом з керівником складають завдання на її виконання [1]. У завданні, відповідно до графіка, затвердженого на засіданні кафедри, визначається графік виконання роботи здобувачем (табл..2.1). Керівник роботи, відповідно до визначених термінів, здійснює контроль за виконанням роботи, а здобувач

несе персональну відповідальність за дотримання календарного плану її виконання.

Про порушення здобувачем календарного плану керівник інформує завідувача кафедри.

Відповідно до графіка консультацій для виконання магістерських робіт, затвердженого на засіданні кафедри, у визначені дні і час керівники проводять консультації для здобувачів. В межах визначених термінів здобувач подає керівнику підготовлені розділи кваліфікаційної роботи.

Після перевірки науковим керівником, розділи кваліфікаційної роботи з зауваженнями та рекомендаціями повертаються виконавцю. Повністю виконана робота магістра подається керівнику для написання відгуку.

Важливо у процесі формування кваліфікаційної роботи магістра підтверджувати теоретичні положення результатами проведеного аналізу, а наведені цифрові дані в таблицях супроводжувати сформульованими висновками.

Таблиця 2.1 – Графік виконання кваліфікаційної роботи здобувача освітнього ступеня магістр

№ з/п	Назва етапу (розділу) роботи	Термін виконання етапу
1	Визначення об'єкта і предмета дослідження, постановка мети і завдань відповідно до теми.	до 01.10
2	Опрацювання літературних джерел. З'ясування актуальності проблеми. Оформлення вступу роботи	до 15.10
3	Розділ I (теоретичний)	до 25.10
4	Розділ II (дослідно-аналітичний)	до 10.11
5	Розділ III (проектно-рекомендаційний)	до 25.11
6	Загальні висновки	до 01.12
7	Оформлення роботи	до 08.12
8	Попередній захист	до 12.12
9	Захист кваліфікаційної роботи (відповідно графіка)	з 21.12

3 СТРУКТУРА ТА ВИМОГИ ДО ЕЛЕМЕНТІВ РОБОТИ

3.1 Загальна структура кваліфікаційної роботи

За завданням керівника роботи, вона може бути дослідною (мати положення наукової новизни); з елементами дослідження або інженерного характеру (теоретичне обґрунтування, оптимізація та удосконалення існуючих

виробництв). Кваліфікаційна робота магістра ОПП «Хімічні технології та інженерія» може бути дослідною, з елементами дослідження або інженерною. Структура розділів кваліфікаційних магістерських робіт залежно від характеру наведена у таблиці 3.1.

Кваліфікаційна робота містить такі структурні елементи:

- титульний аркуш [1];
- завдання на кваліфікаційну роботу;
- реферат (анотація);
- зміст;
- скорочення та умовні позначки (за потреби, додаток Б);
- вступ;
- розділи основного тексту;
- висновки;
- перелік джерел посилання;
- додатки (за необхідності).

Зміст кожного структурного елемента кваліфікаційної роботи визначається СОУ 207.01:2025 «Текстові документи. Загальні вимоги» [1].

Текст кваліфікаційної роботи оформлюється на листах ф. А4.

Таблиця 3.1 – Структура розділів кваліфікаційних роботи

Характер кваліфікаційної роботи		
Дослідна	З елементами дослідження	Інженерна

Титульний аркуш Завдання Реферат Зміст Вступ (висвітлюється актуальність роботи, об'єкт та предмет дослідження, мета та завдання дослідження, новизна, практична цінність та апробація результатів дослідження). 1. Огляд джерел науково-технічної інформації за темою дослідження (аналіз існуючого рівня технологій, техніки теорії, виявлення невирішених питань, формулювання мети та завдання досліджень). 2. Об'єкти та методи дослідження (характеристика об'єкта дослідження та його методика, матеріали, обладнання). 3. Експериментальні дослідження (результати власних експериментальних (аналітичних) досліджень, їх аналіз, оцінка новизни, значимості, рекомендації впровадження). Висновки Перелік джерел посилання Додатки	Титульний аркуш Завдання Реферат Зміст Вступ (висвітлюється актуальність роботи, її мета). 1. Огляд джерел науково-технічної інформації за темою роботи (аналіз існуючого рівня технологій, техніки, теорії, виявлення невирішених питань). 2. Технологічна частина (матеріальні, теплові, розрахунки процесу або технології, що розробляється, наведення заходів з удосконалення та їх теоретичне обґрунтування тощо). 3. Дослідницька частина (результати експериментальних досліджень, що підтверджують доцільність промислового впровадження розроблених заходів з удосконалення чи розробки технології або процесу). Висновки Перелік джерел посилання Додатки	Титульний аркуш Завдання Реферат Зміст Вступ (висвітлюється актуальність роботи, її мета). 1. Огляд джерел науково-технічної інформації за темою роботи (аналіз існуючого рівня технологій, техніки теорії, виявлення невирішених питань). 2. Технологічна частина (матеріальні, теплові, розрахунки процесу або технології, що розробляється, тощо та т.п.). 3. Пропозиції щодо удосконалення існуючого процесу (виробництва). Висновки Перелік джерел посилання Додатки
---	---	---

3.2 Вимоги до кваліфікаційної роботи з елементами дослідження або інженерного характеру

Реферат (анотація) обсягом 0,5–1 сторінки державною мовою повинен стисло відображати загальну характеристику та основний зміст кваліфікаційної роботи магістра і містити:

- тему роботи;
- прізвище та ініціали автора і керівника роботи;
- обсяг пояснювальної роботи і графічної частини, кількість рисунків, таблиць, додатків, джерел згідно з переліком посилань;
- перелік ключових слів (5–15 слів або словосполучень);
- стислий опис виконаної роботи;
- підпис автора та дата подання роботи до захисту.

Зміст роботи відображає назви всіх структурних складових основної частини (розділи, підрозділи, пункти) та додатків з наведенням номера сторінки, на якій вони починаються. Зразок змісту розміщений у додатку Д.

Вступ кваліфікаційної роботи магістра *з елементами дослідження або інженерного характеру* має відображати актуальність і новизну (інноваційність) роботи та містити:

- обґрунтування необхідності нової розробки або удосконалення (модернізації) існуючого об'єкта проєктування на основі аналізу сучасного стану проблеми за даними вітчизняної та зарубіжної науково-технічної літератури (періодичних видань), патентного пошуку та досвіду роботи підприємств, установ, провідних фірм у відповідній галузі виробництва, економіки або науки;
- мету роботи;
- практичне обґрунтування основних проєктних рішень або напрямів досліджень;
- можливі галузі застосування результатів роботи.

Розділи основного тексту пояснювальної записки кваліфікаційної роботи з елементами дослідження або інженерного характеру мають включати:

- розробку вимог до характеристик об'єкта проєктування (дослідження);
- вибір і обґрунтування оптимальності (раціональності) технічних рішень або теоретичних та експериментальних методів досліджень поставлених задач;
- вибір та обґрунтування можливих варіантів технічної реалізації та методів розрахунків параметрів;
- експериментальні дослідження, розробку методики досліджень, опис експериментального обладнання, аналіз результатів експерименту;
- висновки за розділами та загальні висновки щодо відповідності отриманих результатів завданню на кваліфікаційну роботу та висунутим вимогам, можливість впровадження або застосування результатів.

3.3 Орієнтовний зміст основної частини пояснювальної записки кваліфікаційної роботи інженерного характеру

Обґрунтування вибору способу і технологічної схеми виробництва.

У цьому розділі необхідно на основі критичного аналізу роботи діючих вітчизняних і закордонних виробництв (двох або трьох) відповідного профілю аргументовано визначити позитивні якості та недоліки кожного з них.

При цьому аналізуються: інтенсивність виробництва; доступність сировини та допоміжних матеріалів; якісні показники продукції; надійність, стійкість і універсальність технологічної схеми, технологічних режимів та технологічного обладнання; енерговитрати; екологічна безпека виробництва; собівартість продукції, рентабельність її випуску, імпортно-замісний ефект та інші параметри, що підтверджують відповідність технологічних рішень новітнім світовим досягненням науки і техніки.

При виконанні проекту реконструкції діючого виробництва необхідно охарактеризувати (довести) його недоліки та визначити, які позиції технологічного процесу і чому не відповідають сучасним досягненням у цій галузі. На основі аналізу науково-технічної літератури та досвіду роботи провідних підприємств (бажано, у світовому охопленні) необхідно запропонувати і власноруч обґрунтувати технологічні рішення, з використанням яких можливо ліквідувати недоліки в роботі діючих виробництв або запропонувати власні інноваційні рішення.

Розділ завершують коротким резюме, в якому доводять переваги вибраної технології виробництва.

Характеристика виробленої продукції, вихідної сировини та напівпродуктів, матеріалів, енергетичних ресурсів. У цьому розділі подають:

- технічне найменування продукції відповідно до нормативної документації;
- галузь використання продукції;
- номер та найменування стандартів або технічних умов, за якими виготовляється продукція, а також технічні вимоги до її якості (бажано, з використанням вимог за європейськими стандартами);
- номери та найменування стандартів, а також технічні вимоги до якості сировини, напівпродуктів, допоміжних матеріалів та енергоносіїв;
- основні фізико-хімічні властивості та константи продукції, наприклад, зовнішній вигляд, густина, розчинність, температури плавлення, кипіння, поліморфних переходів, пружність пари, в'язкість, електропровідність та інші характеристики, необхідні для технологічних розрахунків.

Вимоги до якості готової продукції, сировини, напівпродуктів та матеріалів наводять у вигляді таблиці 3.2. Усі дані подають з посиланнями на відповідні стандарти, довідкову або науково-технічну літературу.

Таблиця 3.2 – Фізико-хімічні властивості сировини, матеріалів, готової продукції

Найменування сировини, напівпродуктів, матеріалів та готової продукції	Стандарти або технічні умови	Показники, обов'язкові до контролю	Регламентовані показники з допустимими відхиленнями
1	2	3	4

Характеристика прийнятого методу виробництва, хімізм і теоретичні основи та обґрунтування параметрів технологічних режимів. У цьому розділі з використанням та посиланням на дані науково-технічної літератури та інші джерела інформації викладають:

- хімізм процесів усіх стадій виробництва;
- термодинамічний і термохімічний аналізи виробничих процесів для обґрунтування максимального ступеня перетворення сировини та утилізації фізичної теплоти матеріальних потоків і енергії реакцій;
- кінетичний аналіз процесів з урахуванням: обмежуючих стадій теплота масообміну; каталізу; газо- та гідродинаміки потоків тощо.

Для обґрунтування норм технологічних режимів розглядається вплив параметрів технологічного процесу, що регулюються (температури, тиску, концентрації, співвідношення компонентів, швидкості потоків, перемішування, присутності каталізаторів тощо) на ступінь перетворення вхідної сировини і на швидкість виходу цільового продукту необхідної якості.

При обґрунтуванні норм технологічних режимів матеріал викладається в наступній послідовності. Наводяться термохімічні рівняння основних та побічних реакцій; дається якісна та кількісна характеристика цих реакцій; наводяться числові значення констант рівноваги залежності від температури та тиску, а також рівняння, за якими ці константи обчислюються. Аналізується вплив термодинамічних факторів (температури, тиску, концентрації, співвідношення компонентів тощо) на максимізацію виходу цільового продукту та на мінімізацію побічних реакцій.

Після термодинамічного аналізу розглядають кінетику процесів. Наводять кінетичні рівняння, характеризують стадії процесів, що лімітують швидкість процесу в цілому. Аналізують вплив технологічних параметрів, що регулюються, на швидкість перебігу процесів. Виявляють оптимальний режим, якщо має місце протилежна дія параметра (параметрів). Для каталітичних процесів більш докладно розглядають теоретичні основи каталізу конкретного процесу, характеристики каталізаторів та їх вплив на швидкість перебігу процесів. Аналізують вплив технологічних режимів на якість цільової продукції та приводять і обґрунтовують заходи, що сприяють покращенню її якості.

Обґрунтування умов максимального використання енергетичних властивостей матеріальних потоків проводять за допомогою ексергетичного аналізу виробництва. Для цього аналізують енергетичні показники виробництва,

розглядають можливість одержання вторинних енергоносіїв зі стандартизованими показниками, а також можливість створення енерготехнологічної схеми виробництва та схеми з максимальною рекуперацією енергії.

Проводять теоретичний аналіз впливу технологічних параметрів, що регулюються, на зменшення викидів у навколишнє середовище з метою покращення його показників щодо екологічної безпеки.

Аналіз впливу технологічних режимів (параметрів) на основні виробничі показники проводять з використанням табличних, графічних або формульних даних, запозичених з науково-технічної літератури. Посилання на літературу, подану в кінці пояснювальної записки, обов'язкове.

Розділ закінчується висновками, у яких подаються технологічні параметри, що є обов'язковими для проведення процесу та для розрахунків матеріального і енергетичного (теплого) балансів процесу, а також для розрахунків технологічної апаратури та обладнання.

Опис технологічної схеми виробництва. Послідовно описується технологічний процес, призначення і взаємний зв'язок технологічного обладнання. Наводяться значення технологічних режимів: температури, тиску, концентрації, співвідношення компонентів тощо у технологічних середовищах, швидкість проходження потоків через реактори, тривалість перебування технологічних сумішей в реакторах, ступені перетворення сировини або напівфабрикатів у реакторах тощо.

Витратні коефіцієнти з сировини, напівпродуктів, допоміжних матеріалів та енергоносіїв.

Розрахунок матеріального балансу виробництва. Матеріальний баланс хіміко-технологічного процесу ґрунтується на законі збереження маси речовини. Тобто маса введеної на кожній із стадій сировини повинна дорівнювати масі продуктів, відходів і втрат.

Матеріальний баланс складається з метою визначення витратних коефіцієнтів; для розрахунку і вибору технологічних реакторів і обладнання необхідної потужності; для розрахунку теплового балансу.

Матеріальний баланс може розраховуватися для всього технологічного процесу, для окремих його стадій або для окремого реактора.

Можна складати матеріальний баланс для довільної кількості основної сировини з наступним перерахунком на вихідну потужність виробництва.

При обчисленні матеріального балансу слід врахувати те, що вихідна сировина, продукція і відходи не є чистими хімічними речовинами, а мають домішки. Враховують також ступені перетворення вихідної сировини; нестехіометричне співвідношення компонентів у технологічних реакційних сумішах; втрати сировини і готової продукції на всіх стадіях виробництва; структуру хіміко-технологічного процесу (послідовність, паралельність або розгалуженість потоків, рецикл).

Розрахунок матеріального балансу ведеться з використанням обчислювальної техніки. Програми обчислень і роздруковки результатів розрахунків приводяться у відповідному додатку.

Матеріальний баланс узагальнюють у вигляді таблиці матеріального балансу, що складається із приходу (вихідна сировина, яка уведена в ході технологічного процесу або його стадії) і витрат (готова продукція, залишки сировини, відходи виробництва, втрати).

Розрахунок енергетичного (теплого) балансу виробництва. Тепловий баланс хіміко-технологічного процесу складається з метою: визначення витратних коефіцієнтів для енергоносіїв; розрахунку температури потоків сировини, що надходять у реактор, для забезпечення автотермічності процесу; визначення кількості теплоти, яку необхідно підвести (або відвести) в (із) зону(и) реакції для забезпечення температурного режиму проведення процесу; розрахунку та вибору теплообмінної апаратури.

Складання теплового балансу ґрунтується на понятті фізичної теплоти речовини, яке по суті своїй еквівалентне поняттю ентальпії і відрізняється тільки стандартними умовами. За нормальних умов ($T = 273 \text{ K}$, $p = 0,1 \text{ МПа}$) фізична теплота простих та складних речовин приймається такою, що дорівнює нулю. Для процесів, що ведуться в газовій фазі при підвищених тисках, необхідно враховувати залежність теплоємності від тиску. Розрахунок фізичної теплоти реагентів проводиться з використанням результатів матеріального балансу процесів виробництва.

При складанні теплового балансу до приходу зараховуються фізичні теплоти всіх реагентів, які надходять у реактор, теплоти екзотермічних хімічних процесів, процесів розчинення, конденсації, кристалізації, сублімації та теплоти, що передаються реакційній суміші теплоносіями в теплообмінниках або безпосередньо в реакційне середовище. До витрат зараховуються: фізичні теплоти речовин, які виходять з реактора; теплоти ендотермічних хімічних процесів; процесів розчинення, плавлення, випаровування тощо, а також втрати фізичної теплоти в навколишнє середовище і теплоти, яка відводиться в теплообмінниках при охолодженні або утилізації.

Тепловий баланс розраховують за допомогою обчислювальної техніки. Алгоритми (сучасні програми) розрахунків у вигляді роздруківок наводяться у відповідному додатку пояснювальної записки.

Тепловий баланс узагальнюють у вигляді таблиці теплового балансу, яка повинна складатися з приходу і витрат.

З використанням даних матеріального та теплового балансів розраховують витратні коефіцієнти сировини та енергоносіїв на одиницю готової продукції чи напівпродукту, якщо тема кваліфікаційної роботи визначається відділенням цеху.

Розрахунок та вибір технологічного реактора. Цей розрахунок виконують з використанням кінетичних даних процесу. Це можуть бути графічні і табличні дані, а також кінетичне рівняння швидкості процесу і залежності глибини перетворення сировини від часу контактування з каталізатором, часу перемішування суміші реагентів, приведення до контакту тощо. За допомогою кінетичних даних (рівнянь) методом чисельного інтегрування з викорис-

танням комп'ютерної техніки при заданих температурних режимах розраховують час перебування реакційної суміші в реакторі для досягнення заданого ступеня перетворення і з використанням потужності виробництва знаходять робочий об'єм реактора, кількість реакторів, їх висоту і діаметр (або габарити), враховуючи ступінь заповнення реактора. Час перебування сировини в реакторі можна визначити і за практичними даними роботи аналогічних промислових установок чи відділень. При розрахунку цього часу необхідно порівняти одержані результати із практичними даними. При необхідності виконують газо- або гідродинамічний розрахунок реактора, розрахунок реактора на міцність, знаходять діаметри підвідних та відвідних патрубків.

За допомогою стандартів або каталогів вибирають реактор потрібної потужності, описують роботу реактора, обґрунтовують коефіцієнт заповнення, вказують матеріал, з якого він повинен бути виготовлений, відомості про монтаж, ремонтпридатність, пуск, експлуатацію, планову та аварійну зупинку.

Розрахунок та вибір основного та допоміжного технологічного обладнання. До цього обладнання відноситься все інше обладнання виробничого процесу, крім технологічного реактора.

Розрахунок технологічного обладнання виконують за спрощеною методикою без вживання кінетичних даних. Для цього використовують усереднені значення об'ємної швидкості, коефіцієнтів теплопередачі, практичні значення часу перебування тощо. В результаті розрахунку знаходять визначальні параметри апарата (робочий об'єм, поверхню теплопередачі, кількість і висоту подачі рідини тощо), за якими за допомогою стандартів або каталогів вибирають апарат необхідної потужності. Наводять технічну характеристику апаратів або обладнання і матеріал, з якого їх виготовлено.

Вибране обладнання повинне відповідати сучасним вимогам науково-технічного прогресу, забезпечувати високу надійність в роботі, простоту обслуговування і мати низьку вартість.

Екологічна безпека виробництва. Характеристика газових, рідких та твердих викидів і відходів. У цьому розділі наводяться характеристики екологічної безпеки виробництва, типову інформацію про комплексне використання сировини; заходи щодо запобігання негативного впливу виробництва на навколишнє середовище; методи знешкодження та утилізації викидів; використання зворотної системи водопостачання. Характеристика відходів виробництва та викидів подається у вигляді таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Характеристика відходів, викидів і стоків виробництва

№ з/п	Найменування стадії виробництва відходів, викидів та стоків	Склад після очищення, %	Кількість (одиниці)		Метод очищення
			На 1 т готової продукції	За рік	
1	2	3	4	5	6

Зміст розділів основної частини може варіюватися в залежності від тематики досліджень та поставленої мети.

3.4 Вимоги до кваліфікаційної роботи дослідного характеру

У *вступі* кваліфікаційної роботи дослідного характеру подається загальна її характеристика у такій послідовності:

- актуальність теми;
- мета та завдання дослідження;
- методи дослідження;
- наукове та практичне значення одержаних результатів;
- апробація результатів кваліфікаційної роботи магістра.

Актуальність теми та доцільність даного дослідження для розвитку та удосконалення хімічних технологій обґрунтовують шляхом критичного аналізу та порівняння з вже відомими розв’язаннями проблеми. Висвітлення актуальності повинно супроводжуватись постановкою проблеми (яка передбачає висловлення кількома реченнями головного – сутності проблеми) та аналізом рівня і сучасного стану досліджень проблеми вітчизняними та закордонними дослідниками.

Мета і завдання дослідження. Формулюється мета і завдання магістерської роботи, які необхідно вирішити для досягнення поставленої мети. Не слід формулювати мету як «Дослідження...», «Вивчення...», тому що ці слова вказують на засіб досягнення мети, а не на саму мету. Мета повинна бути сформульована таким чином, щоб указувати на об’єкт і предмет дослідження. Завдання вказують на засіб досягнення мети. Формулювання мети здійснюється з урахуванням обраної теми дослідження, а завдань – з урахуванням назв підрозділів кваліфікаційної роботи магістра.

Об’єкт дослідження – процес або явище, що породжує проблемну ситуацію й обране для дослідження.

Предмет дослідження міститься в межах об’єкта.

Об’єкт і предмет дослідження як категорії наукового процесу співвідносяться між собою як загальне і часткове. В об’єкті виділяється та його частина, яка є предметом дослідження. Саме на нього спрямована основна увага здобувача, оскільки предмет дослідження визначає тему (назву) кваліфікаційної роботи.

Методи дослідження. Перераховують використані наукові методи та змістовно визначають, що саме досліджувалось кожним методом. Вибір методів дослідження повинен забезпечити достовірність отриманих результатів і висновків.

Практичне значення одержаних результатів. Надаються відомості про використання результатів досліджень або рекомендації щодо їх використання. Відзначаючи практичну цінність одержаних результатів, необхідно подати інформацію про ступінь їх готовності і масштабів використання. Відомості про впровадження результатів досліджень необхідно подавати із зазна-

ченням найменувань організацій, в яких здійснено впровадження, форм реалізації та реквізитів відповідних документів.

Апробація результатів кваліфікаційної роботи. Зазначається, на яких наукових конференціях, конгресах, симпозіумах, школах оприлюднені результати досліджень викладені у магістерській роботі. Вказується кількість наукових праць (за наявності), в яких опубліковані основні наукові результати кваліфікаційної роботи, а також кількість праць.

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи. Перераховують усі структурні елементи роботи з обов'язковим зазначенням повного (усього) обсягу роботи та обсягу основного тексту (загального обсягу роботи). Вказують загальну кількість додатків, рисунків, таблиць, кількість найменувань у списку використаних джерел. Наприклад, «Кваліфікаційна робота магістра складається із вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел і додатків. Повний обсяг кваліфікаційної роботи викладено на 110 сторінках комп'ютерного тексту, в тому числі основна частина роботи на 101 сторінці. Робота містить 20 таблиць, 14 рисунків, 25 додатків. Список використаних джерел містить 68 найменувань».

Загальний обсяг вступу не повинен перевищувати 3–4 с.

Розділи основного тексту складаються з підрозділів (нумерація складається з двох чисел, відокремлених крапкою).

Перший розділ (огляд джерел науково-технічної інформації) структурно складається з двох підрозділів. У цьому розділі слід розкрити загально-теоретичні питання стосовно предмета дослідження, навести його характеристики, визначити його роль і місце у народному господарстві, в діяльності підприємства, галузі (матеріал доцільно ілюструвати даними із статистичних довідників, монографій, журнальних статей, наукових збірників тощо). Автору роботи варто проаналізувати існуючі різноманітні погляди (зокрема, і власні) на ті чи інші аспекти, виявити невирішені проблеми, що потребують розв'язання в теоретичному та прикладному планах.

На основі вивчення наукової, навчально-методичної літератури розкриваються підходи різних авторів до розв'язання проблеми, показується, у чому полягає подібність, а у чому – відмінність їх поглядів. Теоретичне обґрунтування, суть, значення, класифікаційні характеристики, історія та сучасні тенденції предмета дослідження, методичні підходи повинні мати певні елементи полемічності, ствердженої власної позиції щодо обраних методів дослідження, що дає змогу перейти в наступному розділі до конкретного аналітичного дослідження. Загальний обсяг першого розділу не повинен перевищувати 30–35 % обсягу основної частини роботи.

Другий розділ (об'єкти та методи дослідження). Докладно розглядаються об'єкти, методологія, методи і техніка дослідження.

Загальні методи використовують в теоретичних та емпіричних дослідженнях та включають до свого складу аналіз, синтез, індукцію, дедукцію, аналогію, абстрагування, моделювання, конкретизацію, системний аналіз. До

спеціальних наукових методів відносять теоретичні та методичні прийоми наукових досліджень.

Теоретичними прийомами є використання теоретичного доробку певної науки та створення нових теорій. Методами теоретичних прийомів наук є метод формалізації, аксіоматичний та гіпотетичний методи, створення теорій. До методичних прийомів досліджень відносять спостереження, експеримент, впровадження результатів дослідження у практичну діяльність, розрахунково-аналітичні методи та методи математичного моделювання, оптимізації та специфічні методи аналізу. Зокрема, такими методами можуть бути методи абстракції, переходу від абстрактного до конкретного, історичний, ретроспективний, логічний, системний, структурний, порівняльний та факторний, математично-статистичний методи, метод порівнянь, математичного моделювання, метод оптимізації, метод ідеалізації та формалізації, індукції і дедукції та інші (балансовий, вибіркового і суцільного спостереження).

Обсяг розділу становить 15–20 % загального обсягу роботи.

Завданням *третього (експериментального, практичного)* розділу є проведення власних експериментальних досліджень, розробка конкретних рекомендацій і пропозицій, обґрунтування шляхів і заходів розробки та удосконалення хімічних технологій на базі основних теоретичних положень, методичних підходів, методичного інструментарію, що викладені у першому та другому розділах. Він передбачає наявність двох–трьох підрозділів.

Експериментальний розділ – чисто специфічний за характером, обсягом і методикою виконання. Наведемо лише кілька загальних рекомендацій.

До початку експерименту чітко формулюється завдання і обґрунтовується методика. При виборі методики визначають обсяг кожного експерименту, обґрунтовують вимоги до вимірювальної та допоміжної апаратури і усвідомлюють, які параметри змінюються в ході експериментів, в яких межах і з якою дискретністю повинні проводитися ці виміри.

Результати експериментів також оформлюють у таблиці та графіки. Зіставлення результатів розрахунків та експериментів виносять в окремий підрозділ, бо вони є завершальними для обох частин роботи. Тільки після такого зіставлення експериментальна частина роботи буде повноцінною. Матеріали про впровадження результатів досліджень також обов'язково виділяють в окремий підрозділ.

Для підтвердження своїх теоретичних результатів магістранти можуть використовувати дані з «чужих» експериментів. Це тільки доводитиме актуальність роботи й об'єктивність експериментальних даних. Проте на кожне згадування про результати чужої праці треба отримати дозвіл зацікавленої організації, вказати автора і джерело інформації.

Кожний підрозділ експериментальної частини закінчують короткими висновками обсягом до однієї сторінки.

Висновки до підрозділів експериментальної частини містять:

– коротку суть експерименту (мета, умови тощо);

- коротку суть отриманого результату з цифрами та фактами;
 - характеристики новизни отриманого результату;
 - аналіз відповідності даних, передбачених теорією, з даними експерименту;
 - практичну цінність отриманого результату.
- Обсяг розділу становить до 40 % від загального обсягу роботи.

Висновки, що наводяться в окремому розділі кваліфікаційній роботі, є стислим і лаконічним викладенням підсумків проведеного дослідження. Вони мають бути відповіддю на поставлені у вступі завдання дослідження, а тому кількість висновків має відповідати кількості завдань. Саме у висновках коротко наводять найбільш важливі наукові та практичні результати, що сприяли розв'язанню наукового завдання. Висновки містять формулювання розв'язаної проблеми, оцінку результатів дослідження з точки зору відповідності до мети роботи та поставленим у вступі завданням, пропозиції щодо удосконалення досліджуваного напрямку, які було детально обґрунтовано у третьому розділі. У висновках не можуть з'явитись пропозиції, які не були розглянуті у третьому розділі. У висновках необхідно наголосити на кількісних показниках одержаних результатів й обґрунтуванні достовірності результатів. Далі формулюються рекомендації щодо наукового та практичного використання одержаних результатів. Одним з критеріїв оцінки якісного рівня дослідження є кількість, глибина та значимість пропозицій автора.

Обсяг висновків не повинен перевищувати 2–3 с.

4 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

4.1 Загальні принципи оформлення

Кваліфікаційна робота спочатку виконується у чорновому варіанті. Лише після узгодження з керівником дискусійних і сумнівних моментів, врахування зауважень і усунення недоліків, удосконалення структури викладу матеріалу приступають до чистового варіанта. Чистовий варіант кваліфікаційної роботи потрібно зброшурувати. Робота виконується лише державною (українською) мовою, машинописним способом або за допомогою принтера на одному боці аркуша білого паперу ф. А4 (210×297 мм) з використанням шрифтів текстового редактора Word з полуторним міжрядковим інтервалом. При друкуванні використовується шрифт Times New Roman текстового редактора Word розміром (кеглем) 14 пт. Текст кваліфікаційної роботи необхідно друкувати, залишаючи поля таких розмірів: ліве – не менше 25 мм, праве – не менше 10 мм, верхнє та нижнє – не менше 20 мм, абзацний відступ – 1,25 см, обсягом – до 30 рядків на сторінці. Обсяг роботи повинен становити 3–4,5 друкованих аркушів (65–90 с.). Кількість використаних джерел у магістерській роботі повинна становити не менше 25 найменувань. У викладі ма-

теріалу важливо дотримуватись принципу пропорційності, тобто дотримання пропорцій між обсягами окремих частин роботи. Вимоги до оформлення кваліфікаційної роботи магістра визначають за СОУ 207.01:2025 «Текстові документи. Загальні вимоги»[1].

Структурні елементи: «Реферат», «Зміст», «Скорочення та умовні позначки», «Вступ», «Висновки», «Перелік джерел посилення», – не нумерують, а їхні назви є заголовками структурних елементів.

Для розділів і підрозділів наявність заголовка обов’язкова. Пункти й підпункти можуть мати заголовки.

Заголовки структурних елементів роботи та заголовки розділів треба друкувати з абзацного відступу великими літерами напівжирним шрифтом без крапки в кінці. Дозволено їх розміщувати посередині рядка. Заголовки підрозділів, пунктів і підпунктів роботи потрібно друкувати з абзацного відступу, з великої літери без крапки в кінці. Якщо заголовок складається з кількох речень, їх розділяють крапкою. Розривати слова знаком переносу в заголовках заборонено.

Відстань між заголовком, приміткою, прикладом і подальшим або попереднім текстом має бути не менше ніж два міжрядкових інтервали. Відстань між основами рядків заголовка, а також між двома заголовками приймають такою, як у тексті роботи. Не дозволено розміщувати назву розділу, підрозділу, а також пункту й підпункту на останньому рядку сторінки.

Сторінки роботи нумерують наскрізно арабськими цифрами, охоплюючи додатки. Номер сторінки проставляють праворуч у верхньому куті сторінки без крапки в кінці.

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

Сторінки, на яких розміщено рисунки й таблиці, охоплюють загальною нумерацією сторінок роботи.

Розділи, підрозділи, пункти, підпункти нумерують арабськими цифрами. Розділи роботи нумерують у межах викладення суті роботи і позначають арабськими цифрами без крапки, починаючи з цифри «1». Підрозділи як складові частини розділу нумерують у межах кожного розділу окремо. Номер підрозділу складається з номера відповідного розділу та номера підрозділу, відокремлених крапкою.

Після номера підрозділу крапку не ставлять, наприклад, 1.1, 1.2 тощо.

Пункти нумерують арабськими цифрами в межах кожного розділу або підрозділу. Номер пункту складається з номера розділу та 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 тощо. Якщо текст поділяють лише на пункти, їх слід нумерувати (крім додатків) порядковими номерами.

Номер підпункту складається з номера розділу, порядкового номера підрозділу, порядкового номера пункту та порядкового номера підпункту, які

відокремлюють крапкою. Після номера підпункту крапку не ставлять, наприклад, 1.1.1.1 або 2.1.4 тощо.

Якщо розділ, не маючи підрозділів, поділяють на пункти та підпункти, номер підпункту складається з номера розділу, порядкового номера пункту та порядкового номера підпункту, які відокремлюють крапкою. Після номера підпункту крапку не ставлять. Якщо розділ або підрозділ складається з одного пункту, або пункт складається з одного підпункту, його не нумерують.

4.2 Оформлення таблиць та ілюстрацій

Кваліфікаційна робота може бути допущена як до попереднього захисту на кафедрі, так і до захисту перед екзаменаційною комісією лише за умови високого її аналітичного та ілюстративного рівня. Для аналізу необхідно використовувати таблиці та ілюстрації, схеми, графіки, діаграми тощо.

Цифровий матеріал, як правило, оформляють у вигляді таблиць.

Цифрові дані треба оформлювати як таблицю відповідно до форми, поданої на рисунку 4.1.

Горизонтальні й вертикальні лінії, що розмежовують рядки таблиці, можна не наводити, якщо це не ускладнює користування нею. Таблицю подають безпосередньо після тексту, у якому її згадано вперше, або на наступній сторінці. На кожену таблицю має бути посилання в тексті роботи із зазначенням її номера. Таблиці нумерують наскрізно арабськими цифрами, крім таблиць у додатках.

Таблиця _____ – _____						
Номер		Назва таблиці				
Головка						Заголовки колонок
						Підзаголовки колонок
						Рядки
Боковик (колонка для заголовків рядків)		Колонки				

Рисунок 4.1 – Вимоги до оформлення табличного матеріалу

Дозволено таблиці нумерувати в межах розділу. У цьому разі номер таблиці складається з номера розділу та порядкового номера таблиці, відокремлених крапкою, наприклад, «Таблиця 2.1» – перша таблиця другого розділу.

Таблиці кожного додатка нумерують окремо. Номер таблиці додатка складається з позначення додатка та порядкового номера таблиці в додатку, відокремлених крапкою. Наприклад,

«Таблиця В.1 –», тобто перша таблиця додатка В.

Якщо в тексті роботи подано одну таблицю, її нумерують. Назва таблиці має відображати її зміст, бути конкретною та стислою. Якщо з тексту роботи можна зрозуміти зміст таблиці, її назву можна не наводити. Назву таблиці друкують з великої літери і розміщують над таблицею з абзацного відступу.

Якщо рядки або колонки таблиці виходять за межі формату сторінки, таблицю поділяють на частини, розміщуючи одну частину під іншою або поруч, чи переносять частину таблиці на наступну сторінку. У кожній частині таблиці повторюють її головку та боковик. У разі поділу таблиці на частини дозволено її головку чи боковик замінити відповідно номерами колонок або рядків, нумеруючи їх арабськими цифрами в першій частині таблиці.

Слово «Таблиця» подають лише один раз над першою частиною таблиці. Над іншими частинами таблиці з абзацного відступу друкують «Продовження таблиці» або «Кінець таблиці» без повторення її назви.

Заголовки колонок таблиці починають з великої літери, а підзаголовки – з малої літери, якщо вони становлять одне речення із заголовком. Підзаголовки, які мають самостійне значення, подають з великої літери. У кінці заголовків і підзаголовків таблиць крапки не ставлять. Переважна форма іменників у заголовках – однина.

Перелік таблиць можна наводити у змісті із зазначенням їх номерів, назв (якщо вони є) і сторінок початку таблиць. Усі графічні матеріали роботи (ескізи, діаграми, графіки, схеми, фотографії, рисунки, креслення тощо) повинні мати однаковий підпис «Рисунок».

Рисунок подають одразу після тексту, де вперше посилаються на нього, або якнайближче до нього на наступній сторінці, а за потреби – в додатках до звіту. Якщо рисунки створені не автором роботи, подаючи їх у роботі, треба дотримуватися вимог чинного законодавства України про авторське право.

Графічні матеріали роботи доцільно виконувати із застосуванням обчислювальної техніки (комп'ютер, сканер, ксерокс тощо) та подавати на аркушах ф. А4 у чорно-білому чи кольоровому зображенні.

Рисунки нумерують наскрізно арабськими цифрами, крім рисунків у додатках.

Дозволено рисунки нумерувати в межах кожного розділу. У цьому разі номер рисунка складається з номера розділу та порядкового номера рисунка в цьому розділі, які відокремлюють крапкою, наприклад, «Рисунок 3.2» – другий рисунок третього розділу.

Рисунки кожного додатка нумерують окремо. Номер рисунка додатка складається з позначки додатка та порядкового номера рисунка в додатку,

відокремлених крапкою. Наприклад, «Рисунок В.1», тобто перший рисунок додатка В. Назва рисунка має відображати його зміст, бути конкретною та стислою. Якщо з тексту роботи зрозуміло зміст рисунка, його назву можна не наводити. За потреби пояснювальні дані до рисунка подають безпосередньо після графічного матеріалу перед його назвою.

Назву рисунка друкують з великої літери та розміщують під ним посередині рядка, наприклад, «Рисунок 2.1 – Схема устаткування».

Рисунок виконують на одній сторінці аркуша. Якщо він не вміщується на одній сторінці, його можна переносити на наступні сторінки. У такому разі назву рисунка зазначають лише на першій сторінці, пояснювальні дані – на тих сторінках, яких вони стосуються, і під ними друкують: «Рисунок».

Перелік рисунків можна наводити у змісті із зазначенням їх номерів, назв (якщо вони є) та сторінок початку рисунків.

4.3 Написання формул

Формули та рівняння подають посередині сторінки симетрично тексту окремим рядком безпосередньо після тексту, у якому їх згадано. Найвище та найнижче розташування запису формул(и) та/чи рівняння(нь) має бути на відстані не менше одного рядка від попереднього і наступного тексту. Нумерують лише ті формули та рівняння, на які є посилання в тексті роботи чи додатка.

Формули і рівняння у роботі, крім формул і рівнянь у додатках, треба нумерувати наскрізно арабськими цифрами. Дозволено їх нумерувати в межах кожного розділу. Номер формули чи рівняння друкують на їх рівні праворуч у крайньому положенні в круглих дужках, наприклад (3). У багаторядкових формулах або рівняннях їх номер проставляють на рівні останнього рядка.

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 (А.3).

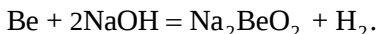
Якщо в тексті звіту чи додатка лише одна формула чи рівняння, їх нумерують так: (1) чи (А.1) відповідно.

Пояснення позначень, які входять до формули чи рівняння, треба подавати безпосередньо під формулою або рівнянням у тій послідовності, у якій їх наведено у формулі або рівнянні. Ці пояснення треба подавати без абзацного відступу з нового рядка, починаючи зі слова «де» без двокрапки. Позначки, яким встановлюють визначення чи пояснення, рекомендовано вирівнювати у вертикальному напрямі.

Фізичні формули подають аналогічно математичним формулам, дотримуючи положень, але з обов'язковим записом у поясненні позначки 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). Хімічні формули та рівняння подають буквами латинської абетки, дотримуючи

положень «Пояснення познач», що входять до формули чи рівняння, наводять за потреби. Під формулою хімічної сполуки може бути розміщено її назву.

Приклад оформлення хімічної формули:



Структурні хімічні формули можна подавати витягнутими як у горизонтальному, так і вертикальному напрямках.

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



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 степеня, в усьому тексті звіту мають бути однакового розміру, але меншими за букву чи символ, якого вони стосуються.

Переносити формули чи рівняння на наступний рядок дозволено лише на знаках виконуваних операцій, які пишуть у кінці попереднього рядка та на початку наступного. При перенесенні формули чи рівняння на знакові операції множення застосовують знак « $\times$ ». Перенесення на знаку ділення « $\div$ » слід уникати.

Кілька наведених і не відокремлених текстом формул пишуть одну під одною і розділяють комами. **Числові значення величин** з допускками наводять таким чином: $(65 \pm 3) \%$; $80 \text{ мм} \pm 2 \text{ мм}$ або $(80 \pm 2) \text{ мм}$. Діапазон чисел фізичних величин наводять, використовуючи прикметники «від» і «до». наприклад, від 1 мм до 5 мм (а не від 1 до 5 мм). Якщо треба зазначити два чи три виміри, їх подають так: $80 \text{ мм} \times 25 \text{ мм} \times 50 \text{ мм}$ (а не $80 \times 25 \times 50 \text{ мм}$). Більш детальну інформацію запису числових значень див. ДСТУ 1.5:2015.

4.4 Посилання на використані джерела

У тексті роботи можна робити посилання на структурні елементи самої роботи та інші джерела. У разі посилання на структурні елементи роботи зазначають, відповідно номери розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів, позицій переліків, рисунків, формул, рівнянь, таблиць, додатків.

Посилаючись, треба використовувати такі вирази: «у розділі 4», «див. 2.1», «відповідно до 2.3.4.1», «(рисунок 1.3)», «відповідно до таблиці 3.2», «згідно з формулою (3.1)», «у рівняннях (1.23)–(1.25)», «(додаток Г)» тощо.

Дозволено в посиланні використовувати загальноприйняті скорочення за ДСТУ 3582-97, наприклад, «згідно з рис. 10», «див. табл. 3.3» тощо.

Посилаючись на позицію переліку, треба зазначити номер структурного елемента роботи та номер позиції переліку з круглою дужкою, відокремлені комою. Якщо переліки мають кілька рівнів – їх зазначають, наприклад: «відповідно до 2.3.4.1, б), 2)».

Посилання на джерело інформації, наведене в переліку джерел посилання, рекомендовано подавати так: номер у квадратних дужках, за яким це джерело зазначено в переліку джерел посилання, наприклад, «у роботах [2]–[3]».

Дозволено наводити посилання на джерела інформації у виносках. У цьому разі оформлення посилання має відповідати його бібліографічному опису за переліком посилань із зазначеного номера.

Приклад

Цитата в тексті «... тільки 36 % респондентів відносять процес створення інформаційного суспільства до пріоритетних [31]».

Відповідне подання виноски:

1) [3] Пархоменко, В. Д. Інформаційна аналітика у сфері науково-технічної діяльності : монографія / В. Д. Пархоменко, О. В. Пархоменко. – Київ : УкрІНТЕІ, 2006. – 224 с.

4.5 Формування переліку джерел посилання

Список використаних джерел розміщують після висновків. У списку повинні наводитись лише ті джерела, які дійсно використовувалися автором при написанні кваліфікаційної роботи магістра. Слід наголосити, що назва джерел подається тією мовою, якою вони видані. Не потрібно перекладати їх на українську. Оформлення переліку здійснюється у відповідності до [2].

4.6 Оформлення додатків

Додатки позначають послідовно великими літерами української абетки, крім літер Г, Є, З, І, І, Й, О, Ч, Ї, наприклад, ДОДАТОК А, ДОДАТОК Б. Дозволено позначати додатки літерами латинської абетки, крім літер І та О.

У разі повного використання літер української і/або латинської абеток дозволено позначати додатки арабськими цифрами.

Один додаток позначають як ДОДАТОК А. За потреби текст додатків можна поділити на розділи, підрозділи, пункти й підпункти, які треба нумерувати в межах кожного додатка відповідно до вимог 7.4. У цьому разі перед кожним номером ставлять позначення додатка (літеру) і крапку, наприклад, А.2 – другий розділ додатка А; Г.3.1 – підрозділ 3.1 додатка Г; Д.4.1.2 – пункт 4.1.2 додатка Д; Ж.1.3.3.4 – підпункт 1.3.3.4 додатка Ж.

Рисунки, таблиці, формули та рівняння в тексті додатків треба нумерувати в межах кожного додатка, починаючи з літери, що позначає додаток,

наприклад, рисунок Г.3 – третій рисунок додатка Г; таблиця А.2 – друга таблиця додатка А; формула (А.1) – перша формула додатка А.

Якщо в додатку один рисунок, одна таблиця, одна формула чи одне рівняння, їх нумерують, наприклад, рисунок А.1, таблиця Г.1, формула (В.1).

Посилання в тексті додатка на рисунки, таблиці, формули, рівняння подають згідно із 7.11.2. Переліки, примітки та виноски в тексті додатка оформляють і нумерують згідно із 7.7, 7.8, 7.9.

Джерела, які цитують лише в додатках, потрібно розглядати незалежно від тих, які цитують в основній частині роботи. Їх розміщують наприкінці кожного додатка в переліку джерел посилання.

Форма цитування, правила складання переліку джерел посилання та виносок у додатках аналогічні прийнятим в основній частині роботи. Перед номером цитати та відповідним номером у переліку джерел посилання й виносках ставлять позначення додатка.

5 ТИПОВІ ПОМИЛКИ І НЕДОЛІКИ ПРИ ВИКОНАННІ КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ

1. Кваліфікаційна робота – комплексне дослідження певної проблеми, що ґрунтується на вимогах і завданнях, висунутих перед теорією і практикою господарювання новими економічними методами. Тому важливо, щоб вона мала елементи новизни (інноваційності). Потрібно оптимально поєднати теоретичні аспекти досліджуваної проблеми з практичною організацією, дати ґрунтовний аналіз та оцінку вітчизняного і закордонного досвіду.

2. Кваліфікаційна робота – не є безпосереднім переписуванням монографій, підручників, статей у періодичних виданнях. Зібраний матеріал повинен бути узагальненим, проаналізованим, творчо переосмисленим з обов'язковим авторським баченням проблеми. Виклад потрібно здійснювати своїми словами, уникаючи незрозумілих термінів і складних мовних зворотів.

3. Викладати матеріал у магістерській роботі потрібно логічно, уникати використання невпорядкованого, несистематизованого матеріалу, застарілих даних. Усі цифри і факти повинні бути вивірені і на них мають бути посилання у текстовій частині. Таблиці і рисунки повинні мати назву і бути пронумерованими для зручності посилання на них. Вони повинні також мати посилання на джерела, з яких цей матеріал взято.

4. Особливо багато помилок допускається здобувачами при опрацюванні іноземної літератури, оформленні списку використаних джерел і посилань на літературні джерела. При формуванні списку літератури потрібно керуватися правилами бібліографічного запису літератури.

5. Працюючи над науковими роботами зарубіжних авторів, потрібно уникали вживання важкозрозумілих слів іноземного походження. За можливості їх слід замінити словами – детермінантами (тобто такими, що передають

їх суть українською мовою). Якщо виникає потреба звернутися до іноземної літератури, то доцільно у тексті детальна переказати її зміст своїми словами без дослівного цитування і зробити посилання.

6. Кваліфікаційна робота обов'язково має мати зміст, текстова частина – узгоджена з планом, її оформлення відповідає всім згаданим вимогам.

7. Потрібно уникати граматичних і стилістичних помилок, «русизмів», неточного цитування першоджерел. Щодо останньої вимоги, то цілком можливою є ситуація, за якої порушується (втрачається) номер першоджерела. Щоб уникнути цього, посилаючись на джерело, радимо виписувати повну його назву доти, доки не буде сформований остаточний варіант списку літератури. Можна також назву літературного джерела виписувати на окремих картках. Це полегшить роботу при формуванні списку літератури та його поповненні в подальшій роботі над новими джерелами.

8. Часто робота виконується поспіхом, з використанням недостатньої кількості літературних джерел, без посилань на них у текстовій частині роботи, без достатньо аргументованих вступу і висновків, а також не відповідає іншим вимогам до магістерських робіт, наведеним вище.

9. При виявленні плагіату (дослівного переписування чужих робіт), такі магістерські роботи до перевірки не приймають і до захисту не допускають.

10. Кваліфікаційна робота повинна бути структурно витримана; не повинно виникати значних розбіжностей у обсягах окремих параграфів.

6 СУПРОВІДНІ ДОКУМЕНТИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Пакет супровідних документів до кваліфікаційної роботи включає відгук керівника; рецензію на кваліфікаційну роботу магістра; довідку про перевірку на плагіат; друковані статті здобувача за темою роботи, документи, що вказують на її практичне застосування, макети, дослідні зразки виробів та матеріалів тощо. З них до кваліфікаційної роботи підшивають лише завдання на виконання роботи (після титульної сторінки), але до нумерації обсягу роботи не включають. Інші супровідні документи вкладають в конверт і подають окремо.

Рецензування кваліфікаційної роботи доручається висококваліфікованим фахівцям виробництва, наукових і проєктних організацій, працівникам і викладачам університету та інших ЗВО. Рецензентом не може бути голова або член екзаменаційної комісії, викладач кафедри, за якою захищається здобувач-магістрант.

У рецензії наводиться короткий зміст роботи та прийнятих рішень, оцінюється повнота і якість її виконання та оформлення, ступінь використання останніх досягнень науки і техніки, комп'ютерних технологій, практичне застосування запропонованих розробок. Рецензент відмічає зауваження до роботи та ставить загальну оцінку.

7 ПІДГОТОВКА ДО ЗАХИСТУ РОБОТИ

Підготовка до захисту кваліфікаційної роботи включає такі складові:

- прочитання автором в повному обсязі чистового варіанта та усунення можливих технічних і редакційних помилок;
- підписання роботи автором на титульному аркуші та на останній сторінці її текстової частини;
- подання роботи після її завершення керівнику для одержання письмового відзиву;
- підпис керівником титульного аркуша при її допуску до захисту;
- формування ілюстративного матеріалу до кваліфікаційної роботи про основні результати виконаного дослідження на її публічний захист;
- проходження попереднього захисту на кафедрі;
- формування пакета супровідних документів до роботи;
- допуск до захисту завідувачем кафедри.

Попередній захист кваліфікаційної роботи магістра відбувається на кафедрі відповідно до затверджених графіків та складу комісій, з числа викладацького складу кафедри. На розгляд комісії з попереднього захисту здобувачу особисто необхідно подати магістерську роботу в завершеному чистовому варіанті (не переплетену), мультимедійну презентацію роботи та відгук керівника. За результатами попереднього захисту кваліфікаційної роботи магістра комісія в протоколі попереднього захисту робить запис «до захисту» або «на доопрацювання».

8 ЗАХИСТ ТА ОЦІНЮВАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

До захисту допускаються здобувачі, які одержали за виконану роботу позитивний відзив керівника та рецензію, пройшли процедуру нормоконтролю та перевірки на плагіат і попередній захист згідно з установленим графіком.

Порядок захисту магістерських робіт визначено «Положенням про атестацію здобувачів вищої освіти у ХНУ» та здійснюється за національною чотирибальною шкалою та шкалою ЄКТС відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ».

Дати захисту визначаються графіком засідань екзаменаційної комісії, затвердженим ректором університету, та доводяться до кафедри, голови, членів комісії і випускників. Процедура захисту кваліфікаційної роботи складається з:

- представлення головою екзаменаційної комісії або його заступником кваліфікаційної роботи, що виноситься на захист, ознайомлення зі змістом супровідних документів;
- доповіді магістранта (до 10 хв);

– відповіді магістра на запитання голови, членів екзаменаційної комісії та присутніх на захисті.

В доповіді автором магістерського дослідження необхідно розкрити актуальність теми, мету, об'єкт, предмет, елементи наукової новизни та практичну цінність кваліфікаційної роботи та основні результати дослідження. При цьому важливо твердження автора підкріплювати посиланням на слайди мультимедійної презентації.

Рекомендується доповідати з використанням мультимедійної презентації, тобто з застосуванням проекційної техніки. Допускаються доповіді з представленням графічної частини роботи на стендах. До презентації включають основні результати роботи у вигляді креслень, рисунків, графіків, таблиць, математичних формул та інших матеріалів з тексту роботи.

Рекомендації до оформлення мультимедійної презентації: перший слайд має містити інформацію про тему роботи, автора та керівника (на основі титульного аркуша); масштаб та міру деталізації матеріалів, представлених на слайдах, обирають виходячи з умови зручності сприйняття присутніми в аудиторії; всі слайди нумерують, розміщуючи номер в нижньому правому куті.

Результати захисту кваліфікаційних робіт здобувачів вищої освіти оцінюються (див. таблиця 8.1) за інституційною шкалою та шкалою ЄКТС (див. таблиця 8.2) відповідно до Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ (вебсайт Університету (<https://khmnu.edu.ua/>), розділ «Нормативні документи», рубрика – «Положення», сторінка – «Положення про організацію освітньої діяльності»).

Таблиця 8.1 – Структурування кваліфікаційної роботи за видами робіт

Кількість балів за вид навчальної роботи (мінімум-максимум)					
Якість виконання	Якість захисту		Оцінка		Разом балів
Пояснювальна записка та додатки	Доповідь та презентація	Відповіді на питання	Керівника	Рецензента	
24-40	6-10	6-10	18-30	6-10	60-100*

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

Таблиця 8.2 – Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

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

При оцінюванні кваліфікаційної роботи здобувачів Екзаменаційна комісія, керівник та рецензент керуються критеріями наведеними у таблиці 8.3.

Таблиця 8.3-Критерії та кількість балів оцінювання якості виконання кваліфікаційної роботи

№	Критерій	Керівник (30 балів)	Рецензент (10 балів)	Екзаменаційна комісія (40 балів)
		Максимальна кількість балів		
1	Обґрунтованість теми визначення наукового апарату дослідження	4	2	4
2	Якість теоретичної бази та огляду інформаційних джерел	4	2	7

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

При оцінюванні якості захисту здобувачів Екзаменаційна комісія, керівник та рецензент керуються критеріями наведеними у таблиці 8.4.

Таблиця 8.4-Критерії та кількість балів оцінювання якості захисту

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

Рішення Екзаменаційної комісії щодо оцінки результатів навчання, виявлених при захисті кваліфікаційної роботи, присвоєння здобувачеві вищої освіти кваліфікації та видачу відповідного диплома (звичайного чи з відміткою про відзнаку) приймається на закритому засіданні комісії відкритим голосуванням звичайною більшістю голосів членів екзаменаційної комісії.

За однакової кількості голосів, поданих за обидва варіанти оцінки, голос голови комісії є вирішальним. Результати захисту кваліфікаційних робіт заносяться до індивідуального навчального плану (залікової книжки) здобувача вищої освіти та в екзаменаційну відомість з підписами усіх членів Екзаменаційної комісії і оголошуються у той же день після оформлення відповідних документів та протоколів засідання Екзаменаційної комісії.

У випадку, якщо випускник не погоджується з оголошеною оцінкою, він має право на апеляцію, яка подається в екзаменаційну комісію в день захисту. Після захисту, магістерські роботи передаються кафедрою на зберігання до архіву. Здобувачу, який успішно захистив кваліфікаційну роботу, рішенням екзаменаційної комісії присуджується відповідний освітній рівень і видається документ про вищу освіту державного зразка, а також додаток до диплома європейського зразка.

Випускники, які виконали навчальний план, але не захистили магістерські роботи, та випускники, які одержали незадовільні оцінки за результатами захисту в екзаменаційній комісії, відраховуються з університету без видачі диплому магістра, з отриманням академічної довідки. Кваліфікаційна робота може бути повторно захищена протягом наступних трьох років з попереднім поновленням її автора в університеті.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Текстові документи. Загальні вимоги та правила складання СОУ 207.01 : 2025 / О. М. Синюк, В. Г. Лопатовський, Г. В. Красильникова, І. В. Андрощук, В. С. Яремчук, Н. В. Подлевська. –
2. Хмельницький : ХНУ, 2025. – 36 с. Бібліографічний запис. Загальні вимоги та правила складання. СОУ 207.02:2025 / О. М. Синюк, О. П. Шмурікова. – Хмельницький : ХНУ, 2025. – 38

ДОДАТКИ

Додаток А

Орієнтовна тематика кваліфікаційних робіт магістра

1. Дослідні роботи:

- дослідження процесів активації сорбентів з природної сировини та перевірка їх ефективності;
- дослідження технології одержання біопалива з альтернативних джерел з метою економії відновлювальних ресурсів країни;
- дослідження в технології неорганічних (органічних) речовин;
- дослідження способів рециклінгу побутових та промислових відходів;
- дослідження електрохімічних процесів;
- розробка нових матеріалів для побутової хімії;
- розробка допоміжних матеріалів для будівельної галузі;
- аналіз та дослідження життєвого циклу продукції (технології, матеріалу, речовини).

2. Роботи з елементами дослідження:

- розробка (удосконалення) окремих елементів стадій екологічно-безпечних технологій очищення стічних вод;
- розробка (удосконалення) технологій переробки вторинної сировини;
- розробка (удосконалення) окремих елементів стадій технологій водопідготовки;
- розробка та дослідження альтернативних джерел енергії;
- оцінка екологічної безпеки хімічних добавок для харчової промисловості.

3. Роботи інженерного спрямування:

- удосконалення технології виробництва неорганічних (органічних, полімерних) речовин заданої потужності;
- розробка енергозберігаючої технології очистки стічних вод харчових виробництв заданої потужності;
- розробка ресурсозберігаючої хімічної технології для виробництва неорганічних (органічних, полімерних) речовин заданої потужності.

Додаток Б

Зразок оформлення скорочень та умовних познач *кваліфікаційної роботи магістра*

СКОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАКИ

Ag	Арил
HOAc	Оцтова кислота
Iso-BuOH	Ізобутанол
MeOH	Метанол
NOE	Ядерний ефект Оверхаузера
pH	Водневий показник
BMB3	Внутрішньомолекулярний водневий зв'язок
DMSO	Диметилсульфоксид
ЕПР	Електронний парамагнітний резонанс
ІЧ	Інфрачервоний
ММВЗ	Міжмолекулярний водневий зв'язок
М., с.	Мультиплет, синглет
МХ	Мікрохвильовий
РСА	Рентгеноструктурний аналіз
Т. пл.	Температура плавлення
ТФК	Трифтороцтова кислота
ТШХ	Тонкошарова хроматографія
УФ	Ультрафіолетовий
о-ФДА	орто-Фенілендіамін
ЯМР ¹ H	Протонний магнітний резонанс

Додаток В

Зразок змісту кваліфікаційної роботи магістра

ЗМІСТ

Скорочення та умовні позначки.....	5
Вступ.....	6
1 Аналіз джерел науково-технічної інформації.....	8
1.1 Хімічний склад води	8
1.1.1 Головні іони в природних водах.....	9
1.1.2 Розчинені гази	14
1.1.3 Біогенні речовини	19
1.1.4 Органічні речовини.....	24
1.1.5 Мікрокомпоненти	29
2 Об'єкти та методи досліджень	35
2.1 Характеристика реактивів та об'єктів дослідження.....	36
2.2 Методи аналізу води	39
2.2.1 Хімічні методи	40
2.2.2 Фізико-хімічні методи	43
2.2.3 Фізичні методи	46
3 Експериментальна частина.....	50
3.1 Комплексно-метричне визначення іонів Fe^{2+} , Ca^{2+} , Mg^{2+}	51
3.2 Аналіз хроматограф	57
3.3 Аналіз спектрів поглинання	63
3.2 Результати моніторингу складу водопровідної води ХНУ	69
Висновки.....	75
Перелік джерел посилання	77
Додатки	80

ЗМІСТ

Вступ.....	3
1 Організація роботи над виконанням кваліфікаційної роботи.....	5
2 Вимоги до виконання кваліфікаційної роботи	8
3 Структура та вимоги до елементів роботи	
3.1 Загальна структура кваліфікаційної роботи	9
3.2 Вимоги до кваліфікаційної роботи з елементами дослідження або інженерного характеру.....	11
3.3 Орієнтовний зміст основної частини пояснювальної записки кваліфікаційної роботи інженерного характеру	12
3.4 Вимоги до кваліфікаційної роботи дослідного характеру.....	17
4 Правила оформлення кваліфікаційної роботи	
4.1 Загальні принципи оформлення	20
4.2 Оформлення таблиць та ілюстрацій	22
4.3 Написання формул.....	24
4.4 Посилання на використані джерела	25
4.5 Формування переліку джерел посилання	26
4.6 Оформлення додатків	26
5 Типові помилки і недоліки при виконанні кваліфікаційних робіт	27
6 Супровідні документи кваліфікаційної роботи	28
7 Підготовка до захисту роботи	29
8 Захист кваліфікаційної роботи	29
Перелік джерел посилання	34
Додатки	35