

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та
природокористування

Навчально-науковий інститут будівництва, архітектури та дизайну
Кафедра водопостачання, водовідведення та бурової справи

03-06-184М

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання кваліфікаційної роботи
для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня
за освітньо-професійною програмою «Біотехнології»
спеціальності G21 «Біотехнології та біоінженерія»
денної форми навчання

Рекомендовано
науково-методичною радою
з якості ННІБАД
Протокол № 2 від 21.10.2025 р.

Рівне – 2025

Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня за освітньо-професійною програмою «Біотехнології» спеціальності G21 «Біотехнології та біоінженерія» денної форми навчання [Електронне видання] / Грицина О. О., Бедункова О. О., Буднік З. М. – Рівне : НУВГП, 2025. – 34 с.

Укладачі: Грицина О. О., к.т.н., доцент кафедри водопостачання, водовідведення та бурової справи.

Бедункова О. О., д.б.н., професор кафедри водопостачання, водовідведення та бурової справи;

Буднік З. М., кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри водопостачання, водовідведення та бурової справи.

Відповідальний за випуск: Мартинов С. Ю., д.т.н., професор, завідувач кафедри водопостачання, водовідведення та бурової справи.

Керівник групи забезпечення спеціальності

G21 «Біотехнології та біоінженерія»

Грицина О. О.

© О. О. Грицина,
О. О. Бедункова,
З. М. Буднік, 2025
© НУВГП, 2025

З М І С Т

ВСТУП.....	4
1. МЕТА І ЗАВДАННЯ ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ.....	5
2. ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ ТА ЗАХИСТУ РОБОТИ.....	8
3. ДОТРИМАННЯ ПРИНЦИПІВ АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ.....	11
4. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ.....	13
5. ВИМОГИ ДО ТЕМИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ.....	15
6. СТРУКТУРА КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ.....	17
7. РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВИКОНАННЯ ОКРЕМИХ ЧАСТИН КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ.....	19
8. ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ.....	24
ЛІТЕРАТУРА.....	30
ДОДАТКИ.....	31

ВСТУП

Кваліфікаційна робота магістра за освітньо-професійною програмою «Біотехнології» є завершальним етапом професійної підготовки. Вона передбачає розв'язання складної науково-технічної проблеми у галузі біотехнології, що включає проведення досліджень та/або впровадження інновацій і характеризується невизначеністю умов і вимог.

Атестація випускників здійснюється у формі відкритого та публічного захисту кваліфікаційної роботи перед Екзаменаційною комісією. Після успішного захисту здобувач отримує диплом магістра із присвоєнням освітньої кваліфікації «Магістр з біотехнологій та біоінженерії».

Кваліфікаційна робота обов'язково перевіряється на академічний плагіат, фабрикацію та фальсифікацію даних. Тексти з обмеженим доступом підлягають оприлюдненню згідно з чинним законодавством України; відкриті роботи публікуються на офіційному сайті НУВГП або в університетському репозиторії.

Ці методичні вказівки розроблено для забезпечення єдиного підходу до вибору теми, планування дослідження, оформлення результатів і підготовки до захисту. Вони містять рекомендації щодо формулювання мети й завдань, організації експериментальної та моделювальної частини, обробки даних, оформлення тексту й ілюстрацій відповідно до нормативних документів НУВГП та державних стандартів.

Дотримання запропонованих вимог сприятиме ефективній організації роботи, формуванню професійних компетентностей - від патентного пошуку й техніко-економічного аналізу до проектування біотехнологічних процесів і систем автоматизації - а також підготує здобувача до самостійної наукової та інноваційної діяльності в галузі біотехнології та біоінженерії.

1. МЕТА І ЗАВДАННЯ ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Метою кваліфікаційної роботи є самостійне проведення комплексного науково-дослідного проєкту в галузі біотехнологій та біоінженерії з використанням експериментальних, теоретичних та цифрових методів для розв'язання актуальної науково-технічної проблеми.

У процесі виконання здобувач розвиває ключові компетентності з проведення досліджень, аналізу й обробки інформації, моделювання та оптимізації процесів, а також формує навички оформлення результатів і підготовки до публічного захисту.

Завданнями кваліфікаційної роботи є:

- Вибір теми та формулювання обґрунтованої проблеми дослідження з урахуванням сучасного стану науки, технологій та патентних джерел.
- Розробка чіткого переліку цілей і завдань проєкту, що відображають очікуваний внесок у розвиток обраної галузі.
- Побудова методологічної рамки проєкту: вибір та обґрунтування експериментальних, теоретичних і комп'ютерних методів.
- Проєктування та реалізація експериментальної або моделювальної частини дослідження з дотриманням правил безпеки та академічної доброчесності.
- Збір, обробка й статистичний аналіз отриманих даних для перевірки висунутих гіпотез та оцінки ефективності запропонованих рішень.
- Оцінка технічної, економічної та екологічної доцільності розробленого процесу або технології.
- Оформлення результатів дослідження у вигляді пояснювальної записки, графічних матеріалів та презентації.
- Підготовка та проведення публічної презентації результатів із демонстрацією здатності аргументовано висловлюватися державною мовою.
- Забезпечення відповідності роботи стандартам оформлення, академічній доброчесності й вимогам нормативних документів.

Кожне завдання орієнтоване на досягнення мети роботи та

формування в здобувача системного підходу до наукових досліджень, критичного мислення і практичних навичок у біотехнологічній сфері.

При виконанні кваліфікаційної роботи здобувачами вищої освіти набуваються загальні та фахові компетентності:

ІК. Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми біотехнологій та біоінженерії, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

K01. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

K02. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

K11. Здатність розробляти нові біотехнологічні об'єкти і технології та підвищувати ефективність існуючих технологій на основі експериментальних та/або теоретичних досліджень та/або комп'ютерного моделювання.

K12. Здатність планувати і виконувати експериментальні роботи в галузі біотехнології з використанням сучасних обладнання та методів, інтерпретувати отримані дані на основі сукупності сучасних знань та уявлень про об'єкт і предмет дослідження, робити обґрунтовані висновки.

K13. Здатність розробляти та вдосконалювати комплексні біотехнології на основі розуміння наукових сучасних фактів, концепцій, теорій, принципів і методів біоінженерії та природничих наук.

K20. Здатність застосовувати положення основних теорій і концепцій в галузі технологічної біоенергетики та основні принципи регуляції метаболізму мікроорганізмів для розробки процесів біоконверсії органічних відходів у біопаливо і біоутилізації компонентів промислових відходів.

K21. Здатність ставити та вирішувати завдання, пов'язані з проектуванням та обладнанням біотехнології водоочищення муніципальних та промислових об'єктів..

Виконання кваліфікаційної роботи магістра забезпечує набуття таких програмних результатів навчання:

ПР01. Вміти здійснювати патентний пошук, знаходити та обробляти необхідну науково-технічну інформацію; самостійно скласти заявку на винахід.

ПР03. Здійснювати техніко-економічні розрахунки проектно-конструкторських рішень та аналізувати та оцінювати їх ефективність, екологічні та соціальні наслідки на коротко- та довгострокову перспективу.

ПР04. Вміти обирати та застосовувати найбільш придатні методи математичного моделювання та оптимізації при розробленні науково-технічних проектів.

ПР06. Знати та оцінювати основні методичні прийоми культивування еукаріотичних клітин тваринного та рослинного походження, розробляти нові технології їх застосування у наукових цілях, медицині, сільському господарстві тощо.

ПР09. Вміти розробляти, обґрунтовувати та застосовувати методи та засоби захисту людини та навколишнього середовища від небезпечних факторів техногенного та біологічного походження.

ПР11. Вільно спілкуватися усно і письмово державною та іноземною мовами, обговорювати з фахівцями і нефахівцями результати досліджень, інновації та/або управління виробництвом і біотехнології.

ПР12. Аналізувати і враховувати у практичній діяльності тенденції науково-технічного розвитку суспільства та біотехнологічної галузі.

ПР13. Формулювати і оцінювати вимоги, обґрунтувати вихідну сировину, матеріали та напівпродукти відповідно до умов біотехнологічного виробництва з урахуванням технологічних та інших невизначеностей.

ПР14. Вміти складати виробничу, технологічну та аналітичну документацію на біотехнологічні продукти різного призначення.

ПР15. Мати навички розробки та реалізації маркетингових програм і стратегій, аналізу та оцінювання варіантів просування біотехнологічної продукції до споживача, встановлення оптимальних цін на неї.

2. ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ ТА ЗАХИСТУ РОБОТИ

2.1 Загальні положення.

Навчальним планом магістратури за спеціальністю «Біотехнології та біоінженерія» передбачено 16 тижнів для виконання кваліфікаційної роботи в третьому семестрі.

Процедуру виконання та захисту кваліфікаційної роботи регламентує:

- Положення про атестацію здобувачів вищої освіти та роботу екзаменаційної комісії [1];
- Положення про організацію освітнього процесу у Національному університеті водного господарства та природокористування (нова редакція) [2];
- Освітньо-професійна програма "Біотехнології" другого рівня вищої освіти за спеціальністю G21 «Біотехнології та біоінженерія» [3];
- ДСТУ 3008:2015 «Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання» [4].

Студент виконує роботу самостійно під керівництвом наукового керівника кафедри.

2.2 Етапи виконання:

1. Вибір теми та наукового керівника:
 - Здобувач самостійно обирає тему з переліку кафедри або пропонує власну, погодивши її з керівником.
 - Тема і керівник вказуються у наказі.
2. Видача індивідуального завдання:
 - Науковий керівник готує завдання за типовою формою (Додаток А).
 - Завдання містить тему, розгорнутий план, перелік питань, календарний графік, дати видачі й подання роботи.
 - Завдання підписують студент, керівник і затверджує завідувач кафедри.
3. Підготовчий етап:
 - Ознайомлення з літературою, нормативами, патентами.
 - Науково-дослідницька практика за темою, збір

- фактичних даних, спостереження, експерименти.
- Захист звіту про проходження практики перед керівником.
4. Основний етап:
- Виконання розділів згідно з графіком.
 - Щотижневі консультації зі збірки проміжних результатів і перевірка відповідності ДСТУ 3008:2015.
 - Подання незброшурованого варіанта роботи керівнику не пізніше ніж за 3 тижні до захисту.
5. Перевірка на подібність (антиплагіат):
- Перевірка здійснюється в системі StrikePlagiarism.com;
 - Роздрукована частина звіту подібності (з підписом відповідальної особи) включається до документів, що подаються на захист.
6. Попередній (кафедральний) захист:
- За рішенням кафедри створюється комісія з викладачів випускової кафедри.
 - Комісія аналізує готовність роботи, звіт подібності, надає письмові рекомендації або рішення про допуск до остаточного захисту.
7. Рецензування:
- Зовнішній рецензент (провідний фахівець за профілем теми) або внутрішній рецензент подає письмову рецензію.
 - Негативна рецензія не є підставою для остаточного недопуску.
8. Підготовка до офіційного захисту:
- Студент подає до випускової кафедри не пізніше ніж за 5 робочих днів до дати захисту:
- Зброшуровану (переплетену) кваліфікаційну роботу з підписами керівника, рецензента, консультантів, студента та завідувача кафедри.
 - Звіт подібності (антиплагіат).
 - Відгук керівника.
 - Рецензію.
 - Інші супровідні матеріали (копії статей, тез).

- Графічний матеріал форматів А1 (не менше ніж 4 аркуші).
9. Офіційний захист:
- Відбувається на відкритому засіданні Екзаменаційної комісії.
 - Доповідь студента триває до 10 хвилин, захист - не більше 30 хвилин на одну роботу.
 - Після виступу секретар зачитує рецензію, студент відповідає на її зауваження, далі - на питання комісії.
 - Члени комісії на закритому засіданні оцінюють захист за 100-бальною шкалою та визначають остаточний бал.
10. Підсумки й архівування:
- Протокол засідання підписують голова й усі члени комісії.
 - Роботи з значимими результатами можуть бути рекомендовані до публікації або впровадження.
 - Після завершення робіт студент передає кваліфікаційну роботу та супровідні документи до архіву НУВГП.
 - Кваліфікаційна робота оприлюднюється на офіційному сайті НУВГП, або у репозиторії НУВГП.

2.3 Вимоги до допуску та оскарження

- До захисту не допускаються здобувачі з академічною заборгованістю.

- У разі незгоди зі рішенням ЕК процедуру оскарження регламентує Положення про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти (нова редакція);.

Цей порядок забезпечує прозору, послідовну процедуру виконання та захисту кваліфікаційної роботи відповідно до нормативних документів НУВГП.

3. ДОТРИМАННЯ ПРИНЦИПІВ АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ

3.1 Загальні вимоги

Дотримання академічної доброчесності є невід’ємною складовою виконання кваліфікаційної роботи та передбачає чесність, об’єктивність, професіоналізм і повагу до інтелектуальної власності інших авторів.

Усі учасники освітнього процесу мають керуватися Положення про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти (нова редакція) та внутрішніми нормативними документами університету щодо академічної доброчесності.

3.2 Обов’язки здобувача

Здобувач має:

- Самостійно виконувати всі розділи кваліфікаційної роботи, окрім тих частин, де узгоджено співпрацю з консультантами чи лабораторіями.
- Використовувати наукові ідеї та дані інших авторів лише за умови належного цитування і посилань на джерела.
- Зберігати первинні експериментальні дані, протоколи й методики для надання їх на вимогу керівника чи екзаменаційної комісії.
- Повідомляти наукового керівника про залучення сторонніх консультантів та їхній внесок у роботу.
- Дотримуватися правил оформлення згідно з ДСТУ 3008:2015 та вимог профільної кафедри.

3.3 Оформлення та перевірка на унікальність

Оформлення роботи мусить відповідати вимогам ДСТУ 3008:2015 «Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки» та локальним шаблонам кафедри.

Для виявлення запозичень використовується система StrikePlagiarism.com. Результати перевірки подібності включаються до відгуку керівника і не повинні перевищувати встановлених меж.

Основні правила оформлення цитувань і посилань:

- Використовувати пряме цитування в лапках з зазначенням

автора, року та сторінки.

- Переказ (парафраз) чужих ідей супроводжувати власним викладом і джерелом.
- Формувати список літератури за стандартами.
- Уникати самоплагіату шляхом оновлення та розвитку власних попередніх публікацій.

3.4 Відповідальність за порушення

За виявлені порушення академічної доброчесності, зокрема плагіат, фабрикацію чи фальсифікацію даних, передбачені заходи відповідно до Положення про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти (нова редакція):

- Відмова у допуску до захисту кваліфікаційної роботи.
- Повернення роботи студенту на доопрацювання з позначенням обсягу й термінів.
- Застосування дисциплінарних санкцій за академічну нечесність.
- Оскарження результатів перевірки та рішення екзаменаційної комісії здійснюється згідно з процедурою, прописаною в положеннях НУВГП.

Суворе дотримання принципів академічної доброчесності гарантує об'єктивну оцінку знань здобувача та високу наукову цінність його кваліфікаційної роботи.

4. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

4.1 Нормативні документи

Рекомендації та вимоги до кваліфікаційних робіт і атестації здобувачів наведено на підставі таких нормативних документів:

- «Положення про атестацію здобувачів та роботу екзаменаційної комісії» НУВГП
- «Положення про організацію освітнього процесу в Національному університеті водного господарства та природокористування»
- ДСТУ 3008:2015 «Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання»
- Освітньо-професійна програма «Біотехнології» другого рівня спеціальності G21 «Біотехнології та біоінженерія»

Кваліфікаційна робота передбачає розв'язання складної задачі або проблеми в галузі біотехнології, що включає проведення наукових досліджень та/або впровадження інновацій і характеризується невизначеністю умов і вимог.

4.2 Форма та мета атестації

Атестація здобувачів здійснюється у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи перед Екзаменаційною комісією. Мета - підтвердити здатність випускника:

- застосувати методи біотехнологічних і біоінженерних досліджень у невизначених умовах;
- оформити й представити результати відповідно до державних стандартів і академічних норм.

4.3 Відповідальність здобувача

Здобувач несе відповідальність за:

- наукову обґрунтованість теми, вибір методів і достовірність результатів;
- правильність розрахунків, висновків і рекомендацій;
- дотримання вимог ДСТУ 3008:2015 щодо оформлення тексту й графіки;
- уникнення плагіату, фабрикації та фальсифікації даних;
- своєчасне інформування керівника про хід виконання за календарним графіком.

4.4 Права та обов'язки наукового керівника й консультантів

- Керівник і консультанти рекомендують методи та підходи, контролюють дотримання плану і стандартів оформлення.
- Вони надають письмовий відгук з висновком про оригінальність (з урахуванням антиплагіатної перевірки) та оцінюють якість роботи.
- Усі поради мають рекомендаційний характер - остаточне рішення за здобувачем.

4.5 Перевірка на унікальність і достовірність

Перед допуском до захисту робота проходить обов'язкову перевірку на:

- академічний плагіат (в системі StrikePlagiarism.com);
- фабрикацію та фальсифікацію даних.

Результати перевірки подібності (відсоток сходжень) оформлюються роздруківкою й додаються документів.

4.6 Конфіденційність та публікація

- Кваліфікаційні роботи, що містять інформацію з обмеженим доступом, оприлюднюються згідно з вимогами чинного законодавства України.
- Відкриті роботи публікуються на офіційному сайті НУВГП або в університетському репозитарії відразу після затвердження протоколом Екзаменаційної комісії.

4.7 Попередній (кафедральний) захист

За рішенням кафедри може проводитися попередній захист:

- створення комісії з викладачів випускової кафедри;
- аналіз готовності роботи до офіційного захисту;
- надання письмових рекомендацій для доопрацювання або рішення про допуск.

4.8 Порядок подання до захисту

Не пізніше ніж за 5 робочих днів до захисту здобувач подає на кафедру:

- зброшуровану кваліфікаційну роботу з підписами керівника, рецензента, консультантів, студента та завідувача кафедри;
- звіт подібності (антиплагіат);

- письмовий відгук керівника;
- рецензію;
- графічні матеріали формату A1 (не менше 4 аркушів);
- інші супровідні документи (копії публікацій, залікова книжка).

5. ВИМОГИ ДО ТЕМИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Тема кваліфікаційної роботи повинна відповідати таким критеріям:

- бути актуальною та відповідати сучасному рівню розвитку біотехнології та біоінженерії;
- чітко відображати наукову проблему, мету та очікуваний результат дослідження;
- формулюватися стисло та конкретно, без надмірної термінології;
- відображати спрямованість на розв'язання складної задачі з елементами невизначеності умов і вимог.

5.1 Вибір та порядок затвердження теми

1. Тематика може пропонуватися:
 - випусковою кафедрою;
 - стейкхолдерами науково-виробничої сфери;
 - здобувачем із обґрунтуванням актуальності та доцільності дослідження.
2. Студент узгоджує попередню назву теми з майбутнім науковим керівником не пізніше початку науково-дослідної практики.
3. Остаточне формулювання теми та призначення наукового керівника затверджуються наказом.

5.2 Змістова спрямованість теми

- Орієнтація на проектування або синтез об'єкта дослідження (фізичного чи ідеального): технологічного процесу, системи управління, комп'ютерної моделі або пристрою.
- Передбачення експериментальної, теоретичної та/або цифрової складової для перевірки гіпотез та оптимізації рішення.

- Обов'язкове включення розділу з інноваційним компонентом (стартап-проект, пілотною моделлю або бізнес-планом).

5.3 Конфіденційність і публікація

- Якщо кваліфікаційна робота містить інформацію з обмеженим доступом, її оприлюднення здійснюється відповідно до законодавства України.
- Відкриті роботи після захисту публікуються на офіційному сайті НУВГП або в університетському репозиторії.

6. СТРУКТУРА КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

6.1 Загальна структура

Кваліфікаційна робота складається з двох взаємопов'язаних частин – текстової та графічної – і включає такі структурні елементи:

- Текстова частина
- Графічна (ілюстративна) частина
- Перелік додатків

6.2 Текстова частина

1. Титульний аркуш:

- Оформлюється за зразком НУВГП і наказами МОН України.
- Містить назву закладу, кафедри, вид роботи, тему, дані автора, керівника, консультанта, рецензента, завідувача кафедри, місце та рік.

2. Завдання на кваліфікаційну роботу:

- Розміщується на другій сторінці.
- Містить формулювання теми, перелік питань, календарний графік, дати видачі та подання.

3. Реферат:

- 200–500 слів державною та іноземною мовами.
- Включає обсяг роботи, кількість ілюстрацій, джерел; об'єкт і предмет; мету; ключові результати; рекомендації; 5–7 ключових слів.

4. Зміст:

- Перелік усіх розділів, підрозділів і додатків із номерами сторінок.
- Пункти без заголовків до змісту не входять.

5. Перелік умовних позначень, скорочень і термінів:

- Оформлюється двома стовпчиками: ліворуч – знак чи абревіатура, праворуч – повна назва.
- Включається, якщо позначення повторюються понад три рази.

6. Вступ:

- Оцінка стану проблеми (література, патенти); актуальність; світові тенденції; об'єкт, предмет, мета

й завдання; галузь застосування.

7. Розділи основного змісту (3–5 розділів)
 - Обґрунтування і вибір технології чи об'єкта проектування
 - Біохімічні й технологічні засади процесу
 - Експериментальні та/або моделювальні дослідження
 - Проектно-конструкторські розрахунки
 - Автоматизація та цифрові рішення
 - Безпека праці й екологічна оцінка

Кожний розділ починається з нової сторінки, має вступ до теми та підсумкові висновки.

8. Висновки:

- Логічний підсумок, що відповідає меті й завданням.
- Формулюються у тій же послідовності, що й завдання.

9. Перелік використаних джерел:

- Оформлюється за ДСТУ.
- Включає всі згадані в тексті джерела, обов'язково іноземні.

6.3 Графічна частина

Графічні матеріали надаються в електронному та роздрукованому форматах (не менше 4 аркушів A1) і можуть містити:

- Блок-діаграму технологічної схеми з цифровим позначенням вузлів
- P&ID обраного обладнання чи лінії
- 3D-креслення ключового апарату з основними розмірами
- Схему автоматизації (PLC/SCADA)
- Графіки кінетики, моделювання, техніко-економічні діаграми (NPV, IRR)
- Схему потоків відхідних речовин із механізмами утилізації
- Витяги з патентних заявок чи стандартів

6.4 Нумерація сторінок та оформлення

- Титульний аркуш не нумерується.
- Попередні сторінки (завдання, реферат, зміст, списки) – римськими цифрами.
- Кожна структурна одиниця починається з нової сторінки.

- Оформлення тексту та шрифт – відповідно до ДСТУ 3008:2015.

7. РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВИКОНАННЯ ОКРЕМИХ ЧАСТИН КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Титульний аркуш оформлюється за зразком, наведеним у Додатку Б.

Для представлення змісту та результатів кваліфікаційної роботи подається реферат - загальний виклад основного змісту. Найважливіші результати слід представити стисло, підкресливши їх новизну та практичну значущість.

Також необхідно вказати наступну інформацію: спеціальність (шифр і назва) та освітньо-професійна програма (назва); назва закладу вищої освіти, в якому здійснювалася підготовка; місце, рік. Наводяться ключові слова, які відповідають основному змісту кваліфікаційної роботи, відображають галузь дослідження та дають змогу здійснювати тематичний пошук роботи. Кількість ключових слів - п'ять-сім. Ключові слова перераховуються великими літерами називного відмінка в один рядок, через кому. Обсяг анотації не повинен перевищувати 2 сторінки формату А4.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами - вказати, в рамках якої науково-дослідної роботи виконана кваліфікаційна робота, із зазначенням номера державної реєстрації науково-дослідної роботи.

Мета і завдання кваліфікаційної роботи, які необхідно вирішити для досягнення поставленої мети. Мета не повинна формулюватися як "дослідити...", "вивчити...", оскільки ці слова вказують на засоби досягнення мети, а не на саму мету. Мета повинна бути сформульована таким чином, щоб вона вказувала на предмет і тему дослідження.

Об'єкт дослідження - це процес або явище, яке породжує проблемну ситуацію і обране для кваліфікаційної роботи.

Предмет дослідження міститься в об'єкті.

Як категорії наукового процесу об'єкт дослідження і предмет дослідження співвідносяться між собою як загальне і часткове. Об'єкт характеризує ту його частину, яка є предметом дослідження. Саме на об'єкті дослідження зосереджується увага студента,

оскільки об'єкт дослідження визначає тему (назву) кваліфікаційної роботи.

Методи дослідження - перелічити використані наукові методи та детально визначити, що саме досліджувалося за допомогою кожного методу. Вибір методів дослідження повинен забезпечити достовірність отриманих результатів і висновків.

Наукова новизна отриманих результатів. Наукові результати, що виносяться на захист, повинні бути обґрунтованими, стислими і чіткими, із зазначенням відмінності отриманих результатів від уже відомих і ступеня новизни отриманих результатів (отримано вперше, удосконалено, дістало подальший розвиток).

Практичне значення отриманих результатів. Необхідно надати інформацію про використання результатів дослідження або рекомендації щодо їх використання. З огляду на практичне значення отриманих результатів, слід надати інформацію про ступінь їхньої готовності до використання або ступінь їхнього використання.

Для впровадження результатів дослідження слід навести назви установ, в яких відбулося впровадження, форми впровадження та реквізити відповідної документації.

Особистий внесок здобувача. Конкретний особистий внесок здобувача в наукові праці, опубліковані зі співавторами, що містять ідеї та результати розробок, які використані в кваліфікаційній роботі, вказується із зазначенням назв установ, де вони були виконані.

Апробація результатів роботи (за наявності). Вказуються наукові конференції, з'їзди, симпозіуми, круглі столи, на яких оприлюднені результати кваліфікаційної роботи.

Публікації (за наявності). Вказується кількість наукових статей, в яких опубліковані основні результати кваліфікаційної роботи, та кількість статей, в яких також представлені результати кваліфікаційної роботи.

У рефераті також описується структура та обсяг кваліфікаційної роботи. Реферат формується українською та англійською мовами.

Завдання затверджується завідувачем кафедри і видається студенту на початку безпосередньої підготовки кваліфікаційної роботи. Завдання містить:

✓ тему кваліфікаційної роботи та реквізити наказу університету (при назві теми необхідно уникати складної або загальної термінології, зокрема слів: "дослідження...", "аналіз...", "вивчення...", "питання...", "проблеми..." і т.п.)

✓ кінцевий термін виконання дипломної роботи, який визначається рішенням кафедри з урахуванням часу, необхідного для отримання відгуку наукового керівника, рецензії, візи завідувача кафедри про допуск до захисту та подання секретарю екзаменаційної комісії (не пізніше ніж за два дні до захисту);

✓ об'єкт дослідження (зазначається через назву певної системи);

✓ предмет дослідження (позначається як система властивостей, характеристик, функцій об'єкта, що розглядається безпосередньо в роботі). Визначення об'єкта дослідження є практично конкретизацією завдання, що впливає з мети роботи;

✓ перелік питань, які необхідно розробити (для окремих частин кваліфікаційної роботи також даються конкретні завдання, порядок і зміст яких визначають подальшу структуру). Формулювання завдань повинно мати предметну форму, тобто починатися зі слів: "Проаналізувати...", "Обґрунтувати...", "Дослідити...", "Визначити...", "Оптимізувати...", "Розробити..." і т.д.;

✓ список публікацій (вказати приблизні назви та види запланованих публікацій або інших вступних заходів за темою кваліфікаційної роботи);

✓ перелік ілюстративного матеріалу (вказати орієнтовні назви складових ілюстративного матеріалу, які повинні адекватно відображати основні положення результатів роботи та можуть бути оформлені у вигляді плакатів, аркушів креслень тощо).

Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів подається (за необхідності) у вигляді окремого списку. Терміни, скорочення, символи, позначення тощо, які не повторюються більше двох разів, до переліку не включають, а розшифрування термінів у переліку вказують у тексті при першому згадуванні.

Зміст розміщується на початку кваліфікаційної роботи. Він містить найменування та номери початкових сторінок усіх розділів, підрозділів і пунктів (якщо вони мають заголовки), включаючи

вступ, висновки до розділів, загальні висновки, додатки та список використаних джерел.

Основна частина кваліфікаційної роботи складається зі вступу та визначеної кількості (3-5) розділів і висновків до них, а також загальних висновків.

Вступ повинен містити наступне:

- ✓ Актуальність теми та доцільність виконання даної кваліфікаційної роботи шляхом її критичного аналізу та порівняння з уже відомими рішеннями проблеми. Обґрунтування актуальності повинно бути стислим і визначати суть кваліфікаційної роботи (завдання).

- ✓ Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами - вказується, в контексті якої науково-дослідної роботи виконана кваліфікаційна робота, із зазначенням номера державної реєстрації науково-дослідної роботи.

- ✓ Мета і завдання дослідження, які необхідно вирішити для досягнення поставленої мети. Мета не повинна формулюватися як "дослідити...", "вивчити...", оскільки ці слова вказують на засоби досягнення мети, а не на саму мету. Мета повинна бути сформульована таким чином, щоб конкретизувати об'єкт і предмет дослідження.

- ✓ Об'єкт дослідження - це процес або явище, що породжує проблемну ситуацію та обирається у кваліфікаційній роботі.

- ✓ Предмет дослідження міститься в об'єкті.

- ✓ Методи дослідження - перераховуються використані наукові методи та детально визначається, що саме досліджувалося за допомогою кожного методу. Вибір методів дослідження має забезпечити достовірність отриманих результатів і висновків.

- ✓ Наукова новизна отриманих результатів. Наукові положення, що виносяться на захист, повинні бути обґрунтованими, короткими і чіткими, вказувати на відмінність отриманих результатів від уже відомих, а також на ступінь новизни отриманих результатів (вперше отримано, удосконалено, дістало подальший розвиток).

- ✓ Практичне значення результатів. Надається інформація про використання результатів дослідження або рекомендації щодо їх використання. Щодо практичного значення отриманих результатів слід надати інформацію про ступінь готовності до застосування або

галузь застосування.

✓ Інформація про впровадження результатів дослідження повинна бути надана із зазначенням назв організацій, в яких здійснювалося впровадження, форм впровадження та реквізитів відповідних документів.

✓ Особистий внесок здобувача. Слід зазначити конкретний особистий внесок здобувача в опубліковані наукові праці зі співавторами, в яких використані ідеї та результати розробок, що використані в кваліфікаційній роботі, із зазначенням організацій, в яких вони впроваджені.

✓ Апробація результатів роботи (за наявності). Вказуються наукові конференції, з'їзди, симпозіуми, круглі столи, на яких оприлюднені результати кваліфікаційної роботи.

✓ Публікації (за наявності). Вказується кількість наукових статей, в яких опубліковані основні результати кваліфікаційної роботи та кількість статей, які додатково відображають результати роботи.

Перелік розділів та їх зміст може бути сформований наступним чином **[Ошибка! Источник ссылки не найден., Ошибка! Источник ылки не найден.]**.

8. ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

8.1 Загальні вимоги

Текст кваліфікаційної роботи повинен бути написаний чіткою технічною українською мовою без граматичних і стилістичних помилок.

Рукопис подається у друкованому вигляді на аркушах формату А4 (210×297 мм) у твердому переплетенні обсягом до 100 сторінок. Текст - шрифтом Times New Roman 14 пт, міжрядковий інтервал 1,5, вирівнювання по ширині.

Поля документа встановлюються так:

- верхнє й нижнє - не менше 20 мм
- лівє - 25 мм
- правє - не менше 10 мм

Абзацний відступ - 1,25 см (п'ять знаків) по всьому тексту.

Текст не повинен містити розмовних зворотів, застарілих чи жаргонних термінів. Для позначень використовують загальноприйняті найменування й одиниці СІ.

Числові значення повинні подаватися з необхідною точністю, а в таблицях і рядах чисел після десяткової коми вирівнювати кількість знаків (наприклад, 1,50; 1,75; 2,00).

Кваліфікаційну роботу друкують односторонньо. За потреби ілюстрації великого формату можна виконати на аркушах А3.

Рукопис дозволяється доповнювати вручну (формули, знаки, виправлення) чорним чорнилом, тушшю чи пастою. Насиченість вводимого тексту повинна відповідати насиченості надрукованого.

Виправлення помилок у паперовому носії виконують підчищенням чи зафарбовуванням білою фарбою з наступним рукописним чи машинним вписуванням.

Пунктуаційні правила:

- крапка, кома, двокрапка, знак відсотка, градуси, хвилини тощо пишуться разом із попереднім словом або цифрою;
- знак №, параграф (§) та слово «с.» (сторінка) - окремо від цифри з нерозривним пробілом;
- у дробах (0,5; 13/4) і позначенні степеню (м²) символи пишуть без пробілів;
- одиниці вимірювання (3 кг; 200 кВт) й ініціали (Т. Г.

Шевченко) - через нерозривний пробіл;

- лапки й дужки набираються без пробілів до слова.

Видову назву мікроорганізмів виділяють курсивом (наприклад, *Saccharomyces cerevisiae*).

8.2 Позначення частин

Структурні елементи кваліфікаційної роботи («Реферат», «Зміст», «Перелік умовних позначень...», «Вступ», «Висновки», «Перелік джерел») не нумеруються, їхні назви - заголовки структурних одиниць.

Заголовки розділів і структурних елементів друкують із абзацного відступу великими літерами напівжирним шрифтом без крапки в кінці; дозволено центроване вирівнювання.

Заголовки підрозділів, пунктів і підпунктів - із абзацного відступу з великої літери, напівжирним шрифтом без крапки в кінці.

Гіпенізація слів у заголовках заборонена. Заголовок не можна залишати в кінці сторінки.

Нумерація сторінок арабськими цифрами наскрізно, включаючи додатки. Номер ставлять у правому верхньому куті сторінки без крапки. Титульний аркуш входить у нумерацію, але номер на ньому не проставляють.

Нумерація розділів, підрозділів, пунктів і підпунктів:

- Розділи – 1, 2, 3...
- Підрозділи – 1.1, 1.2... (без крапки після номера)
- Пункти – 1.1.1, 1.1.2...

8.3 Оформлення ілюстрацій

Всі графічні матеріали (рисунок, діаграми, схеми, таблиці, фотографії) позначають словом «Рисунок».

Ілюстрації розміщують відразу після першої згадки в тексті або на найближчій сторінці.

Посилання на рисунки виконується без скорочень: «...на рисунку 1.1...».

Якщо рисунок не є авторською розробкою, слід дотримуватися вимог законодавства про авторське право та зазначати джерело.

Рисунки бажано виконувати за допомогою обчислювальної техніки й подавати чорно-білою або кольоровою графікою на аркушах формату А4.

Нумерація рисунків:

- наскрізна (1, 2, 3...) або в межах розділу (1.1, 1.2...), за обраним стилем;
- у додатках - з позначкою додатка (А.1, А.2; Б.1...).

Підпис рисунка:

- розміщується під ілюстрацією, центровано, зі стрічкою «Рисунок Х.Х – Назва рисунка»;
- назва повинна бути конкретно й стислою, без крапки наприкінці;
- пояснювальні дані (якщо є) подаються безпосередньо перед підписом.

Якщо рисунок займає декілька сторінок, його нумерують лише на першій, а на подальших ставлять примітку:

«Рисунок Х.Х (продовження), аркуш Y».

Графіки мають координатні осі зі шкалами й масштабами.

- Значення вказують навколо графіка горизонтально, поза полем зображення.
- Написи найменувань величин паралельно осям; одиниці - через кому після назви (Наприклад, «Тиск, кПа»).
- Криві на одному графіку відрізняються типом лінії або кольором.

8.4 Оформлення таблиць

Цифрові дані подаються у вигляді таблиць за зразком, наведеним на рисунку 1.

Рисунок 1 – Форма оформлення таблиці

- Горизонтальні й вертикальні лінії дозволено опускати, якщо це не ускладнює сприйняття.
- Розміщення: одразу після згадки в тексті або на наступній сторінці.
- Посилання в тексті: «... наведено в таблиці 1.1...».
- Нумерація таблиць:
 - наскрізна арабськими цифрами (1, 2, 3...) або в межах розділу (1.1, 1.2...), за обраним стилем;
 - у додатках - з позначкою додатка (А.1, А.2, Б.1 тощо).
- Ландшафтний формат: допускається повертати таблицю на 90° для зручності читання.

- Великі таблиці, що мають вторинне значення, можна винести до додатків.
- Якщо таблиця переходить на наступну сторінку:
 - над продовженням пишуть «Продовження таблиці Х»;
 - замінюють заголовок стовпців на відповідні до їх порядкових номерів.

8.5 Оформлення формул та рівнянь

- Формули й рівняння подаються окремим рядком, вирівняні по центру сторінки.
- Відстань до тексту зверху й знизу - не менше одного рядка.
- Нумерують лише ті формули, на які є посилання в роботі:
 - наскрізно (1), (2), (3)... або в межах розділу (2.1), (2.2)...;
 - у додатках - з літерою додатка (A.1), (A.2)...;
 - номер у круглих дужках ставлять праворуч на рівні останнього рядка.
- Формули створюють за допомогою MathType.
- Пояснення позначень подаються без абзацного відступу з нового рядка, починаючи зі слова «де»:
 - де $C_{вих}$ – концентрація вихідного розчину, моль/дм³;
 - $V_{вих}$ – об'єм вихідного розчину, дм³.
- При чисельних розрахунках показують первинний вираз з підставленими значеннями й кінцевий результат з одиницями виміру.
- Хімічні формули та рівняння латиницею; структурні формули виконують у ChemDraw чи ISIS Draw (не нумеруються).
- Верхні та нижні індекси у формулах мають бути єдиного розміру, менші за основний шрифт.
- Значення з допусками: $(65 \pm 3) \%$; діапазон: «від 1 мм до 5 мм»; розміри: «80 мм × 25 мм × 50 мм».

8.6 Оформлення додатків та посилань на джерела

- Додатки позначають великими літерами української абетки (без Г, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ї) або латиниці (без I, O).
- Якщо абетку вичерпано - арабськими цифрами. Один додаток - «ДОДАТОК А».

- У тексті посилаються на розділи, підрозділи, таблиці, рисунки, формули, додатки:
– «у розділі 4», «див. таблицю 2.1», «(рисунок 1.3)», «за формулою (3)», «(додаток В)».
- Для багаторівневих переліків: «2.3.4.1, б), 2)».
- Посилання на джерела в списку подаються у квадратних дужках [1], [2]...
- Список літератури складається лише з джерел, на які є посилання в тексті, в оригіналі мовою публікації.
- Оформлення бібліографічних описів - за ДСТУ 8302:2015 (Додаток Д).

8.7 Графічна частина магістерської дисертації

Графічна частина дисертації поділяється на наступні обов'язкові набори креслень, виконаних на аркушах формату А1 із заповненням основним написом:

- технологічна схема процесу
- апаратурна (P&ID) схема ділянки або всього виробництва
- креслення загального виду ключового апарата чи споруди
- схема автоматизації процесу
- стартап-проект (блок-діаграма чи ідея комерціалізації)

Формат і загальні вимоги

- Креслення виконуються на папері формату А1 (594 × 841 мм).
- Обов'язковий заповнений основний напис (штамп) згідно з ДСТУ.
- За потреби додаються об'ємно-планувальні рішення розташування обладнання.
- Якщо частина креслень великоформатна, дозволяється використовувати А0 або розбивати на декілька аркушів.

Технологічна схема процесу

- Відображає послідовність стадій і операцій з позиційними індексами (ТП, ДР, ПВ тощо) та нумерацією за ходом технологічного потоку.
- Показує напрямки матеріальних і енергетичних потоків стрілками із позначенням “до ТП 5”, “NaOH зі складу” тощо.

- Для кожної стадії вказані назва та ключові параметри (t, P, час).
- Контрольні точки позначаються умовними графічними знаками (Кт, Кх, Кмб).

Апаратурна схема

- Містить схематичні зображення основного (ферментери, реактори) і допоміжного обладнання (компресори, насоси, трубопроводи).
- Виконується без масштабу, але з пропорційними співвідношеннями габаритів.
- Кожний апарат має позиційне позначення: літера (тип апарата) + порядковий номер (наприклад, F-2).
- Позиційні позначення розшифровуються в таблиці “Перелік елементів схем” у зоні основного напису.
- Трубопроводи й арматура мають умовні графічні символи з поясненням у легенді.

Креслення загального виду

- Забезпечує повне уявлення про будову апарата: види, розрізи, перерізи за ДСТУ 3321.
- Містить специфікацію складових частин з нумерацією позицій.
- Кожен креслярний аркуш починається з нового листа і має свій основний напис.
- При необхідності деталювання окремі вузли переносять на додаткові аркуші.

Схема автоматизації

- Показує PLC/SCADA-контури, датчики, виконавчі механізми та канали зв'язку між ними.
- Умовні позначення елементів автоматики розшифровуються в таблиці легенди.
- Нумерація сигналів і пристроїв ведеться сквозною або в межах розділу (наприклад, АС 3.1).

Дотримання цих вимог забезпечує системність, чіткість і професійну читабельність графічної частини дисертації відповідно до стандартів НУБГП та державних нормативів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ковальчук Н. Положення про атестацію здобувачів вищої освіти та роботу екзаменаційної комісії [Електронний ресурс]. Рівне : Нац. ун-т водного господарства та природокористування. URL: <https://ep3.nuwm.edu.ua/8545/> (дата звернення: 27.08.2025).

2. Мошинський В. С. Положення про організацію освітнього процесу у Нац. ун-ті водного господарства та природокористування (нова ред.) [Електронний ресурс]. Рівне : Нац. ун-т водного господарства та природокористування, 2023. URL: <https://ep3.nuwm.edu.ua/28552/> (дата звернення: 27.08.2025).

3. Бедункова О. О., Буднік З. М., Грицина О. О. та ін. Освітньо-професійна програма «Біотехнології» другого рівня вищої освіти за спец. G21 «Біотехнології та біоінженерія» галузі знань G «Інженерія, виробництво та будівництво» / Нац. ун-т водного господарства та природокористування. Рівне : НУВГП, 2025.

4. ДСТУ 3008:2015. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2015.

5. ДСТУ Б А.2.4-4:2009. Система проектної документації для будівництва. Основні вимоги до проектної та робочої документації : зі зміною № 1. Київ : Мін-во регіон. розвитку, буд-ва та житл.-комун. госп-ва України, 2009.

6. Саблій Л. А., Жукова В. С. Магістерська дисертація. Виконання та оформлення [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня магістра за освіт.-проф. програмою «Біотехнології» спец. 162 «Біотехнології та біоінженерія» / уклад. Л. А. Саблій, В. С. Жукова ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 45 с.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та природокористування
Навчально-науковий інститут будівництва, архітектури та дизайну
Кафедра ...

Ступінь вищої освіти – магістр

Галузь знань – G «Інженерія, виробництво та будівництво»

Спеціальність – G21 «Біотехнології та біоінженерія»

Освітньо-професійна програма – «Біотехнології»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри ...

_____ (_____)

«__» _____ 202__

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу здобувачу вищої освіти

(прізвище, ім'я, по батькові здобувача вищої освіти)

1. Тема роботи _____
керівник роботи _____

(прізвище, ім'я, по батькові, наук. ступ., вчене звання)

затверджена наказом по університету від «__» ____ 202__ року №__

2. Строк подання роботи на кафедру «__» ____ 202__ року

3. Вихідні дані до роботи _____

4. Зміст кваліфікаційної роботи (перелік питань, які потрібно розробити)

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

Продовження додатку А

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Календарний план виконання роботи

№ з/п	Назва етапів роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка (графічний матеріал)

8. Дата видачі завдання «__» _____ 202_ року

Магістр

_____ (підпис) _____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис) _____ (прізвище та ініціали)

ДОДАТОК Б

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та природокористування
Навчально-науковий інститут будівництва, архітектури та дизайну
Кафедра ...

(прізвище, ім'я, по батькові магістра)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

(назва кваліфікаційної роботи)

Ступінь вищої освіти – магістр
Освітньо-професійна програма – Біотехнології
Спеціальність – G21 «Біотехнології та біоінженерія»
Галузь знань – G «Інженерія, виробництво та будівництво»

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень.
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання
на відповідне джерело _____

(підпис) (прізвище та ініціали магістра)

Керівник: _____
(прізвище та ініціали, науковий ступінь, вчене звання керівника)

Рівне – 202_