

## **МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

### **до виконання кваліфікаційної роботи**

для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю G11 Машинобудування (за спеціалізаціями) освітньою програмою «Технологічні машини та обладнання харчових виробництв»

Розглянуто та схвалено

на засіданні кафедри галузевого машинобудування  
та агроінженерії

Протокол № 5 від «15» листопада 2025р.

Навчальна практика : методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю G11 Машинобудування (за спеціалізаціями) освітньою програмою «Технологічні машини та обладнання харчових виробництв» / А.В.Мартинюк, М.С. Стечишин, В.М. Федорів. – Хмельницький: ХНУ, 2026. 29 с.

Укладачі: Мартинюк А.В., канд. техн. наук, доц.;  
Стечишин М.С., д-р. техн. наук, доц.; професор  
Федорів В.М., канд. техн. наук, доц.

Відповідальний за випуск: Мартинюк А. В., канд. техн. наук, доц.

Редактор-коректор: Яремчук В. С.

Технічне редагування і верстка: Чопенко О. В.

## ЗМІСТ

ВСТУП	4
1 МЕТА І ЗАВДАННЯ ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ	5
2 ТЕМАТИКА КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ	8
3 ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОТИ НАД КВАЛІФІКАЦІЙНОЮ РОБОТОЮ	12
4 СТРУКТУРА КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ	13
5 ВИМОГИ ДО ЗМІСТУ РОЗДІЛІВ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ	17
6 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ	18
7 ПОРЯДОК ЗАХИСТУ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ	20
РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА	21
ДОДАТКИ	23

## ВСТУП

Кваліфікаційна робота здобувача вищої освіти є завершальним етапом підготовки фахівця за спеціальністю G11 Машинобудування (за спеціалізаціями) освітньої програми «Технологічні машини та обладнання харчових виробництв» та важливою складовою формування професійних компетентностей майбутнього інженера-механіка харчової галузі. Вона спрямована на узагальнення, систематизацію та поглиблення теоретичних знань, а також на набуття практичних навичок самостійного розв'язання інженерно-технічних, технологічних і науково-прикладних завдань.

Сучасний розвиток харчової промисловості вимагає від інженерів володіння комплексом знань у галузі машинобудування, технології харчових виробництв, автоматизації, енергоефективності, охорони праці, екологічної безпеки та цифрових технологій. У цих умовах кваліфікаційна робота виступає важливим інструментом оцінювання рівня сформованості загальних і фахових компетентностей здобувача, його здатності до інженерного аналізу, проєктування, моделювання, техніко-економічного обґрунтування та впровадження сучасних технічних рішень у виробничу практику.

Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи розроблено з метою надання здобувачам вищої освіти чітких і систематизованих рекомендацій щодо вибору теми, структури, змісту, послідовності виконання, оформлення та захисту кваліфікаційної роботи відповідно до вимог стандарту вищої освіти, чинних нормативних документів Міністерства освіти і науки України, внутрішніх положень закладу вищої освіти та принципів академічної доброчесності.

У методичних вказівках визначено основні вимоги до змісту розділів пояснювальної записки, графічної частини (за наявності), порядку виконання розрахунків, обґрунтування технічних і технологічних рішень, аналізу безпеки та умов праці, екологічних аспектів, а також економічної ефективності проєктних або дослідницьких рішень. Окрему увагу приділено питанням використання сучасних інженерних методів, програмних засобів,

інформаційних технологій і результатів наукових досліджень у галузі машин та обладнання харчових виробництв.

Методичні вказівки призначені для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти, які навчаються за спеціальністю G11 Машинобудування освітньої програми «Технологічні машини та обладнання харчових виробництв».

Застосування положень цих методичних вказівок сприятиме підвищенню якості підготовки кваліфікаційних робіт, формуванню у здобувачів навичок інженерного мислення, відповідальності за прийняті технічні рішення та готовності до професійної діяльності в умовах сучасного харчового виробництва.

## **1. МЕТА І ЗАВДАННЯ ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

Державна атестація навчання в магістратурі передбачає захист випускової кваліфікаційної роботи.

Випускова робота здобувача освітнього ступеня є кваліфікаційною роботою, виконаною на базі теоретичних знань та практичних навичок, отриманих здобувачем освіти протягом всього терміну навчання в магістратурі, проходження переддипломної практики, циклу самостійної науково-дослідної роботи, що виконувалась під час навчального процесу.

Метою виконання кваліфікаційної роботи (магістерського проекту) є оцінка ступеня фахової підготовки магістранта і підготовленості її автора до виконання самостійної творчої практичної або наукової роботи з використанням теоретичних знань і практичних навичок.

Освітньо-професійна програма магістерської підготовки має бути орієнтована на підготовку фахівців для педагогічної, науково-дослідницької діяльності, а також для роботи в галузях економіки з використанням найновіших технологій у машинобудуванні. Таким чином підготовка магістрантів має спеціальну та науково-дослідну складові.

Спеціальна складова спрямована на формування поглибленого, більш

цілісного бачення проблем професійної діяльності, на широту та функціональність знань, їх відповідність сучасному світовому науковому рівню у галузі харчового машинобудування.

Науково-дослідна частина повинна бути пов'язана з науковим напрямом кафедри і спрямовуватись на формування навичок проведення наукових досліджень в обраній галузі знань.

Атестаційна магістерська випускова робота повинна відповідати сучасному рівню розвитку науки і техніки, а її тема має бути актуальною.

Сукупність отриманих у роботі результатів повинна свідчити про наявність у її автора первинних навичок у відповідній галузі професійної діяльності з тим, щоб у подальшій діяльності, вільно орієнтуватись в потоці інформації про новітні досягнення науки і техніки.

Магістерські роботи/проекти повинні мати своє специфічне наповнення науково-дослідницького та науково-технічного спрямування.

Завданням науково-дослідницьких магістерських випускових робіт є отримання закінчених результатів дослідницької діяльності. Завдання науково-практичних магістерських проєктів – отримання результатів інноваційного характеру, які можуть бути впроваджені в господарську діяльність з певним конкретним економічним ефектом.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми «Технологічні машини та обладнання харчових виробництв» здобувачі повинні набути наступні компетенції:

Інтегральна:

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми машинобудування, що передбачають дослідження та/або здійснення інновацій та характеризуються невизначеністю умов та вимог.

Загальні:

- Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.
- Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

- Здатність бути критичним і самокритичним.
- Здатність до адаптації та дій в новій ситуації.
- Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
- Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
- Здатність приймати обґрунтовані рішення.
- Здатність працювати в команді.

#### Фахові:

- Здатність створювати, удосконалювати та застосовувати кількісні математичні, наукові й технічні методи та комп'ютерні програмні засоби, застосовувати системний підхід для розв'язування інженерних задач машинобудування, зокрема, в умовах технічної невизначеності.
- Критичне осмислення передових для машинобудування наукових фактів, концепцій, теорій, принципів та здатність їх застосовувати для розв'язання складних задач машинобудування і забезпечення сталого розвитку.
- Здатність створювати нові техніку і технології в галузі механічної інженерії.
- Усвідомлення перспективних завдань сучасного виробництва, спрямованих на задоволення потреб споживачів, володіння тенденціями інноваційного розвитку технологій галузі.
- Здатність розробляти і реалізовувати плани й проєкти у сфері машинобудування та дотичних видів діяльності, здійснювати відповідну підприємницьку діяльність.

#### Унікальні:

- Здатність застосовувати сучасні інформаційні технології і спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в галузі харчового машинобудування.
- Здатність провадити виробничо-технологічну, організаційно-управлінську діяльність на підприємствах, пов'язаних з виготовленням та експлуатацією обладнання харчової промисловості.

## **2. ТЕМАТИКА КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ**

Типова тематика кваліфікаційних робіт/проектів розробляється випусковою кафедрою. Тема магістерської роботи/проекту і науковий керівник затверджується наказом ректора університету. Здобувачу надається право вибору теми або він може запропонувати власну тему магістерської роботи/проекту з її обґрунтуванням. У разі відмови здобувача вибрати тему - керівник може одноособово її надати і винести на затвердження засіданням кафедри.

Варіантні вирішення однієї проблеми за певною темою магістерської роботи/проекту можуть розробляти декілька здобувачів, але за умови принципово різних інженерних рішень, конструкторських або наукових розробок.

Теми магістерських проектів науково-практичного спрямування повинні базуватися на технічному завданні з конкретними даними певного технічного об'єкта та відповідати тематиці керівника кваліфікаційної роботи.

За професійним спрямуванням «Технологічні машини та обладнання харчових виробництв» це можуть бути:

### **1. Машини та апарати харчових виробництв:**

1. Удосконалення конструкції змішувача для в'язких харчових мас з підвищеною енергоефективністю.
2. Розробка та дослідження шнекового транспортера для сипких харчових продуктів.
3. Модернізація пресового обладнання для переробки рослинної сировини.
4. Обґрунтування параметрів валкового подрібнювача для зернової сировини.
5. Дослідження робочих органів машин для обробки коренеплодів.
6. Розробка обладнання для формування та дозування харчових напівфабрикатів.
7. Оптимізація конструкції роторних машин для харчових паст і кремів.

## **2. Технологічні процеси та обладнання**

1. Дослідження процесу механічного перемішування рідких та пастоподібних харчових мас.
2. Обґрунтування параметрів процесу подрібнення харчової сировини.
3. Дослідження тепло-масообмінних процесів у харчовому обладнанні.
4. Оптимізація процесу охолодження харчових продуктів у виробничих умовах.
5. Дослідження процесу сушіння рослинної сировини з використанням модернізованого обладнання.
6. Удосконалення технології екструзії харчових продуктів.

## **3. Матеріали, зносостійкість і надійність обладнання**

1. Підвищення зносостійкості деталей обладнання харчових виробництв методами хіміко-термічної обробки.
2. Дослідження впливу поверхневого зміцнення на довговічність робочих органів харчових машин.
3. Аналіз причин відмов обладнання харчових виробництв та шляхи підвищення його надійності.
4. Вибір матеріалів для деталей, що працюють в агресивних харчових середовищах.
5. Дослідження корозійної стійкості сталей у харчових середовищах.
6. Застосування полімерних матеріалів у вузлах тертя харчового обладнання.

## **4. Енергоефективність та ресурсозбереження**

1. Підвищення енергоефективності машин харчових виробництв шляхом модернізації приводу.
2. Обґрунтування енергоощадних режимів роботи технологічного обладнання.
3. Зниження матеріалоемності конструкцій харчових машин.

4. Розробка ресурсозберігаючих технологічних процесів у харчовій промисловості.
5. Використання вторинних ресурсів у технологічних процесах харчових виробництв.

### **5. Комплексні та прикладні теми**

1. Проектування технологічної лінії переробки харчової сировини.
2. Модернізація обладнання діючого харчового підприємства.
3. Обґрунтування вибору машин і апаратів для конкретного харчового виробництва.
4. Порівняльний аналіз вітчизняного та імпортного обладнання харчових виробництв.
5. Розробка технічних рішень для малих харчових підприємств.

При цьому методологія таких робіт (всіх вищезазначених спеціалізацій) повинна будуватись на застосуванні принципів математичного, фізичного та інших видів моделювання для аналітичного дослідження відповідних процесів, результатом яких повинні бути науково-технічно обґрунтовані рекомендації щодо раціональних параметрів певних операцій і відповідного обладнання. А далі за принципами логістики ці рекомендації мають бути реалізовані в проєктно-конструкторській частині випускової магістерської роботи, підтверджуючи тим самим адекватність прийнятих моделей.

Магістерська робота науково-дослідницького спрямування повинна своїм рівнем виконання підтвердити спроможність автора самостійно вести науковий пошук, реально і професійно оцінювати задачі з даної тематики, володіти методами їх вирішення і реально їх застосовувати.

Тематика таких робіт має бути пов'язана зі сферою наукових інтересів випускової кафедри. Оформлення їх має відповідати вимогам Стандарту Хмельницького національного університету СОУ 207.01:2025. Текстові документи. Загальні вимоги розміщеного за посиланням: <https://gma.khmnu.edu.ua/sou/>

Метою магістерського проекту науково-практичного спрямування за освітньо-професійною програмою «Технологічні машини та обладнання харчових виробництв» є формування та перевірка здобувачем вищої освіти здатності самостійно розв'язувати складні інженерні завдання у сфері харчового машинобудування, шляхом проведення теоретичних і експериментальних досліджень, розробки або удосконалення конструкцій технологічного обладнання, обґрунтування раціональних режимів його роботи, оцінювання техніко-економічних, екологічних та експлуатаційних показників з подальшим впровадженням отриманих результатів у виробничу практику, а також розробкою технологій підвищення зносостійкості та надійності окремих його деталей та вузлів в цілому.

Для прикладу наведено перелік типових тем випускових робіт для магістрантів спеціальності G11 «Машинобудування» освітньо-професійної програми «Технологічні машини та обладнання харчових виробництв» денної та заочної форми навчання:

1. Удосконалення конструкції та режимів роботи змішувача в'язких харчових мас з підвищенням зносостійкості робочих органів.
2. Дослідження та оптимізація процесу механічного перемішування рідких харчових продуктів у технологічному обладнанні.
3. Підвищення надійності та довговічності деталей шнекового обладнання харчових виробництв шляхом азотування в тліючому розряді.
4. Обґрунтування параметрів азотування в тліючому розряді для зміцнення робочих поверхонь деталей харчового обладнання.
5. Дослідження впливу азотування в тліючому розряді на зносостійкість та корозійну стійкість сталевих деталей машин харчових виробництв.
6. Модернізація вузлів тертя технологічного обладнання харчових виробництв з використанням поверхневого зміцнення в тліючому розряді.
7. Розробка технології підвищення ресурсу робочих органів машин харчових виробництв на основі азотування в тліючому розряді.

8. Порівняльний аналіз методів поверхневого зміцнення деталей харчового обладнання з обґрунтуванням доцільності застосування азотування в тліючому розряді.
9. Підвищення експлуатаційної надійності обладнання харчових виробництв шляхом оптимізації режимів термічної та хіміко-термічної обробки деталей.
10. Науково-практичне обґрунтування вибору матеріалів і технологій зміцнення деталей технологічних машин харчових виробництв.

### **3. ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОТИ НАД КВАЛІФІКАЦІЙНОЮ РОБОТОЮ**

Загалом випускова магістерська робота будь-якого спрямування (наукового чи прикладного характеру) виконується в два етапи:

**перший етап** - аналітична робота з вивчення стану питання з обраного кола задач (інформаційний пошук, аналіз доступної інформації), далі – аргументований вибір теми розробки, мети атестаційної магістерської роботи;

**другий етап** – виконання атестаційної магістерської роботи у відповідності з усіма вимогами до неї.

Під час виконання кваліфікаційної роботи керівник контролює виконання завдання, надає необхідні консультації за затвердженим графіком, рекомендує необхідну літературу, довідкові матеріали, типові проєкти і інші джерела за темою, а також перевіряє виконання роботи за встановленим у завданні планом виконання робіт.

На кафедрі складають графік самостійної роботи здобувачів під час виконання магістерської випускової роботи і простежують його виконання. Про хід виконання випускової роботи, а також про порушення строків і встановленого порядку їхнього виконання керівник повідомляє завідувача кафедри, а за необхідності й керівництво факультету.

У випадку відставання від графіка, низької якості роботи, загрози порушення терміну захисту роботи здобувача запрошують на засідання кафедри і за її рішенням можуть не допустити до захисту у встановлений

термін.

Вся відповідальність за підготовку, якість і своєчасне виконання випускової роботи та за правильність прийнятих в них рішень несе здобувач – виконавець.

Для надання допомоги під час підготовки кваліфікаційних робіт в період їхнього виконання для здобувачів організують консультації. Консультування з окремих розділів роботи може здійснюватися консультантами з відповідних кафедр. Керівник та консультанти кваліфікаційної роботи спрямовують роботу магістранта в потрібному напрямку в пошуку шляхів вирішення поставлених завдань, і їх вказівки мають рекомендаційний характер. У той же час керівник чи консультанти роботи можуть подати свої зауваження, які не враховані здобувачем, на захист.

Здобувач повинен закінчити в повному обсязі всю роботу до вказаного в завданні терміну. Після завершення роботи пояснювальна записка підписується здобувачем, а потім консультантами, керівником випускової роботи та завідувачем кафедри.

#### **4. СТРУКТУРА КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

Кваліфікаційна робота науково-практичного спрямування – це технічний проект об'єкта з обраної теми, що складається з розрахунково-пояснювальної записки та графічної частини (презентації).

Розрахунково-пояснювальна записка при цьому включає науково-технічне обґрунтування вибору автором теми розробки, конкретного об'єкта розробки, аналіз стану питання, аргументацію вибору для аналітичного (експериментального) дослідження відповідних параметрів об'єкта та технологічного процесу, вибір методу дослідження, суть дослідження і його результати і в підсумку – розрахунки експлуатаційних, кінематичних, силових, геометричних та ін. параметрів об'єкта. Ці розрахунки є основою виконання графічної частини проєкту.

Обсяг розрахунково-пояснювальної записки будь-якої з версій

випускової роботи – 60...100 аркушів друкованого тексту формату А4, графічної частини (тільки для проєктів науково-практичного спрямування) 6-10 аркуші креслень формату А1 (загальний вид та основні складові об'єкта, креслення вузлів тощо). На паперових носіях у додатках представляють ілюстративний матеріал презентації роботи, що буде продемонстрований за допомогою світло-проекційної апаратури під час захисту роботи чи комп'ютерних мультимедійних засобів.

Структура розрахунково-пояснювальної записки кваліфікаційної роботи науково-практичного спрямування має бути наступною:

**Титульний аркуш**

**Завдання на кваліфікаційну роботу**

**Анотація (українською мовою)**

**Зміст**

**Перелік умовних скорочень, символів та позначень (за потреби)**

## **ВСТУП**

- актуальність теми кваліфікаційної роботи;
- мета та завдання дослідження;
- об'єкт і предмет дослідження;
- методи дослідження;
- наукова новизна та практична значущість роботи;
- структура та обсяг кваліфікаційної роботи.

## **РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД СТАНУ ПРОБЛЕМИ**

- 1.1. Аналіз сучасного стану технологічних машин і обладнання відповідного харчового виробництва.
- 1.2. Аналіз технологічного процесу та умов експлуатації обладнання.
- 1.3. Аналіз існуючих конструкцій та технологічних рішень.
- 1.4. Огляд методів підвищення ефективності, надійності та зносостійкості обладнання.
- 1.5. Висновки до розділу 1 та постановка задач дослідження.

## **РОЗДІЛ 2. ТЕОРЕТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНІЧНИХ РІШЕНЬ**

- 2.1. Обґрунтування вибору об'єкта та напрямів дослідження.
- 2.2. Теоретичні основи процесів, що відбуваються в обладнанні.
- 2.3. Математичне моделювання та аналітичні залежності.
- 2.4. Обґрунтування конструктивних і технологічних параметрів.
- 2.5. Висновки до розділу 2.

## **РОЗДІЛ 3. КОНСТРУКТОРСЬКО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА**

- 3.1. Опис та аналіз запропонованої конструкції або модернізованого обладнання.
- 3.2. Розрахунок основних вузлів і деталей обладнання.
- 3.3. Вибір матеріалів і технологій виготовлення.
- 3.4. Обґрунтування технологій поверхневого зміцнення деталей (зокрема азотування в тліючому розряді – за темою роботи).
- 3.5. Розробка технологічного процесу виготовлення, відновлення деталей або підвищення зносостійкості деталей обладнання.
- 3.6. Висновки до розділу 3.

## **РОЗДІЛ 4. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ**

- 4.1. Мета та програма експериментальних досліджень
- 4.2. Методика проведення експериментів
- 4.3. Опис експериментальної установки та обладнання
- 4.4. Обробка та аналіз результатів досліджень
- 4.5. Оцінка впливу запропонованих рішень на експлуатаційні характеристики обладнання
- 4.6. Висновки до розділу 4

## **РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ВИРОБНИЦТВА**

- 5.1. Аналіз небезпечних і шкідливих факторів
- 5.2. Заходи з охорони праці під час експлуатації обладнання
- 5.3. Заходи пожежної та електробезпеки
- 5.4. Оцінка безпеки запропонованих технічних рішень

## **РОЗДІЛ 6. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ**

- 6.1. Вихідні дані для економічних розрахунків
- 6.2. Розрахунок витрат на реалізацію проєкту
- 6.3. Оцінка економічного ефекту від впровадження результатів
- 6.4. Показники ефективності та термін окупності
- 6.5. Висновки до розділу 6

## **ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ**

## **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

## **ДОДАТКИ**

- креслення;
- специфікації;
- протоколи випробувань;
- додаткові розрахунки;
- акти впровадження (за наявності).

Структура розрахунково-пояснювальної записки магістерської кваліфікаційної роботи науково-дослідницького спрямування відрізняється від вище приведеної відсутністю розділів 5, 6 про проєктно-конструкторські розробки, зміною назви розділу 2 на «Матеріали та методика проведення досліджень», а також зміною назви розділу 3 на «Результати та опис отриманих досліджень».

## **5. ВИМОГИ ДО ЗМІСТУ РОЗДІЛІВ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

## **АНОТАЦІЯ**

В анотації стисло викладається зміст кваліфікаційної роботи (проєкту),

зокрема актуальність теми, мета та завдання роботи, об'єкт і предмет дослідження, методи досліджень, основні результати та сфера їх практичного застосування.

## **ВСТУП**

У вступі обґрунтовується актуальність теми, формулюється мета і завдання роботи, визначаються об'єкт і предмет дослідження, методи дослідження, наукова новизна та практичне значення результатів.

## **РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД СТАНУ ПРОБЛЕМИ**

Розділ містить аналіз сучасного стану проблеми на основі вітчизняних і закордонних джерел, аналіз технологічних процесів та обладнання, критичну оцінку відомих рішень і формулювання задач дослідження.

## **РОЗДІЛ 2. ТЕОРЕТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНІЧНИХ РІШЕНЬ**

Наводяться теоретичні основи досліджуваних процесів, математичні моделі, розрахунки та обґрунтування параметрів обладнання.

## **РОЗДІЛ 3. КОНСТРУКТОРСЬКО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА**

Описується конструкція або модернізація обладнання, розрахунок вузлів і деталей, вибір матеріалів та технологій виготовлення.

## **РОЗДІЛ 4. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ**

Подано методику, результати експериментів, їх обробку та аналіз, порівняння з теоретичними даними.

## **РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ВИРОБНИЦТВА**

Містить аналіз небезпечних факторів, заходи з охорони праці, пожежної та електробезпеки.

## **РОЗДІЛ 6. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ**

Надається економічна оцінка ефективності проєкту, розрахунок витрат і терміну окупності.

### **ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ**

Узагальнюються результати та надаються рекомендації.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

Оформлюється відповідно до Стандарту Хмельницького національного університету СОУ 207.01:2025. Текстові документи. Загальні вимоги - розміщеного за посиланням: <https://gma.khmnua.edu.ua/sou/>

## **6. ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

**Вимоги до оформлення пояснювальної записки.** Робота виконується державною мовою.

Обсяг пояснювальної/розрахунково-пояснювальної записки – 60...100 сторінок. Текст виконується засобами текстового редактора Microsoft Word на аркушах формату А4 (210 на 297 мм.) через півтори міжрядкових інтервалу з висотою знаків не менше 1,8 мм. Для комп'ютерного набору рекомендується: шрифт – Times New Roman, кегль – 14 ; абзац – 1,0...1,5 см.

Слова, формули, позначення у тексті іноземною мовою, назви фірм/корпорацій або видань друкувати латинським шрифтом.

Здобувачі освіти повинні додержуватись правил академічної доброчесності та ставити посилання до запозичених матеріалів або уривків тексту, дотримуючись при цьому правил цитування та оформлення списку використаних джерел (Кодекс академічної доброчесності учасників освітнього процесу Хмельницького національного університету (затверджений Вченою радою хмельницького національного університету протоколом №10 від 28.03.2024 року). Цитування має використовуватись у всіх випадках коли в роботі використовуються дані взяті із сторонніх джерел, а не отримані або створені безпосередньо автором. Запозичені матеріали або

уривки тексту без посилань враховуються як плагіат.

Все інше – у встановленому для відповідних науково-технічних документів порядку (відпрацьовано на попередніх етапах навчання під час виконання курсових проєктів та бакалаврської випускової роботи).

Зразки титульної сторінки кваліфікаційної роботи та завдання наведено у додатку 1.

### **Вимоги до оформлення графічної частини кваліфікаційної роботи.**

Графічна частина виконується для магістерського проєкту науково-практичного спрямування. Разом з розрахунками це – технічний проєкт об'єкта, обсяг – 6...10 листів формату А1 (594 на 841мм.) середньої насиченості. З них креслення загального виду машини (пристрою) – це документ, що визначає конструкцію виробу, взаємодію його основних частин і пояснення щодо принципу його роботи. Інші креслення – це основні складові об'єкта.

Вимоги до креслень визначаються міжнародними стандартами ДСТУ ISO 128 – 30:2005 («Кресленики технічні. Загальні принципи оформлення. Частина 30. Основні положення про види.»), ДСТУ ISO 128 – 44:2005 («Кресленики технічні. Загальні принципи оформлення. Частина 44. Розрізи та перерізи на машинобудівних кресленнях»), ДСТУ ISO 128 – 50:2005 («Кресленики технічні. Частина 50. Основні положення про зображення розрізів та перерізів»), ДСТУ ISO 7573:2006 («Кресленики технічні. Специфікація.») та ін.

**Вимоги до оформлення мультимедійного інформаційного матеріалу.** Мультимедійний інформаційний матеріал під час підготовки до захисту магістерської випускової роботи необхідно готувати з використанням програмного забезпечення Microsoft PowerPoint.

Дизайн-ергономічні вимоги до мультимедійних видань та електронних ресурсів визначені міжнародним стандартом ISO 14915 «Дизайн (проєктування) користувальницького мультимедіа інтерфейсу «Ергономічні вимоги до інтерактивного людино-комп'ютерного мультимедійного інтерфейсу».

Вимоги стосуються шрифтового оформлення, колірною оформлення, розташування інформації на екрані (сторінці), візуального ряду по всіх його чотирьох класах: статичні реалістичні зображення (фото), динамічні реалістичні зображення (відео), статичні синтезовані зображення (графіка) і динамічні синтезовані зображення (анімація).

## **7. ПОРЯДОК ЗАХИСТУ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

З метою більш якісного виконання кваліфікаційної роботи і ретельної підготовки здобувача до захисту кафедра організовує попередній розгляд робіт/проектів. З цією метою на кафедрі створюють комісії, склад і графік роботи яких затверджуються наказом Хмельницького національного університету.

Завершена магістерська випускова робота, підписана здобувачем, в незброшурованому вигляді подається керівнику. Після ознайомлення та усунення здобувачем зауважень керівник підписує титульний лист кваліфікаційної роботи та пише свій відгук на роботу.

Підписана керівником кваліфікаційна робота передається для перевірки на академічний плагіат. У Хмельницькому національному університеті перевірка на академічний плагіат здійснюється у відповідності до Положення про систему забезпечення академічної доброчесності у Хмельницькому національному університеті (затвердженого Вченою радою Хмельницького національного університету протоколом №7 від 30.01.2025 року).

У випадку, якщо кваліфікаційна робота володіє достатнім рівнем унікальності, у відповідності до вимог Положення, то вона направляється на розгляд кафедральної комісії для попереднього захисту.

У разі позитивного висновку комісії зброшуровану магістерську роботу разом із направленням на захист та відгуком наукового керівника передають завідувачу кафедри. Завідувач кафедри після перегляду роботи та визначення її відповідності існуючим вимогам ставить свій підпис на титульному листі роботи і на направленні на захист, тим самим засвідчує готовність кваліфікаційної роботи до захисту в екзаменаційній комісії (ЕК).

Магістерські роботи, рекомендовані кафедрою до захисту, направляються секретарем ЕК на рецензію. Список рецензентів формується кафедрою з висококваліфікованих фахівців, які мають наукову ступінь та працюють на виробництві, в наукових та навчальних організаціях, установах.

Публічний захист кваліфікаційної роботи магістра здійснюється на відкритому засіданні екзаменаційної комісії в терміни, передбачені графіком навчального процесу в університеті. Розклад роботи ЕК затверджується деканом факультету і доводиться до загального відома не пізніше, ніж за місяць до початку роботи ЕК.

Під час захисту на розгляд ЕК виносяться: для магістерських проєктів науково-практичного спрямування – розрахунково-пояснювальна записка та графічна частина (6 - 10 листів формату А1); для магістерської роботи науково-дослідницького спрямування – пояснювальна записка та мультимедійна презентація (6-10 слайдів).

Після доповіді (протягом 5–10 хв.) про виконану випускову роботу/проєкт здобувач надає відповіді на запитання ЕК та присутніх.

Рішення ЕК про оцінку магістерської роботи та присвоєння відповідного освітнього ступеня приймають на закритому засіданні комісії і оголошують в день захисту в присутності всіх здобувачів та інших осіб, що брали участь у засіданні ЕК. Під час оцінювання магістерських робіт/проєктів комісія враховує ґрунтовність досліджень та розрахунків, готовність студентів до самостійних висновків, наукову та практичну цінність робіт.

Результати атестації здобувачів оцінюються за інституційною чотирибальною шкалою та шкалою ЄКТС відповідно до Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ (веб-сайт <https://khmnu.edu.ua/>, розділ «Нормативні документи», рубрика – «Положення», сторінка – «Положення про організацію освітньої діяльності»). При оцінюванні кваліфікаційних робіт здобувачів вищої освіти різних освітніх ступенів керуються такими критеріями:

- актуальність теми, її відповідність сучасним досягненням науки і

- техніки, виконання за замовленнями підприємств та організацій;
- обґрунтованість запропонованих рішень, повнота розкриття теми роботи, використання інформаційно-комп'ютерних технологій;
  - практична цінність досягнутих результатів;
  - оформлення роботи згідно з вимогами стандартів та дотриманням методичних рекомендацій і настанов стосовно її написання;
  - захист роботи (змістовність доповіді, логічність, чіткість, повнота презентації результатів, культура мовлення, якість ілюстративного матеріалу і його презентація, обґрунтованість відповідей на питання членів ЕК, вміння відстоювати власні судження, демонструвати професійну компетентність).

Оцінка «**відмінно**» (за системою ECTS – A) може бути виставлена лише у тому випадку, якщо на захисті здобувач показав вільне і глибоке володіння змістом кваліфікаційної роботи, використовував ілюстративний матеріал, точно і повно відповів на всі задані питання членів ЕК, вільно володіє науковою термінологією.

Оцінка «**добре**» (за системою ECTS – B) виставляється, якщо на захисті здобувач показав вільне і глибоке володіння змістом кваліфікаційної роботи, використовував ілюстративний матеріал, проте, при відповіді на питання були допущені незначні неточності, які він не зумів повністю виправити після того, як на них було звернуто увагу з боку членів ЕК, в основному володіє науковою термінологією.

Оцінка «**добре**» (за системою ECTS – C) виставляється, якщо на захисті здобувач показав, що він в основному володіє змістом кваліфікаційної роботи, під час доповіді використовувався ілюстративний матеріал, при відповіді на питання здобувачем були допущені незначні неточності, які він однак так і не зумів повністю виправити після того, як на них було звернуто увагу з боку членів ЕК, в основному володіє науковою термінологією. Під час доповіді використовувався ілюстративний матеріал, в якому теж були деякі помилки та неточності.

Оцінка «**задовільно**» (за системою ECTS – D) виставляється, якщо на

захисті здобувач показав, що він, в основному, володіє змістом кваліфікаційної роботи, проте, доповідь містить несуттєві помилки. Під час доповіді використовувався ілюстративний матеріал, в якому теж були деякі помилки та неточності. Відповіді на питання членів ЕК були не зовсім чітко сформульовані. Деякі наукові терміни здобувач вживав не за їх призначенням.

Оцінка «**задовільно**» (за системою ECTS – E) виставляється, якщо на захисті здобувач показав, що він в основному володіє змістом кваліфікаційної роботи, проте, доповідь була побудована нелогічно і містить помилки. Під час доповіді використовувався ілюстративний матеріал, в якому теж були деякі помилки та неточності і при коментуванні якого здобувач наражався на певні труднощі, що важко долав. Відповіді на питання членів ЕК були нечітко сформульовані. Деякі наукові терміни здобувач використовував не за їх точним призначенням.

Оцінка «**незадовільно**» (за системою ECTS – F) виставляється, якщо на захисті здобувач показав, що він не володіє частиною змісту кваліфікаційної роботи, його доповідь нелогічна і містить серйозні помилки, а ряд висновків неправильно обґрунтовуються чи взагалі є неправильними. Під час доповіді використовувався ілюстративний матеріал, але змістовно прокоментувати його здобувач не міг. Відповіді на питання членів ЕК були нечіткими і поверховими.

У випадку незгоди з отриманою оцінкою за захист кваліфікаційної роботи здобувач вищої освіти має право не пізніше 12-ї години наступного робочого дня, що слідує за днем оголошення результатів атестації, подати апеляцію на ім'я ректора. У разі надходження заяви про апеляцію ректор своїм розпорядженням створює комісію для її розгляду. Головою апеляційної комісії може бути призначений: проректор з науково-педагогічної роботи; декан факультету; заступник декана факультету. Апеляційна комісія розглядає заяву випускника з приводу порушення процедури захисту кваліфікаційної роботи і приймає відповідне рішення. Комісія не розглядає випадків порушення особою правил поведінки на захисті кваліфікаційної

роботи.

Апеляцію розглядають протягом трьох календарних днів з дня подачі здобувачем вищої освіти заяви. У випадку встановлення порушень, що вплинули на результат оцінювання, апеляційна комісія вносить пропозицію ректору університету щодо скасування рішення ЕК та проведення її повторного засідання у присутності представників комісії з розгляду апеляції.

При порушенні норм «Положення про систему забезпечення академічної доброчесності у Хмельницькому національному університеті» (веб-сайт <https://khmnu.edu.ua/>, розділ «Нормативні документи», рубрика «Положення», сторінка «Положення про організацію освітньої діяльності»), що були допущені щодо здобувача вищої освіти у процесі виконання кваліфікаційної роботи зі сторони науково-педагогічних працівників чи співробітників університету, голова апеляційної комісії інформує про це декана факультету або ректора університету. Подальші дії виконуються відповідно до чинного законодавства.

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Методичні рекомендації щодо підготовки та захисту кваліфікаційних робіт / МОН України. – Київ, чинна редакція.
2. Національна рамка кваліфікацій: постанова Кабінету Міністрів України.
3. Закон України «Про вищу освіту» (зі змінами та доповненнями).
4. ДСТУ 3008:2015. Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлення.
5. ДСТУ 8302:2015. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання.
6. Академічна доброчесність : проблеми дотримання та пріоритети поширення серед молодих вчених : кол. моногр. / заг. ред. : Н.Г. Сорокіної, А.Є. Артюхова, І.О. Дегтярьової. – Дніпро : ДРІДУ НАДУ, 2017. – 169 с. – Режим доступу : <https://surl.li/ilnlfz>.

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

8. Інструменти штучного інтелекту : На основі матеріалів експертної дискусії «Штучний інтелект і організації громадянського суспільства» Щорічного Форуму «Штучний інтелект 2.0: регулювання та робота під час війни». – Режим доступу : <https://surl.li/vktnvy>.

9. Технологічне обладнання харчових виробництв Навчальний посібник /В.І. Теличкун, Ю.С. Теличкун, О.О. Губеня, С.В. Стефанов, С.Т. Дамянова – Київ : Сталь, 2023. – 634 с.

10. Технологічні машини та обладнання харчових виробництв : навчальний посібник / О.І. Соколов, П.В. Мельник, В.А. Кузьменко та ін. – Київ : Інтерсервіс, 2021. – 450 с.

11. Федорів В. М., Стечишин М. С., Мартинюк А. В., Медведчук Н. К. Проектування підприємств харчової промисловості: навчальний посібник. – Київ: Видавництво «Центр учбової літератури», 2025. – 394с.

12. Федорів В.М., Олександренко В.П., Мартинюк А.В. Експлуатація та обслуговування обладнання: навч. посібник. / В.М. Федорів, В.П. Олександренко, А.В. Мартинюк. Хмельницький: ХНУ, 2024. – 335 с.

13. Модернізація технологічних процесів харчових виробництв: навчальний посібник / С.Д.Борук, В.М.Федорів. – Чернівці: Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, 2022. – 103 с.

14. Положення про практичну підготовку здобувачів вищої освіти у Хмельницькому національному університеті. – Режим доступу : <https://surl.li/aujann>.

15. Положення про систему забезпечення академічної доброчесності у Хмельницькому національному університеті. – Режим доступу : <https://surl.li/eoiylm>.

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

2025. – 37 с.

17. Федорів В.М., Олександренко В.П., Мартинюк А.В., Люховець В.В. Експлуатація та обслуговування обладнання. Лабораторний практикум: навч. посіб. / В.М. Федорів, В.П. Олександренко, А.В. Мартинюк, В.В. Люховець. – Київ: Видавництво «Центр учбової літератури», 2025. – 198с.

18. Електронний навчальний посібник «Експлуатація технологічного обладнання» [https://elib.tsatu.edu.ua/dep/mtf/ophv\\_33/](https://elib.tsatu.edu.ua/dep/mtf/ophv_33/)

**ДОДАТОК 1 (Приклад титульної сторінки)**  
**ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**Факультет інженерії транспорту та архітектури**  
**Кафедра галузевого машинобудування та агроінженерії**

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

Удосконалення конструкції теплообмінного апарата для пастеризації  
молочної продукції

Назва теми

Рівень вищої освіти другий (магістерський)

Галузь знань G Інженерія, виробництво та будівництво

Шифр і найменування

Спеціальність G11 Машинобудування (за спеціалізаціями)

Код і найменування

Предметна спеціальність /спеціалізація Технологічні машини та обладнання

Код і найменування

Освітня програма Технологічні машини та обладнання харчових виробництв

Код і найменування

Шифр: КвР.ТМОХВ 26.01.00.00.000 ПЗ

Виконав здобувач 2 курсу групи ТМОХВ-25-1 Іван КОЛОМІЄЦЬ

Шифр

Підпис

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Керівник: д-р.техн.наук, проф.

Науковий ступінь, учене звання

\_\_\_\_\_ Мирослав СТЕЧИШИН

Підпис

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

**До захисту допускаю:**

Завідувач кафедри галузевого  
машинобудування та агроінженерії

Назва

\_\_\_\_\_ Андрій МАРТИНЮК

Підпис

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

\_\_\_\_\_ Дата

Хмельницький, 2026

## ДОДАТОК 2 (Приклад завдання на кваліфікаційну роботу)

Хмельницький національний університет

Факультет інженерії, транспорту та архітектури

Кафедра галузевого машинобудування та агроінженерії

Рівень вищої освіти другий (магістерський)

Галузь знань G Інженерія, виробництво та будівництво

Шифр і найменування

Спеціальність G11 Машинобудування (за спеціалізаціями)

Код і найменування

Предметна

спеціальність /спеціалізація Технологічні машини та обладнання

Код і найменування

Освітня програма Технологічні машини та обладнання харчових виробництв

Найменування

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_.\_\_\_\_\_2026

### ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Іван Іванович Коломієць Іван Іванович

Прізвище, ім'я, по батькові здобувача

1 Тема роботи Удосконалення конструкції теплообмінного апарата для пастеризації молочної продукції

Керівник роботи Стечишин Мирослав Степанович, д-р.техн.наук, проф.

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

Затверджено наказом ректора університету від \_\_\_\_\_ 2026 р. № \_\_\_\_\_

2 Термін подання здобувачем роботи на кафедру \_\_\_\_\_

3 Вихідні дані до роботи) \_\_\_\_\_

4 Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

5 Перелік графічного матеріалу (із зазначенням обов'язкових креслень)

6 Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

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

7 Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

