

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова

Кафедра програмованої електроніки, електротехніки і телекомунікацій

**В. М. РЯБЕНЬКИЙ, О. К. ЖУК, О. С. ДЬЯКОНОВ, О. О. УШКАРЕНКО,
І. М. ХУДЯКОВА, С. Л. ТРИБУЛЬКЕВИЧ**

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання кваліфікаційної роботи

за спеціальністю

G5 "Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка"

галузі знань G "Інженерія, виробництво та будівництво"

першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

Рекомендовано Методичною радою ННІАЕ

Електронне видання



Миколаїв – 2025 рік

УДК 005.8:004.73

Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи за спеціальністю G5 "Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка" галузі знань G "Інженерія, виробництво та будівництво" першого (бакалаврського) рівня вищої освіти / В. М. Рябенський, О. К. Жук, О. С. Дьяконов, О. О. Ушкаренко, І. М. Худякова, С. Л. Трибулькевич, – Миколаїв : НУК, 2025. – 17 с.

Кафедра програмованої електроніки, електротехніки і телекомунікацій

Методичні вказівки містять загальні вимоги та рекомендації щодо виконання кваліфікаційної роботи здобувачами вищої освіти в рамках освітньо-професійної програми "Електронні системи" за спеціальністю G5 "Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка" галузі знань G "Інженерія, виробництво та будівництво" першого (бакалаврського) рівня.

Рецензент: доктор технічних наук, професор Г. В. Павлов

ЗМІСТ

1. Основні положення	4
2. Вимоги до змісту та тематики кваліфікаційної роботи	5
1.1. Загальні вимоги	5
1.2. Структурні елементи кваліфікаційної роботи	7
3. Організація захисту кваліфікаційної роботи	10
4. Критерії оцінювання кваліфікаційної роботи	13
Рекомендована література	16
Інформаційні ресурси	17

1. ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ

Метою освітньо-професійної програми "Електронні системи" є підготовка висококваліфікованого, конкурентоздатного бакалавра зі спеціальності G5 "Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка", який успішно виконав освітню програму та здатний розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузі електроніки та телекомунікацій при здійсненні професійної діяльності або в процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов.

Підсумковою атестацією випусників є виконання та захист кваліфікаційної дипломної роботи за спеціальністю G5 "Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка" галузі знань G "Інженерія, виробництво та будівництво", що передбачає як письмовий, так і усний контроль, а також самоконтроль.

У кваліфікаційній (дипломній) роботі не може бути академічного плагіату, фальсифікації та списування. Кваліфікаційна робота має бути розміщена на офіційному сайті або у репозитарії НУК.

До захисту роботи допускаються студенти, які успішно та повною мірою виконали навчальний план. Атестація здійснюється відкрито і публічно на засіданні атестаційної комісії, склад якої затверджується у встановленому порядку. Виконання кваліфікаційної роботи є невід'ємною складовою освітньої діяльності, в якій використовуються проблемний, евристичний та дослідницький методи навчання.

Кваліфікаційна (дипломна) робота є одним із найважливіших заключних етапів навчання бакалавра з електроніки. На цьому етапі майбутній фахівець повинен не тільки закріпити набуті теоретичні знання, але й одержати навички практичної роботи за обраною спеціальністю. Етапу кваліфікаційної атестації передуює переддипломна практика, під час якої здобувач має ознайомитися з практичною роботою щодо функціонування, розвитку, зміни та впровадження електронних систем на підприємствах з метою використання отриманих результатів у майбутній кваліфікаційній роботі, зробити попередні практичні кроки до її реалізації.

Дані методичні вказівки містять опис вимог, яким мають відповідати кваліфікаційні дипломні роботи зі спеціальності G5 "Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка" та опис процедури їх підготовки та захисту.

2. ВИМОГИ ДО ЗМІСТУ ТА ТЕМАТИКИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

1.1. Загальні вимоги

Кваліфікаційна робота бакалавра характеризується єдністю змісту, передбачає вирішення складної спеціалізованої задачі та/або практичної проблеми в галузі електроніки та радіотехніки із застосуванням теоретичних положень, методів та засобів забезпечення заданих експлуатаційних характеристик і властивостей електронних та радіотехнічних систем.

Кваліфікаційна робота виконується під керівництвом провідного фахівця – викладача кафедри, що призначається наказом ректора Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова, в якому також затверджується і тема самої кваліфікаційної роботи.

Бажано, щоб тема відповідала загальному напрямку наукової і практичної діяльності керівника роботи та побажанням студента. Тема кваліфікаційної роботи має задовольняти таким критеріям:

- актуальність теми і можливе практичне застосування та впровадження результатів роботи в навчальний процес та/або у виробництво;
- відповідність об'єкту діяльності випускника галузі знань "Інженерія, виробництво та будівництво" і спеціальності "Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка";
- відповідність основним науковим напрямкам кафедри програмованої електроніки, електротехніки і телекомунікацій ННІАЕ НУК ім. адм. Макарова;
- комплексність, достатня для демонстрації теоретичних знань і практичних навичок (загальних та фахових компетентностей у відповідності до ОПП "Електронні системи"), отриманих під час навчання.

Як правило, теми робіт можуть бути двох видів:

1) розробка проєкту електронної системи, незалежно від галузі предметної області;

2) дослідження в галузі застосування електроніки та радіотехніки при проєктуванні складних систем, створення програмного або програмно-апаратного забезпечення для електронних, автоматизованих чи телекомунікаційних систем різного призначення та обробки даних.

В цілому, здобувачі можуть виконувати теми такого спрямування: дослідницькі, конструкторсько-технологічні, системотехнічні, програмно-алгоритмічні.

Для студентів, які навчаються за освітньо-професійною програмою «Електронні системи» рекомендуються теми з розробки проєктів електронних, радіотехнічних та інформаційно-телекомунікаційних систем з обов'язковим застосуванням системного підходу при прийнятті проєктних рішень з апаратного, програмного, алгоритмічного, інформаційного та математичного забезпечення, а також дослідницькі теми.

Теми можуть бути пов'язані як із розробкою нових технологій, програмно-апаратних засобів, способів і методів обробки, зберігання й обміну інформацією на відстані та застосування електромагнітних коливань і хвиль, зокрема в радіолокації та радіонавігації, для контролю та керування машинами, механізмами та технологічними процесами в електронному, судновому обладнанні, вимірювальних пристроях та системах, так і з удосконаленням існуючих електронних, радіотехнічних, інформаційно-телекомунікаційних систем в межах розробки окремих складових. У будь-якому випадку необхідно чітко сформулювати, що має бути результатом виконання кваліфікаційної роботи для більш предметного наповнювання змісту переддипломної практики.

Студент може запропонувати свою тему з необхідним обґрунтуванням доцільності її розробки та узгодженням з керівником кваліфікаційної роботи і завідувачем кафедри. Теми кваліфікаційних робіт закріплюються за студентами до моменту направлення на переддипломну практику.

Тематика кваліфікаційних робіт має бути актуальною, мати теоретичне і практичне значення, орієнтована на європейські та світові тенденції розвитку електроніки, телекомунікацій та радіотехніки, відповідати сучасному стану та перспективам розвитку інформаційно-телекомунікаційних технологій, проектування сучасного програмно-апаратного забезпечення електронних, радіотехнічних та телекомунікаційних систем і мереж тощо. У зв'язку з цим вона розробляється, періодично переглядається кафедрою ПЕЕТ ННІАЕ НУК та затверджується у встановленому порядку.

Тема кваліфікаційної роботи має бути сформульована стисло, конкретно, відповідати спеціальності і суті задачі, яка розв'язується.

На початку підготовки кваліфікаційної роботи студент повинен ознайомитися зі змістом спеціальної літератури та результатами останніх досліджень за обраною темою, висвітлених у фахових вітчизняних та закордонних виданнях, скласти розгорнутий план із зазначенням основних розділів та підрозділів роботи, який обов'язково узгоджується з науковим керівником. Виконані розділи роботи подаються на розгляд керівнику, відповідно до його зауважень уточнюються, доповнюються, а в разі необхідності переробляються студентом.

1.2. Структурні елементи кваліфікаційної роботи

Кваліфікаційна робота бакалавра з електроніки має обов'язково містити складові, що розташовуються у наступній послідовності:

1. Титульна сторінка.
2. Лист завдання на кваліфікаційну роботу бакалавра.
3. Анотація (українською та англійською мовами).
4. Перелік умовних позначень, символів, скорочень і термінів (за необхідності).
5. Зміст.
6. Вступ.
7. Основна частина з двох або більше розділів.
8. Висновки.

9. Список використаних джерел.

10. Додатки (не входять до загального обсягу роботи).

Зазначені структурні елементи мають відповідати наступним вимогам:

1. Титульна сторінка повинна містити наступну інформацію:

- найменування міністерства;
- найменування закладу вищої освіти і кафедри, де виконано кваліфікаційну роботу;
- прізвище, ім'я, по батькові автора;
- тему кваліфікаційної роботи;
- шифр і найменування спеціальності;
- кваліфікаційний рівень, на який претендує студент;
- науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові наукового керівника та (або) консультанта;
- місто та рік захисту.

Титульна сторінка входить до загального обсягу кваліфікаційної роботи, але не нумерується.

2. У завданні на кваліфікаційну роботу, яке складає керівник роботи на підставі поданого здобувачем плану виконання кваліфікаційної роботи і затверджує завідувач кафедри, наводяться вихідні дані до роботи, окреслюється та групується за розділами коло питань, які необхідно розглянути. Фактично, завдання відповідає колу задач, які має розв'язати студент-дипломник для того, щоб робота вважалася закінченою. Видача завдання закріплюється підписом керівника, а згода із завданням і взяття на себе обов'язків щодо його виконання – підписом дипломника.

3. Анотація – стислий опис кваліфікаційної роботи, обов'язково виконується двома мовами: українською та англійською. Анотація починається з нової сторінки, і має бути інформативною, з основними відомостями про отримані результати виконання кваліфікаційної роботи, містити відомості про обсяг пояснювальної записки, кількість її частин, ілюстрацій, таблиць, додатків

та джерел згідно з переліком посилань (відомості наводять, включаючи дані додатків). Сторінки анотації не нумеруються і до змісту не включаються.

4. У переліку умовних позначень (символів, скорочень і термінів) за необхідності подаються усі використані у тексті кваліфікаційної роботи позначення різних величин, незагальноприйняті скорочення текстових словосполучень, терміни, що потребують окремого роз'яснення.

5. Зміст подається з найменуваннями та номерами початкових сторінок всіх розділів, підрозділів і пунктів (якщо вони мають заголовок), а також вступу, висновків, додатків, списку використаних джерел. Сторінки завдання та власне змісту нумеруються за загальними правилами, але до змісту не включаються.

6. Вступ розкриває сутність та актуальність поставленої задачі, її значущість, підстави і вихідні дані для розробки теми й обґрунтування необхідності розв'язання. У вступі подається загальна характеристика роботи.

7. Основна частина роботи складається з розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів. Кожен розділ повинен починатися з нової сторінки. У розділах основної частини подають:

- огляд сучасної літератури за темою і вибір напрямів роботи;
- обґрунтування обраних напрямів роботи;
- призначення та область застосування результатів роботи;
- приклади впровадження розроблених проєктних рішень.

Крім того, у роботі має бути розроблений розділ з охорони праці. Написання цього розділу відбувається під керівництвом відповідного консультанта.

Структура основної частини може відрізнятися від запропонованої вище. При узгодженні з керівником кваліфікаційної роботи та кафедрою окремі розділи можна опустити або об'єднати, а також ввести нові.

8. Бакалаврська кваліфікаційна робота обов'язково завершується висновками, де викладають найважливіші результати, отримані в роботі.

9. Список використаних джерел наводиться після тексту роботи та оформлюється згідно чинного стандарту. До переліку джерел слід включати тільки ті, які дійсно використовувалися в роботі та на які є посилання.

10. Додатки розміщуються після списку використаних джерел. Кількість додатків до кваліфікаційної роботи потенційно не обмежена. Вони можуть містити необхідний ілюстративний і довідковий матеріал, що служить базою для розрахунків або представляє результати, лістинг програмного коду, екранні форми тощо.

3. ОГАНІЗАЦІЯ ЗАХИСТУ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Безпосередньому захисту кваліфікаційної роботи передують декілька обов'язкових етапів:

1. Автор готує усну доповідь до публічного захисту кваліфікаційної роботи, яка має містити її основні положення.

2. До усної доповіді автор розробляє ілюстративний (графічний) матеріал у вигляді мультимедійної презентації та резюме.

3. Підготовлені робота, усна доповідь та мультимедійна презентація обов'язково проходять попереднє заслуховування та обговорення на засіданні науково-методичної комісії кафедри ПЕЕТ ННІАЕ НУК (кафедральний передзахист), де висловлюються можливі зауваження та пропозиції до змісту роботи та (або) форми її презентування, які мають враховані здобувачем до публічного захисту.

4. Текст остаточного варіанту роботи, підписаний науковим керівником, разом з заявою щодо самостійності виконання письмової роботи та ідентичності друкованої та електронної версії роботи, має бути поданий на кафедру у роздрукованому та електронному форматі не пізніше, ніж за 14 діб до захисту. Контроль за порівнянням друкованої та електронної версій роботи забезпечує кафедра.

5. Відповідальна особа на рівні випускаючої кафедри передає кваліфікаційні роботи в електронному вигляді Адміністратору системи (бібліотека НУК) для перевірки на текстові збіги. Перевірка здійснюється

згідно п. 3.4.2 та 3.4.3 "Порядку здійснення заходів з перевірки наявності текстових збігів/ідентичності/схожості із використанням програмно-технічних засобів".

6. Відповідальна особа передає Звіт текстових збігів/ідентичності/схожості для аналізу та прийняття експертного висновку керівнику кафедри. Звіт текстових збігів/ідентичності/схожості є одним із документів, на підставі яких кафедра приймає рішення про оригінальність роботи і готує висновок про допуск роботи до захисту, який, у випадку захисту роботи, додається до пакету супровідних документів. При прийнятті рішення щодо припустимої кількості текстових запозичень, за умови належного їх цитування, враховується специфіка роботи (галузь знань, спеціальність).

7. Висновок про допуск роботи до захисту повинен бути підготовлений не пізніше, ніж за 10 днів до захисту. Копію звіту текстових збігів/ідентичності/схожості та висновку про допуск роботи до захисту автор може отримати на кафедрі за письмовим запитом.

8. Якщо робота допускається до захисту, то процес здійснення заходів з перевірки на академічний плагіат вважається завершеним. Робота подається на рецензування згідно затвердженого навчальним навантаженням списку рецензентів.

9. Якщо робота не допускається до захисту, що підтверджено у висновку про недопуск роботи до захисту, кафедра вказує на необхідність відкоригувати роботу протягом 5 днів. Після цього робота проходить процес здійснення заходів з перевірки текстових збігів/ідентичності/схожості повторно.

10. Якщо після повторної перевірки у роботі будуть виявлені ознаки текстових збігів/ідентичності/схожості, які експертною комісією кафедри визнані плагіатом, до здобувача вищої освіти застосовуються заходи академічної відповідальності, про що вказується у висновку про допуск роботи до захисту.

11. У випадку незгоди з висновком про недопуск кваліфікаційної роботи до захисту автор має право подати апеляцію згідно п.5 "Положення про

запобігання та виявлення академічного плагіату у освітній та науково-дослідній роботі учасників освітнього процесу та науковців Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова".

12. Після проходження всіх вищезазначених обов'язкових етапів здобувач виносить свою кваліфікаційну роботу на публічний захист у термін, зазначений графіком навчального процесу НУК.

13. Усі роботи, допущені до захисту, протягом 48 годин після захисту вводяться Адміністратором системи у бази даних антиплагіатних Систем для подальшого використання системами виявлення текстових збігів/ідентичності/схожості.

14. Науковий керівник автора кваліфікаційної роботи здобувача вищої освіти несе персональну відповідальність за ідентичність електронної та паперової версій випускної кваліфікаційної роботи та підписує Авторський договір з Університетом згідно згоди автора в його заяві.

15. Відповідальна особа випускаючої кафедри надсилає до інформаційно-бібліографічного відділу Наукової бібліотеки електронні варіанти випускних кваліфікаційних робіт з підписаним всіма відповідальними особами титульним аркушем або з електронним підписом та здає підписані Авторські договори не пізніше ніж через тиждень після завершення захистів для внесення робіт в Електронний інституційний репозитарій Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова (eIR NUOS).

Виконання всіх етапів підготовки та публічного захисту кваліфікаційної роботи активізує та посилює формування та розвиток у студентів загальних і професійних компетентностей з впровадження та застосування технологій телекомунікацій та радіотехніки, та сприяє соціальній стійкості та мобільності випускника на ринку праці.

4. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Оцінювання кваліфікаційної роботи здійснюється за наступними вісьмома критеріями:

Критерій 1. *Актуальність теми та постановка задачі – 10 балів.*

Оцінюється:

- відповідність теми освітній програмі «Електронні системи»;
- актуальність для сучасної електроніки та інженерної практики;
- чіткість формулювання мети, завдань та об'єкта дослідження.

Рівні оцінювання:

- 9–10 — тема актуальна, мета і завдання сформульовані чітко;
- 6–8 — тема загалом актуальна, незначні неточності;
- 0–5 — слабе обґрунтування актуальності.

Критерій 2. *Аналіз джерел і теоретична підготовка – 15 балів.*

Оцінюється:

- повнота аналізу сучасних джерел (підручники, статті, стандарти);
- коректність використання термінології;
- здатність узагальнювати та порівнювати підходи.

Рівні оцінювання:

- 13–15 — глибокий та критичний аналіз;
- 9–12 — достатній рівень, але без узагальнень;
- 0–8 — поверхневий або фрагментарний огляд.

Критерій 3. *Інженерна частина та технічні рішення – 25 балів.*

Оцінюється:

- коректність схемотехнічних рішень;
- обґрунтований вибір елементної бази;
- відповідність розрахунків технічним вимогам;
- застосування програмних або апаратних засобів моделювання.

Рівні оцінювання:

- 22–25 — повністю обґрунтовані та працездатні рішення;
- 16–21 — рішення в цілому правильні, але з недоліками;

- 0–15 — суттєві помилки або відсутність розрахунків.

Критерій 4. *Реалізація, моделювання та/або експеримент – 15 балів.*

Оцінюється:

- наявність моделі, макета або прототипу;
- коректність експериментальних досліджень;
- відповідність результатів поставленим задачам.

Рівні оцінювання:

- 13–15 — експеримент або модель повністю підтверджують результати;
- 9–12 — реалізація часткова або з обмеженнями;
- 0–8 — відсутня або формальна реалізація.

Критерій 5. *Аналіз результатів та висновки – 10 балів.*

Оцінюється:

- логічність аналізу отриманих результатів;
- обґрунтованість висновків;
- відповідність висновків меті роботи.

Рівні оцінювання:

- 9–10 — глибокий аналіз та чіткі висновки;
- 6–8 — висновки загалом правильні;
- 0–5 — формальні або неповні висновки.

Критерій 6. *Самостійність та інженерне мислення – 10 балів.*

Оцінюється:

- ступінь самостійності виконання роботи;
- здатність приймати технічні рішення;
- творчий підхід.

Рівні оцінювання:

- 9–10 — високий рівень самостійності;
- 6–8 — помірна самостійність;
- 0–5 — значна допомога керівника.

Критерій 7. Оформлення пояснювальної записки – 5 балів.

Оцінюється:

- відповідність стандартам ЗВО та ДСТУ;
- якість графічних матеріалів;
- коректність посилань і списку джерел.

Критерій 8. Захист дипломної роботи – 10 балів.

Оцінюється:

- логічність і структура доповіді;
- якість презентації;
- аргументовані відповіді на запитання комісії.

Рівні оцінювання:

- 9–10 — впевнений, аргументований захист;
- 6–8 — незначні неточності у відповідях;
- 0–5 — труднощі з поясненням матеріалу.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Освітньо-професійна програма "Електронні системи" підготовки фахівців першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю G5 "Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка" галузі знань G "Інженерія, виробництво та будівництво".
2. Закон України від 01.07.2014 р. No 1556-VII «Про вищу освіту» [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>
3. Закон України від 05.09.2017 р. «Про освіту» – [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>
4. Постанова Кабінету Міністрів України від 29.04.2015 р. No 266 зі змінами № 188 від 21.02.2025 «Про затвердження переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти» [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/266-2015-п>
5. Постанова Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. No 1187 зі змінами № 1134 від 31.10.2023 «Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності» [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1187-2015-п/page>
6. Постанова Кабінету Міністрів України від 23.11.2011 р. No 1341 «Про затвердження Національної рамки кваліфікацій» [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-п>
7. Національний класифікатор України: «Класифікація видів економічної діяльності» ДК 009: 2010 [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>;
8. Національний класифікатор України: «Класифікатор професій» ДК 003: 2010 ДК 003:2010 [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.dk003.com>

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Освітньо-професійна програма "Електронні системи" підготовки фахівців першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю G5 "Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка" галузі знань G "Інженерія, виробництво та будівництво" [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.nuos.edu.ua/students/osvita/2336/>
2. Академічна доброчесність [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.nuos.edu.ua/~DPhHa>, <http://www.nuos.edu.ua/~gK6na>.
3. Положення про організацію освітньої діяльності у НУК [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.nuos.edu.ua/students/osvita/polozhennya.php>
4. Класифікатор професій України [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://hrliga.com/index.php?module=norm_base&op=view&id=433
5. Порядок здійснення заходів з перевірки на наявність текстових збігів/ідентичності/схожості із використанням програмно-технічних засобів [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://nuos.edu.ua/wp-content/uploads/2024/12/Poryadok-pereirka-robit-na-plagiat-prav.pdf>