

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ»
ФАКУЛЬТЕТ АЕРОНАВІГАЦІЇ ЕЛЕКТРОНІКИ ТА ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

до виконання кваліфікаційної роботи
освітнього ступеня вищої освіти «МАГІСТР»
для студентів денної та заочної форм навчання

спеціальність 174 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології та
робототехніка»

освітньо-професійна програма «Комп'ютеризовані системи управління та
автоматика»

спеціальність 173 «Авіоніка»

освітньо-професійна програма «Комплекси пілотажно-навігаційного обладнання»

Київ – 2024

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1. ОРГАНІЗАЦІЯ ПІДГОТОВКИ ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ.....	7
1.1 Вибір теми роботи.....	7
1.2 Призначення наукових керівників та їх обов'язки.....	10
1.3 Порядок роботи над кваліфікаційною роботою.....	10
1.4 Порядок підготовки кваліфікаційної роботи до захисту.....	12
2. ВИМОГИ ДО СТРУКТУРНИХ ЕЛЕМЕНТІВ РОБОТИ.....	15
2.1 Структура кваліфікаційної роботи.....	15
2.2 Титульний аркуш.....	16
2.3 Завдання на роботу.....	16
2.4 Реферат.....	17
2.5 Зміст.....	18
2.6 Перелік умовних позначень та скорочень.....	18
2.7 Вимоги до основної частини роботи.....	18
2.8 Перелік бібліографічних посилань літературних джерел.....	21
2.9 Додатки.....	21
3. ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ.....	22
3.1 Загальні вимоги до оформлення текстової частини.....	23
3.2. Вимоги до оформлення списку бібліографічних посилань використаних джерел	27
4 РЕКОМЕНДАЦІЇ ПО ПІДГОТОВЦІ ДОПОВІДІ ДЛЯ ЗАХИСТУ РОБОТИ ТА ПРЕЗЕНТАЦІЇ	28
5. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ.....	29
ДОДАТКИ.....	31

ВСТУП

Методичні рекомендації розроблені на базі Закону України «Про вищу освіту», «Положення про організацію освітнього процесу у Національному авіаційному університеті», «Положення про атестацію випускників Національного авіаційного університету освітньо-кваліфікаційних рівнів (освітніх ступенів) бакалавра, спеціаліста, магістра, «Положення про огляд-конкурс на кращий дипломний проект (роботу)

Метою цих методичних рекомендацій є розробка обов'язкових вимог до змісту, структури, оформлення та прилюдного захисту кваліфікаційної роботи перед екзаменаційною комісією (ЕК).

Магістр – освітній ступінь, що здобувається на другому рівні вищої освіти та присуджується вищим навчальним закладом у результаті успішного виконання здобувачем вищої освіти відповідної освітньої програми.

Ступінь магістра здобувається за освітньо-професійною програмою другого (магістерського) рівня вищої освіти «Комп'ютеризовані системи управління та автоматика»

Обсяг освітньо-професійної програми підготовки магістра становить 90 кредитів ЄКТС.

Особа має право здобувати освітньо-кваліфікаційний ступінь Магістр за умови наявності у неї освітньо-кваліфікаційного ступеня Бакалавр та на основі результатів фахових вступних випробувань.

Кваліфікаційна робота – це комплексне самостійне наукове дослідження, що виконує студент на завершальному етапі навчання в Університеті з використанням набутих теоретичних знань, умінь і навичок.

Тема кваліфікаційної роботи повинна бути актуальною, вказувати на наявність невирішених чи недостатньо обґрунтованих завдань у наукових джерелах відповідати сучасному стану галузі знань «Автоматизація та приладобудування»

Кваліфікаційна робота передбачає:

- систематизацію, закріплення, розширення теоретичних і практичних знань зі спеціальності та застосування їх при вирішенні конкретних наукових, технічних, економічних, виробничих та інших завдань;

- вміння виявляти проблеми наукового і практичного змісту та пропонувати шляхи їх вирішення; розвиток навичок самостійної роботи й оволодіння методами дослідження;

- розвиток навичок пошуку та систематизації інформації, її оброблення із застосуванням комп'ютерних інформаційних систем, аналітичних методів її оброблення, моделювання та прогнозування;

- розвиток умінь та навичок у проведенні самостійних аналітичних робіт, а також оволодіння методами їх виконання;

- визначення підготовленості студента для самостійного аналізу та викладу матеріалу, вміння захищати свою роботу перед екзаменаційною комісією (ЕК).

Випускник повинен мати наступні основні фахові компетенції:

- здатність застосовувати методи моделювання та оптимізації для дослідження та створення ефективних систем керування складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами;
- здатність проводити ідентифікацію складних інформаційно-керуючих систем, будувати їх математичні моделі та проводити дослідження розроблених математичних моделей та їх елементів;
- здатність використовувати статистичні методи аналізу та синтезу для встановлення тенденцій та зміни процесів у складних системах;
- здатність використовувати статистичні методи аналізу та синтезу для створення новітніх високоточних комп'ютеризованих систем управління;
- здатність застосовувати сучасні методи теорії автоматичного керування для розроблення автоматизованих систем управління технологічними процесами та об'єктами.
- здатність синтезувати, проектувати, налагоджувати спеціальні вимірювальні та керуючі системи, системи контролю та моніторингу процесів із врахуванням особливостей виробничо-технологічних комплексів у різних галузях діяльності;

Під час підготовки кваліфікаційної роботи випускник повинен застосувати ті вміння, які він отримав в результаті навчання:

- вміти застосовувати сучасні методи теорії автоматичного керування для аналізу та синтезу автоматизованих систем управління технологічними процесами та об'єктами;
- вміти виконувати ідентифікацію складних інформаційно-керуючих систем і технологічних процесів та будувати їх математичні моделі;
- вміти застосовувати методи та алгоритми статистичного моделювання різних класів складних систем;
- вміти ставити, формалізувати та розв'язувати складні науково-технічні задачі оцінювання, фільтрації, комплексування, аналізу та синтезу, базових частин приладів, управляючих систем і комплексів з урахуванням експлуатаційних збурень;
- вміти застосовувати сучасний програмний інструментарій для розроблення систем автоматизації складними організаційно-технічними об'єктами, професійно володіти спеціальними програмними засобами.

Кваліфікаційна робота виконується у 4 семестрі другого року навчання. На виконання та захист кваліфікаційної роботи відводиться 540 годин (18 кредитів).

Випускник, який підготував та успішно захистив кваліфікаційну роботу отримує документ встановленого зразка про присудження йому освітньо-кваліфікаційного ступеня: «Магістр».

Кваліфікаційна робота повинна містити:

- обґрунтування актуальності обраної теми;
- визначені предмет та об'єкт дослідження;
- встановлену мету дослідження та завдання із виконання наукових досліджень, які забезпечують досягнення визначених цілей;
- короткий науково-аналітичний огляд інформаційних джерел, нормативно-правового матеріалу про виникнення і сучасний стан досліджуваної проблеми;
- критичний аналіз монографічних і періодичних наукових видань із теми

дослідження;

- подання ключової інформації у зручній для сприйняття формі (таблиці, діаграми, ілюстрації тощо);

- самостійні дослідження, розрахунки, виконані із залученням сучасних інформаційних технологій, висновки, практичні рекомендації і пропозиції щодо вдосконалення діяльності організацій, установ, підприємств чи державних органів.

Кваліфікаційна робота виконується на завершальному етапі навчання і захищається на засіданні екзаменаційній комісії, яка присвоює випускнику освітньо-кваліфікаційний рівень Магістр.

1. ОРГАНІЗАЦІЯ ПІДГОТОВКИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

1.1 Вибір теми роботи

Тема роботи обирається з переліку, запропонованого кафедрою. Основними підставами для формування теми кваліфікаційної роботи є тематика науково-дослідної роботи кафедри та напрями наукової діяльності викладачів.

Студент може запропонувати свою тему відповідно до власних наукових інтересів, яка в разі згоди кафедри може бути включена до переліку. Не допускається виконання кваліфікаційних робіт на однакову або близькі теми різними студентами.

Предметом кваліфікаційної роботи можуть бути різні аспекти функціонування, вдосконалення, побудови систем авіоніки та комп'ютеризованих системи управління або їх компоненти.

Так предметом кваліфікаційної роботи може бути:

- вдосконалення вимірювальних перетворювачів та датчиків, за допомогою яких збирається інформація від об'єкта управління;
- ідентифікація об'єктів управління;
- програмне забезпечення комп'ютеризованої системи управління;

Теми кваліфікаційних робіт можуть бути комплексними, в яких розв'язуються взаємно пов'язані між собою дві науко-технічні задачі. Назва теми комплексної кваліфікаційної роботи складається з назви загальної частини і далі через крапку - індивідуальної частини, яку, відповідно до індивідуального завдання, розробляє кожен випускник.

Наприклад

1. Моделі регуляторів малогабаритної гіровертикалі на базі нечіткої логіки.
Канал тангажу.

2. Моделі регуляторів малогабаритної гіровертикалі на базі нечіткої логіки.
Каналу крену.

Тема кваліфікаційної роботи має бути сформульована таким чином, щоб змістовно та конкретно відображати об'єкт, предмет і суть дослідження, наприклад: «Робастна система управління безпілотного літального апарату з надмірною навігаційною інформацією».

Тема кваліфікаційної роботи має бути сформульована у вигляді назви об'єкта проектування в називному відмінку, наприклад: «Система термостатування бортового обладнання релейного типу».

При формулюванні теми кваліфікаційної роботи не допускається застосування формулювань які відображають сутність дій, що виконуються під час роботи над вибраною темою, наприклад: «Синтез...», «Моделювання ...», «Дослідження...», «Проектування...», «Розробка...».

Затвердження теми кваліфікаційної роботи відбувається на підставі письмової заяви студента на ім'я декана факультету та завідувача кафедри.

У заяві, окрім теми, вказується прізвище наукового керівника. Заява студента підписується науковим керівником, завідувачем кафедри. Форма заяви наведена у Додатку 1.

Заява має бути подана студентом не пізніше терміну, встановленого навчальною частиною. У разі неподання заяви про вибір теми кваліфікаційної роботи без поважної причини студент вважається порушником графіку навчального процесу, і тема кваліфікаційної роботи визначається кафедрою.

1.2 Призначення наукових керівників та їх обов'язки

Наукових керівників кваліфікаційних робіт призначає кафедра. Науково-педагогічні працівники Університету призначаються науковими керівниками кваліфікаційних робіт відповідно до планового розподілу педагогічного навантаження.

Першочергово призначаються наукові керівники кваліфікаційних робіт, які вказані в заявах студентів. Кафедра має право призначити науковим керівником іншу особу, ніж вказана в заяві студента.

Обов'язки керівника:

- обговорення з дипломником теми роботи та складання завдання;
- складання програми переддипломної практики;
- рекомендації та допомога в написанні наукових публікацій за темою роботи;
- допомога дипломнику в розробленні календарного плану роботи над темою;
- рекомендації щодо основної літератури за темою кваліфікаційної роботи;
- консультації дипломника з усіх питань виконання роботи в призначений час;
- систематичний контроль виконання календарного плану;
- перевірка всіх матеріалів, що складають кваліфікаційну роботу;
- складання відгуку про хід та результати кваліфікаційної роботи.

Керівник має право бути присутнім під час обговорення результатів захисту на підсумковому засіданні ЕК.

1.3 Порядок роботи над кваліфікаційною роботою

Перед початком переддипломної практики студенти отримують від керівника завдання на кваліфікаційну роботу. Впродовж переддипломної практики студенти збирають матеріал для своєї роботи.

Після закінчення переддипломної практики та складання кваліфікаційного іспиту студенти отримують від консультантів розділів роботи «Охорона праці» та «Охорона навколишнього середовища» завдання.

Потім студенти починають безпосередньо працювати над кваліфікаційною роботою.

На виконання роботи відводиться 18 кредитів ЄКТС.

Підготовлена кваліфікаційна робота підписується дипломником, керівником та нормоконтролером кафедри, разом з відгуком керівника пред'являються завідувачу кафедри.

Керівник у своєму відгуку характеризує дипломника як фахівця та його роботу під час виконання, зокрема:

- відповідність результатів сучасному стану науки та техніки;
- теоретичну та фахову підготовку;
- уміння дипломника користуватися навчальною, довідковою та науково-технічною літературою;
- ініціативу, працездатність, сумлінність студента та самостійність під час виконання роботи;
- здатність студента до інженерної чи науково-дослідної роботи;
- наявність практичної цінності роботи та її обґрунтування (оригінальність розробки, прийнятих рішень тощо).

Наприкінці відгуку керівник надає загальну оцінку роботи робить висновок щодо можливості надання дипломнику освітнього ступеня «Магістр». Бланк відгуку керівника наведений у Додатку 2.

Завідувач кафедри на підставі представлених матеріалів своїм підписом допускає кваліфікаційну роботу до рецензування.

Рецензент (викладач іншої кафедри університету) у своєму відгуку вказує, чи є матеріал, який рецензується, кваліфікаційною роботою, та оцінює:

- актуальність теми;
- відповідність роботи завданню та виконання вихідних даних;
- правильність виконаних розрахунків;

- якість та техніко-економічну доцільність прийнятих інженерних рішень;
- використання у роботі новітньої науково-технічної літератури;
- грамотність, ясність, послідовність викладення тексту та якість оформлення роботи;
- недоліки роботи та пояснення, як вони впливають на якісні показники роботи та його оцінку.

Примітка. Відгук рецензента, який не містить критичних зауважень, вважається недійсним.

Наприкінці відгуку рецензент вказує загальну оцінку кваліфікаційної роботи згідно з рейтингового оцінювання (наприклад «92 відмінно А) та робить висновок щодо можливості надання ступеня вищої освіти «МАГІСТР».

Форма бланку відгуку рецензента кваліфікаційної роботи наведена у Додатку 3.

Завідувач кафедри на підставі позитивної рецензії підписує кваліфікаційну роботу до захисту.

1.4 Порядок підготовки кваліфікаційної роботи до захисту

Обов'язковою умовою допуску кваліфікаційної роботи до захисту є наявність у дипломника **наукових публікацій** за темою магістерської роботи. Допускаються публікації **у співавторстві не більше трьох осіб**.

Копії наукових публікацій пред'являються на попередньому захисті кваліфікаційної роботи.

1.4.1 Попередній захист кваліфікаційної роботи на кафедрі

Попередній захист кваліфікаційних робіт проводиться у час призначений завідувачем кафедри але не пізніше ніж за тиждень до захисту робіт в екзаменаційній комісії.

До попереднього захисту допускаються тільки кваліфікаційні роботи які пройшли **нормоконтроль** кафедри.

Кваліфікаційні роботи обов'язково перевіряються на плагіат. Для перевірки робіт студенти направляють електронні їх версії відповідальному по кафедрі за перевірку на плагіат.

Попередній захист кваліфікаційної роботи проводиться в присутності комісії, яка складається із завідувача та одного-двох викладачів кафедри.

Комісія перевіряє відповідність змісту роботи поставленим меті та завданням, заслуховує доповідь і у разі потреби надає студентові необхідні зауваження та рекомендації.

Крім того, комісія визначає рівень готовності роботи до захисту та ухвалює рішення щодо допуску роботи до захисту у ЕК.

1.4.2 Документи, які мають бути підготовлені до захисту кваліфікаційної роботи

Студент повинен представити наступні документи:

- електронний варіант роботи, яка підписана дипломником, керівником, нормоконтролером, консультантами розділів «Охорона праці», «Охорона навколишнього середовища» та завідувачем кафедрою;
- роздруковану презентацію (кількість екземплярів презентації повинна дорівнювати кількості членів ЕК);

Увага! Роздрукована презентація повинна відповідати її електронній версії, що демонструється під час захисту роботи.

- роботу в електронному вигляді та презентацію до неї на електронному носії;
- відгук керівника;
- відгук рецензента;
- довідку про успішність.

Відсутність будь-яких з перелічених матеріалів на кафедрі є підставою для не допуску студента до захисту кваліфікаційної роботи.

1.4.3 Захист роботи перед екзаменаційною комісією

Захист кваліфікаційних робіт проводиться на відкритому засіданні екзаменаційної комісії за участю не менше як половини її складу з обов'язковою присутністю голови комісії.

Процедура захисту передбачає:

- заслуховування подання голові державної екзаменаційної комісії щодо захисту магістерської кваліфікаційної роботи;
- доповідь студента про зміст роботи;
- запитання до автора роботи;
- відповіді студента на запитання членів ЕК та осіб, присутніх на захисті;
- оголошення відгуку наукового керівника та рецензента;
- відповіді на зауваження рецензента або згода з ними;
- прикінцеве слово студента (за бажанням або при необхідності);
- оголошення рішення комісії про оцінку кваліфікаційної роботи.

Дипломник доповідає про зміст кваліфікаційної роботи.

Захист кваліфікаційної роботи супроводжується демонстрацією електронної презентації, яка є ілюстрацією доповіді студента під час захисту.

Кваліфікаційна робота та роздрукована презентація пред'являються членам ЕК. Матеріали презентації оформлюється на окремих аркушах формату А4. На кожного члена ЕК може бути підготовлений окремий комплект презентації.

Після доповіді студента оголошується рецензія і дипломник відповідає на зауваження рецензента. Він повинен перш за все зазначити, з якими зауваженнями він згоден, а з якими – ні. Тоді зауваження, з якими дипломник згоден, мають залишатися без будь-яких пояснень, а з приводу тих, що не згоден, має пояснити членам ЕК свою точку зору.

Після відповіді на зауваження рецензента, дипломник відповідає на запитання членів ЕК. Під час доповіді та відповідей дипломник повинен звертатися до членів ДЕК.

Після відповідей на запитання оголошується відгук керівника.

Результати захисту оголошуються головою ЕК, в день захисту після підсумкового засідання ЕК.

2. ВИМОГИ ДО СТРУКТУРНИХ ЕЛЕМЕНТІВ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

2.1 Структура кваліфікаційної роботи

Кваліфікаційна робота є заключним етапом навчання студентів в Університеті і має своєю метою:

- систематизацію, закріплення і розширення теоретичних і практичних знань та використання їх під час розв'язання конкретних наукових, технічних і виробничих задач;
- розвинення навиків проведення самостійної роботи і оволодіння методикою дослідження і експериментування під час розв'язання проблем і питань, які розроблюються в кваліфікаційній роботі;
- з'ясування підготовленості студентів до самостійної роботи.

Кваліфікаційна робота повинна бути написана державною мовою. Дозволяється деякі технічні терміни подавати іноземною мовою.

Кваліфікаційна робота складається з наступних структурних елементів:

- титульний аркуш;
- завдання на кваліфікаційну роботу;
- реферат;
- зміст;
- перелік умовних позначень та скорочень (за необхідності);
- вступ;
- основна частина роботи (складається з декількох розділів);
- розділ з «Охорони праці»;
- розділ з «Охорони навколишнього середовища»;
- висновки;
- перелік бібліографічних посилань використаних джерел;
- додатки (за необхідності).

***Загальний обсяг кваліфікаційної роботи освітньо-кваліфікаційного рівня
Магістр повинен знаходитися в межах 80-100 сторінок.***

2.2 Титульний аркуш

Титульний аркуш оформлюється виключно згідно наведеного зразка (Додаток 4). Тема роботи повинна бути ідентичною темі, що затверджена наказом ректора. У разі невідповідності робота до захисту не допускається.

Титульний аркуш підписується дипломником, керівником, нормо контролером, консультантами з розділів роботи «Охорона навколишнього середовища», «Охорона праці» та затверджується завідувачим кафедрою.

2.3 Завдання на роботу

Завдання на кваліфікаційну роботу видається керівником до початку переддипломної практики.

Завдання містить усі дані, які необхідні для виконання кваліфікаційної роботи. У завданні надається перелік обов'язкових демонстраційних слайдів презентації. Оформлене на стандартному бланку завдання підписується студентом, консультантами з розділів роботи «Охорона навколишнього середовища», «Охорона праці» керівником та затверджується завідувачем кафедри до початку переддипломної практики.

Форма завдання на кваліфікаційну роботу наведена у Додатку 4.

2.4 Реферат

Реферат приводиться для швидкого знайомства з роботою та розміщується на окремій сторінці. Він має бути стислим і містити основні відомості про кваліфікаційну роботу.

В рефераті викладається наступна інформація:

Обсяг роботи – кількість сторінок, ілюстрацій таблиць та додатків.

Об'єкт дослідження: визначається процес або явище, яке породжує проблемну ситуацію і яке обране для вивчення.

Предмет дослідження: визначається та частина об'єкта або аспект його функціонування (існування), який безпосередньо досліджується. Предмет дослідження фактично визначає тему роботи.

Мета роботи: визначається кінцевий результат, на досягнення якого спрямована робота. Формулюється одним реченням. Не можна формулювати мету так: «Дослідити (вивчити, проаналізувати) певний процес (об'єкт, явище)», оскільки дослідження та аналіз — це не мета, а засоби її досягнення.

Методи дослідження: подається перелік методів дослідження, використаних для досягнення поставленої в роботі мети.

Короткий зміст роботи: послідовно висвітлюються завдання, які розв'язані для досягнення поставленої мети. Вони повинні вказувати, що конкретно планувалось зробити: «досліджено», «показано», «простежено», «виявлено», «окреслено», «виокремлено», «визначено», «обґрунтовано», «встановлено», тощо.

Ключові слова. Ключове слово - це слово або стійке словосполучення, яке з точки зору інформаційного пошуку несе смислове навантаження, є визначальними для розкриття суті роботи. Сукупність ключових слів повинна відображувати основний зміст роботи. Загальна кількість ключових слів має бути не менше восьми і не більшою десяти. Ключові слова подають у називному відмінку, через кому. Вони пишуться (друкуються) великими літерами і

розміщуються в кінці реферату. Приклад оформлення реферату наведено у Додатку 5.

2.5 Зміст

Зміст роботи повинен послідовно містити назви всіх структурних елементів роботи (окрім титульного аркуша, завдання, реферату та самого змісту) і посилання на номери сторінок, на яких починається даний структурний елемент. Зміст розташовується безпосередньо після реферату, починаючи з нової сторінки. На початку по центру розміщується текст «ЗМІСТ».

Зміст роботи повинен відображати ієрархію структурних елементів роботи (перелік умовних позначень, вступ, розділи та підрозділи, висновки, перелік бібліографічних посилань літературних джерел, додатки. Приклад оформлення структурного елементу «Зміст» наведений у Додатку 7.

2.6 Перелік умовних позначень та скорочень

Перелік умовних позначень та скорочень не є обов'язковим структурним елементом роботи. Він складається у випадку, коли робота містить маловідомі скорочення, аббревіатури, символи, специфічні терміни.

Перелік умовних позначень та скорочень друкується двома колонками, в яких ліворуч за абеткою наводять позначення чи терміни, праворуч - їх детальне розшифрування (тлумачення. Приклад оформлення такого структурного елементу наведений.

2.7 Вимоги до основної частини роботи

2.7.1 Вступ.

У вступі , який починають з окремої сторінки, коротко викладають: оцінку сучасного стану науково-технічної задачі, вихідні дані для розроблення теми, обґрунтування необхідності проведення дослідження, відмічають практично

вирішені задачі, світові тенденції розв'язання поставлених задач, мету роботи та її взаємозв'язок з іншими роботами.

У вступі повинні бути відображені наступні аспекти роботи:

Актуальність дослідження. Шляхом аналізу та порівняння з відомими розробками обґрунтовується актуальність та доцільність даної роботи для галузі знань 15 «Автоматика та приладобудування».

Висвітлення актуальності не повинно бути багатослівним. Достатньо кількома реченнями висловити головне – суть проблеми або наукового завдання.

Мета і завдання виконання кваліфікаційної роботи.

Формулюються мета та завдання, які необхідно вирішити для досягнення поставленої мети.

Мету слід формулювати починаючи зі слів «Дослідити...», «Вивчити...», «Розробити...» і т.д.

Загальний обсяг вступу не повинен перевищувати **3 сторінок**.

2.7.2 Основна частина кваліфікаційної роботи.

Основна частина повинна складатись:

- 3 - 4 розділи за темою роботи;
- розділу «Охорона праці»;
- розділу «Охорона навколишнього середовища».

Зміст розділів основної частини пояснювальної записки повинен передбачати:

- огляд використаних джерел за темою роботи і вибір напрямку дослідження;
- виклад загальної методики та основних методів дослідження;
- методику дослідження;
- відомості про проведені теоретичні та/або експериментальні дослідження;
- аналіз та узагальнення результатів досліджень.

У цій першому розділі кваліфікаційної роботи викладається теоретична база, необхідна для вирішення визначеної проблеми, дається огляд літературних джерел, нових розробок, опублікованих статистичних даних із посиланням на відповідні джерела. На основі вивчення наукової літератури розкриваються думки

різних учених щодо розв'язання проблеми, обґрунтовуються погляди автора стосовно шляхів її вирішення.

У другому розділі, як правило, обґрунтовується вибір напрямку дослідження, наводяться методи вирішення завдань та їх порівняльні оцінки, розробляється загальна методика проведення досліджень.

У теоретичних роботах розкриваються методи розрахунків, гіпотези тощо, у практичних – принципи дії та характеристики розробленої системи керування, оцінки її якості тощо.

У наступних розділах з вичерпною повнотою викладаються власні здобутки автора з висвітленням того нового, що він вносить у розробку задачі.

Автор роботи повинен давати оцінку повноти вирішення поставлених завдань, вірогідності отриманих результатів, їх порівняння з аналогічними результатами вітчизняних та зарубіжних розробок, обґрунтування потреби додаткових досліджень, негативні результати, які обумовлюють необхідність припинення подальших досліджень, тощо.

2.7.3 Висновки

У висновках розкривають способи та результати розв'язання кожного із поставлених у вступі завдань. Наприкінці формулюють висновки та рекомендації щодо наукового та практичного використання здобутих результатів. Початок висновків доцільно починати із фрази «Проаналізувавши (дослідивши і т.п.)».

Для зручності сприйняття перед кожним пунктом (смісловим блоком) висновків доцільно ставити порядковий номер, але це не є обов'язковим.

Результати виконання кожного визначеного у вступі роботи завдання повинні бути відображені щонайменше в одному окремому пункті (смісловому блоці) висновків.

Обсяг цього структурного елементу не повинен перевищувати *двох сторінок*.

2.8 Перелік бібліографічних посилань використаних джерел

Список бібліографічних посилань використаних джерел розміщується, починаючи з нової сторінки. Посилання в тексті подаються у квадратних дужках, в яких проставляється номер, під яким джерело значиться в списку посилань.

Бібліографічний опис використаної літератури здійснюється згідно зі стандартами, які прийняті в Україні:

- ДСТУ 3582: 2013 «Бібліографічний опис скорочення слів і словосполучень в українській мові»;

- ДСТУ 8302-2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання». Приклади оформлення бібліографічних посилань наведений у Додатку 8.

2.9 Додатки

Додатки є обов'язковим елементом роботи. Обсяг додатків не обмежується.

Додатки слід позначати послідовно цифрами, наприклад, «Додаток 3». Кожний додаток розміщується з нової сторінки.

У додатках розміщують матеріал, який є необхідним для повноти роботи, але через великий обсяг чи способи подання не може бути розміщений в основній частині. До додатків доцільно включати допоміжний матеріал, необхідний для повноти сприйняття пояснювальної записки, зокрема:

- проміжні математичні залежності, формули;
- таблиці допоміжних цифрових даних;
- опис алгоритмів та програм моделювання, ілюстративні матеріали допоміжного характеру тощо.

3 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

3.1. Загальні вимоги до оформлення текстової частини роботи

Кваліфікаційна робота має бути написана державною мовою або англійською мовою, що викладається як іноземна (для студентів навчання англійською мовою), стиль - науковий, чіткий, без орфографічних і синтаксичних помилок. Робота повинна мати обсяг 80–100 сторінок основного тексту (вступ, розділи, висновки). Сторінки текстової частини нумеруються арабськими цифрами, додержуючись наскрізної нумерації впродовж усього тексту. Номер сторінки проставляється у правому нижньому куті аркуша.

Титульний аркуш включається до загальної нумерації сторінок, але номер на ньому не проставляється. Проставлення нумерації сторінок починається з структурної частини роботи –«ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ ТА СКОРОЧЕНЬ».

Текстова частина виконується на одному боці аркушів білого паперу формату А4 (297х210 мм). Текст виконується на комп'ютері у редакторі Word з використанням шрифту Times New Roman розміром 14 пунктів, міжрядковий інтервал - 1.5 (полуторний), абзац - 1.25 см. З боків аркуша залишають поля: ліве - 25 мм, верхнє та нижнє - 20 мм, праве 10 мм.

Відступ від назви структурного підрозділу до тексту, або підрозділу – один рядок. Відступ від підрозділу до тексту – один рядок.

Текст основної частини, в якій викладається суть проєктування чи дослідження, розділяється на розділи у відповідності до завдання.

Кожен розділ роботи повинен починатись з аркушу містить штамп та оформлений згідно з Додатком 9.

Друкарські помилки, описки і графічні неточності, виявлені в процесі виконання, допускається виправляти стиранням або закрашуванням білою фарбою (коректором) і нанесенням на тому ж місці виправленого тексту (графіка) чорним чорнилом рукописним способом, але не більше двох на сторінку.

Примітка: помарки і сліди не повністю видаленого колишнього тексту не допускаються.

У тексті слід застосовувати терміни, визначення, позначення і скорочення, встановлені стандартами, що діють, або загальноприйняті в науково-технічній літературі.

Скорочення українських слів і словосполучень виконують згідно ДСТУ 3582:2013 «Бібліографічний опис скорочення слів і словосполучень в українській мові».

Якщо у роботі прийнята особлива система позначень і скорочень, то вводять структурний елемент «Перелік умовних позначень та скорочень».

У тексті, за винятком формул, таблиць і рисунків, не допускається застосовувати:

- математичний знак «-» перед негативними значеннями величин (слід писати слово «мінус»);***
- знак «d» для позначення діаметру (слід писати слово «діаметр»);***
- математичні знаки величин без числових значень, наприклад, «>» (більше), «<» (менше), «=» (дорівнює), «≥» (більше або дорівнює), «≤» (менше або дорівнює), «≠» (не дорівнює), а також знаки «№» (номер) і «%» (відсоток).***

Сторінки пояснювальної записки роботи нумеруються арабськими цифрами наскрізною нумерацією по всьому тексту, включаючи додатки.

Номер сторінки проставляють у правому куті нижньої частини сторінки без слова сторінка і розділових знаків. Нумери сторінок проставляють, починаючи із сторінки з заголовком «ЗМІСТ».

Примітка: на титульному листі, листах завдання і реферату номери сторінок не проставляють.

Ілюстрації і таблиці, які розміщені на окремих аркушах включають в загальну нумерацію сторінок пояснювальної записки.

3.1.1 Вимоги до оформлення заголовків структурних частин роботи

Текст пояснювальної записки поділяється на розділи, які у свою чергу можуть поділятися на підрозділи, пункти і підпункти.

Розділи документа нумеруються арабськими цифрами впродовж всього документа, підрозділи, пункти і підпункти нумеруються в межах попереднього структурного елемента з додаванням через крапку номерів усіх попередніх структурних елементів.

Після номера розділу, підрозділу, пункту ставлять крапку і відокремлюють від тексту пропуском (пробілом).

Приклад: 1.2.3. Назва - 1-й розділ, 2-й підрозділ, 3-й пункт.

Номер розділу без крапки ставлять після слова «РОЗДІЛ 1», потім з нового рядка друкують заголовок розділу. Заголовки розділів та структурних елементів дипломної роботи (проекту) оформлюють напівжирним шрифтом прописними (великими) літерами симетрично до тексту.

Рекомендується складати заголовки з одного речення. Якщо заголовок складається з більш ніж одного речення, то їх розділяють крапкою.

Кожну структурну частину пояснювальної записки і заголовки розділів основної частини необхідно починати з нової сторінки. Заголовки підрозділів і пунктів одного розділу слід друкувати, продовжуючи на незавершеній сторінці з дотриманням відстані між заголовками і текстом.

Не допускається розміщувати найменування розділу, підрозділу, а також пункту і підпункту в нижній частині сторінки, якщо після нього залишається менше двох рядків тексту.

Заголовки структурних частин роботи таких як: «РЕФЕРАТ», «ЗМІСТ», «ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ ТА СКОРОЧЕНЬ», «ВСТУП», «ВИСНОВКИ», «СПИСОК БІБЛІОГРАФІЧНИХ ПОСИЛАНЬ ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ», «ДОДАТКИ» і заголовки розділів основної частини слід розташовувати по середині рядка і друкувати напівжирним шрифтом прописними (великими) літерами без крапок наприкінці.

Кожен розділ оформлюється з нової сторінки з відстанню між назвою розділу до тексту (чи назви підрозділу) у два рядки.

Заголовки підрозділів друкують маленькими літерами (крім першої великої) напівжирним шрифтом з абзацу по ширині на поточній сторінці без крапки наприкінці.

При цьому другий рядок заголовка друкується з нового рядка без абзацу. Відстань між заголовком підрозділу, пункту, підпункту та наступним чи попереднім текстом повинна бути один рядок.

Заголовки пунктів і підпунктів друкують маленькими літерами (крім першої великої) звичайним шрифтом з абзацного відступу. В кінці надрукованого таким чином заголовка крапка не ставиться.

3.1.2 Вимоги до оформлення ілюстративної частини роботи

До ілюстративних матеріалів належать: схеми, діаграми, графіки, креслення, рисунки і фотографії, тощо.

Ілюстрація має бути розміщена в межах полів стандартного аркушу (формату А4) тексту так, щоб їх можна було розглядати без повороту або з поворотом за годинниковою стрілкою. Ілюстрації можуть бути чорного кольору (стандартні) або кольорові.

Графіки і діаграми повинні мати чітке калібрування по осях. Якщо на графіку наведено декілька кривих, потрібно безпосередньо на рисунку вказати їхній порядковий номер (арабською цифрою або малою українською літерою).

Нумерація ілюстрацій складається з номера розділу і порядкового номера ілюстрації в цьому розділі, розділених крапкою, наприклад: «Рис. 2.5. Назва ілюстрації».

Ілюстрації розташовують в основному тексті (у роботі безпосередньо після тексту, у якому вони згадуються вперше, або одразу на наступній сторінці) або в тексті і в додатках (якщо їх багато).

Примітка: від основного тексту рисунок повинен бути відокремлений інтервалом в 12 пт і відцентрованим (вирівнювання по середині рядка).

На всі ілюстрації в роботі повинні бути дані посилання. У тексті повинні бути посилання на ілюстрації типу «зображено на рис. 2.5», або «(рис. 2.5)».

Ілюстрації можуть мати текст під назвою рисунку, що пояснює його зміст. Деталі сюжету позначають цифрами і виносять, супроводжуючи їх текстом. Часто підпис до рисунка містить додаткові пояснення до його окремих зображень та умовних позначень.

Розшифрування умовних позначень можна розмістити після двокрапки (:) у кінці назви, цифрові або літерні позначення і пояснюючий текст розділяють тире (–); окремі елементи розшифрування розділяють крапкою з комою.

Приклад оформлення ілюстративних матеріалів приведений у Додатку 10.

3.1.3 Вимоги оформлення таблиць

Теоретичні, експериментальні дані і цифровий матеріал, як правило, оформляють у виді таблиць.

Таблицю розміщують після першого згадування про неї в тексті або на наступній сторінці, з обов'язковим посиланням на неї по тексту.

Слово «Таблиця» разом з її номером слід розміщувати праворуч над її назвою. Назва таблиці центрується відносно таблиці і при цьому крапку після найменування таблиці не ставлять.

Приклад

Таблиця 3.1.3

Назва таблиці

Таблиця від основного тексту повинна бути відокремлена інтервалом в 12 пт.

Нумерація таблиць виконується аналогічно ілюстраціям. Текст в таблиці повинен бути розміром 12-14 пт.

3.1.4 Оформлення формул

Формули і рівняння виділяються з тексту у окремий рядок і розташовуються по середині рядка. *Вище і нижче за формулу необхідно залишати інтервал розміром 12 пт.*

Загальне правило пунктуації в тексті з формулами таке: формула входить до речення як його рівноправний елемент, тому в кінці формул і в тексті перед ними розділові знаки ставлять відповідно до правил пунктуації.

Двокрапку перед формулою ставлять лише у випадках, передбачених правилами пунктуації, а саме:

- у тексті перед формулою є узагальнююче слово;
- цього вимагає побудова тексту, що передує формулі.

Для написання зручно використовувати редактор формул зі стилем : напівжирний, розміром звичайний – 14 пт, великий індекс – 10 пт, дрібний індекс – 7 пт, великий символ – 20 пт, дрібний символ – 10 пт.

Формули у документі, якщо їх більше однієї, нумеруються арабськими цифрами, номер ставлять із правої сторони сторінки у дужках, на рівні формули.

Формули мають наскрізну нумерацію у межах розділу. В цьому випадку номер формули складається з номера розділу і порядкового номера формули, розділених крапкою.

Посилання у тексті на порядкові номери формул дають в дужках, наприклад: «у формулі (1.3)». На відміну від ілюстрацій, посилання даються тільки після появи формули в тексті.

Нумеруються тільки ті формули, на які є посилання в наступному тексті. Інші формули не нумеруються.

Пояснення символів і числових коефіцієнтів, якщо вони не пояснені раніше, повинні бути приведені безпосередньо під формулою.

Пояснення кожного символу слід давати з нового рядка в тій послідовності, в якій символи приведені у формулі.

Безпосередньо після формули ставиться кома, а перший рядок розшифровки починається зі слова «де», без двокрапки після нього і без абзацу, наприклад:

$$f = f_0 \frac{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c_0^2}}}{1 + \frac{v \cos \theta}{c_0}}, \quad (4.7)$$

де f_0 - частота випромінювання;

v - значення швидкості джерела випромінювання відносно приймача;

c_0 - швидкість світла у вакуумі;

θ - кут між напрямком приймання випромінювання та напрямком руху джерела випромінювання відносно приймача.

3.1.5 Оформлення одиниць вимірювання фізичних величин

У тексті пояснювальної записки використовують виключно стандартизовані одиниці вимірювання фізичних величин, їх найменування і позначення, відповідно до міжнародної системи одиниць СІ.

У тексті **числові значення** з позначенням одиниць вимірювань або одиниць величин записують цифрами, а числа без позначення одиниць величин (одиниць вимірів) від одиниці до дев'яти – словами.

Для вказівки в тексті граничних (що допускаються) відхилень від номінальних значень показника (параметра, розміру) числові значення (номінальні і граничні) приводять в дужках, при цьому у них має бути однакова кількість дробових десяткових знаків.

Приклади:

1. (65 ± 2) %.

2. $(7,0 \pm 0,4)$ кг.

Якщо в тексті пояснювальної записки прийнята особлива система скорочення слів і найменувань, то перелік прийнятих скорочень має бути приведений в структурному елементі «ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ І СКОРОЧЕНЬ». В цьому випадку форму запису не застосовують.

3.2 Вимоги до оформлення списку бібліографічних посилань використаних джерел

Список бібліографічних посилань містить бібліографічні описи використаної літератури і розміщується після висновків.

Бібліографічний опис складається відповідно до чинних стандартів з бібліотечної та видавничої справи.

Використану літературу розміщують у порядку появи посилань у тексті пояснювальної записки у квадратних дужках, наприклад «...управління складної системи розглянуто у роботах [3,4]».

Приклади оформлення списку бібліографічних посилань наведено у Додатку 8.

4. РЕКОМЕНДАЦІЇ ПО ПІДГОТОВЦІ ДОПОВІДІ ДЛЯ ЗАХИСТУ РОБОТИ ТА ПРЕЗЕНТАЦІЇ

Доповідь за результатами виконання кваліфікаційної роботи не повинна перевищувати 15 хвилин. За цей короткий час потрібно стисло розповісти про основні положення роботи.

Доповідь починається з наступних речень.

Шановний голова та члени її екзаменаційної комісії. До Вашої уваги пропонується кваліфікаційна робота на тему: «Автоматизована система.....».

Далі потрібно розказати про наступні положення роботи:

1. Актуальність роботи.
2. Що є об'єктом та предметом дослідження.
3. Яка мета кваліфікаційної роботи.
4. Які методи дослідження використовувались під час виконання роботи.
5. Яка мета була поставлена перед Вашою роботою.

Після викладення цих положень роботи необхідно коротко до 5 – 6 речень охарактеризувати сучасний стан наукових або технічних досягнень по темі Вашої роботи.

Це може бути перелік науко-технічних розробок або методів, що використовуються для вирішення науково-технічної задачі та інші досягнення в даній сфері.

Потім потрібно перейти до основного змісту доповіді.

Головна задача ясно та кратко розповісти що зроблено у кваліфікаційній роботі та які отримані результати.

Можна наводити основний зміст розділів роботи « У першому розділі розглянуто.....». «У другому розділі проведено моделювання.....».

Ця частина доповіді повинна бути основною та найбільшою.

На завершення треба навести основні висновки.

Доповідь завершується реченням:

«Доповідь закінчена. Дякую за увагу».

Презентація повинна слугувати ілюстрацією доповіді. Кількість слайдів презентації не повинна перевищувати 12.

Приклад оформлення перших двох слайдів показаний у Додатку 11.

На першому слайді потрібно навести тему дипломної роботи її виконавця та керівника.

Другий слайд презентації повинен містити інформацію про:

- об'єкт дослідження;
- мету роботи;
- методи дослідження.

Увага! На слайдах презентації потрібно обов'язково ставити номер. Це необхідно для того, щоб під час відповіді на запитання можна було швидко знайти потрібний слайд.

До подальших слайдів презентації є наступні узагальнені вимоги:

- фон слайдів повинен бути білим.
- розміри літер малюнків та графіків необхідно зробити такими, щоб члени ЕК

могли їх візуально сприйняти.

На останньому слайді презентації потрібно викласти узагальнені висновки по кваліфікаційній роботі.

Доповідь повинна закінчуватись фразою «Дякую за увагу. Доповідь закінчена»

5. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Оцінювання здійснюється за модульно-рейтинговою системою. Максимальний рейтинг кожного студента складається з оцінювання в балах за всіма критеріями, виставляється під час захисту і переводиться в оцінку за такими критеріями за схемою нарахування рейтингу:

- 90-100 балів – «відмінно»/A
- 82-89 балів – «добре»/B
- 75-81 бали – «добре»/C
- 67-74 бали – «задовільно»/D
- 60-66 бали – «задовільно»/E
- Менше 60 балів – «незадовільно»/FX

Критерії оцінювання результатів виконання та захисту кваліфікаційних робіт

№	Критерії	Макс. кіл.балів	Зміст критеріїв оцінювання	Оцінка в балах
1.	Актуальність теми, її відповідність сучасним вимогам	10	– відповідає повністю – відповідає неповністю – відповідає недостатньо – відповідність відсутня	10 7 4/5 0/3
2.	Повнота, науковий рівень обґрунтування розробок та запропонованих рішень	20	– повно та обґрунтовано – недостатньо – неповно і недостатньо – відповідь відсутня/незадовільна	20 14 10 0/5
3.	Практична цінність розробок та запропонованих рішень	20	– висока практична цінність – часткова практична цінність – окремі елементи мають практичну цінність – не має практичної цінності	20 14 7 0
4.	Відповідність кваліфікаційної роботи нормативним актам України, державним стандартам; якість оформлених матеріалів	10	– достатньо повна, висока якість – недостатньо повна, прийнятна якість – прийнятна якість – неповна, неякісна	10 7 5 0
5.	Змістовність доповіді та відповідей на запитання членів ДЕК під час захисту	40	– повні, послідовні, логічні – недостатньо повні, послідовні, логічні – непослідовно та нелогічно побудована доповідь, недостатньо повні відповіді на запитання – відповідь на запитання відсутня або незадовільна	40 32 24 0/7
	Разом:	100		

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ»

Узгоджено
Завідувач кафедри авіоніки та систем
управління

_____ (підпис)
« ____ » _____ 20__ р.
Керівник кваліфікаційної роботи

_____ (підпис)
« ____ » _____ 20__ р.

Декану факультету аеронавігації
електроніки та телекомунікацій
студента ____ курсу _____ групи
освітньо-кваліфікаційного ступеня
Магістр за спеціальністю 174
«Автоматизація ком'ютерно-інтегровані
технології та робототехніка »

_____ (П.І.Б. студента повністю)

З А Я В А

Прошу затвердити тему кваліфікаційної роботи № _____ по кафедрі авіоніки та
систем управління

_____ (повна назва теми)

та призначити керівника роботи

_____ (наук. ступінь, посада за шт. розп. кафедри)

_____ (П.І.Б. керівника повністю)

Кваліфікаційну роботу буду виконувати в період з « ____ » _____ 20__ р. по
« ____ » _____ 20__ р. із захистом у _____ місяці 20__ р.

« ____ » _____ 20__ р.

_____ підпис студента

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ»

ВІДГУК

керівника кваліфікаційної роботи

випускника факультету аеронавігації електроніки та телекомунікацій

Державного університету «Київський авіаційний інститут»

(прізвище, ім'я, по батькові)

Керівник кваліфікаційної
роботи _____

(науковий ступінь, посада, вчене звання)

“ _____ ” _____ 20__ р.

(підпис)

(ПІБ)

Пам'ятка керівнику кваліфікаційної роботи

Відгук пишеться в довільній формі на даному бланку. У відгуку необхідно відобразити:

1. Характер виконання роботи (в ініціативному порядку, за замовленням підприємства, організації, установи тощо).
2. Мету кваліфікаційної роботи.
3. Відповідність виконаної роботи затвердженому завідувачем кафедри завданню.
4. Ступінь самостійності випускника при виконанні роботи.
5. Уміння випускника працювати з літературними джерелами, аналізувати теоретичний та практичний матеріал, приймати обґрунтовані рішення (інженерні, наукові), застосовувати сучасні комп'ютерні інформаційні технології, проводити фізичне або математичне моделювання, обробляти та аналізувати результати експерименту.
6. Знання та дотримання вимог ДСТУ при виконанні роботи в цілому та оформленні пояснювальної записки і інших матеріалів.
7. Отримані найбільш важливі теоретичні та практичні результати і їх апробацію на конференціях, семінарах тощо.
8. Узагальнену оцінку рівня виконаної кваліфікаційної роботи, відповідність набутих випускником знань, умінь та навичок (компетенцій) вимогам освітньо-кваліфікаційної характеристики фахівця і можливість присвоєння йому освітньо-кваліфікаційного ступеня МАГІСТР за спеціальністю 174 «Автоматизація комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ»

РЕЦЕНЗІЯ

на кваліфікаційну роботу випускника факультету
аеронавігації електроніки та телекомунікацій

(прізвище, ім'я, по батькові)

Рецензент _____
(науковий ступінь, посада, вчене звання)
“ _____ ” _____ 20__ р. _____
(підпис) (ПІБ)

З рецензією ознайомлений _____
(підпис) (ПІБ випускника)
“ _____ ” _____ 20__ р.

Пам'ятка рецензенту кваліфікаційної роботи

Рецензія пишеться в довільній формі на даному бланку. У рецензії необхідно відобразити:

1. Актуальність теми роботи.
2. Відповідність змісту виконаної роботи затвердженій темі та завданню.
3. Повноту виконання завдання, правильність та глибину обґрунтування прийнятих рішень.
4. Новизну та якість проведених досліджень.
5. Ступінь використання сучасних досягнень науки, техніки, інформаційних та інженерних технологій.
6. Правильність розрахунків та конструкторсько-технологічних рішень.
7. Наявність та повноту експериментального (фізичного або математичного) підтвердження прийнятих рішень.
8. Науково-технічний рівень опрацювання питань експлуатації та технологічність розроблених систем, пристроїв тощо.
9. Реальність роботи, можливість впровадження її результатів.
10. Якість виконання пояснювальної записки та ілюстративного (графічного) матеріалу, відповідність вимогам державних стандартів.
11. Виявлені недоліки.
12. Мотивовану оцінку роботи за 100-бальною та національною шкалами і шкалою ECTS, а також висновок щодо можливості присвоєння випускнику освітньо-кваліфікаційного ступеня МАГІСТР за спеціальністю 174 «Автоматизація комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка».

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ»
Факультет аеронавігації електроніки та телекомунікацій
Кафедра авіоніки та систем управління

ДОПУСТИТИ ДО
ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри

“_____” _____ 20__ р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
(ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА)
ВИПУСКНИКА ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ
“МАГІСТР”

Спеціальність 174 «Автоматизація комп’ютерно-інтегровані технології та
робототехніка»

Тема: _____

Виконавець: _____ П. І. Б.

Керівник: _____ посада, П. І. Б.

Нормоконтролер: _____ посада, П. І. Б.

Консультант з «Охорони праці» _____ посада, П. І. Б.

Консультант з «Охорони
навколишнього середовища» _____ посада, П. І. Б.

Київ 20__

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ»

Факультет аеронавігації електроніки та телекомунікацій
Кафедра авіоніки та систем управління
Спеціальність 174 «Автоматизація комп'ютерно-інтегровані технології та
робототехніка»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри

«_____» _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ
на виконання кваліфікаційної роботи

(прізвище, ім'я, по батькові випускника в родовому відмінку)

1. Тема кваліфікаційної роботи _____

затверджена наказом ректора від «_____» _____ 200__ р. № _____

2. Термін виконання роботи: з _____ по _____

3. Вихідні дані до роботи: _____

4. Зміст пояснювальної записки: _____

5. Перелік ілюстративного матеріалу презентації:

6. Календарний план-графік

№ пор.	Завдання	Термін виконання	Відмітка про виконання

7. Консультанти з окремих розділів кваліфікаційної роботи

Назва розділу роботи		Завдання видав	Завдання прийняв
Охорона праці	Консультант (посада, П.І.Б.)	Дата, підпис консультанта	Дата, підпис студента
Охорона навколишнього середовища	Консультант (посада, П.І.Б.)	Дата, підпис консультанта	Дата, підпис студента

8. Дата видачі завдання: “_____” _____ 20__ р.

Керівник кваліфікаційної роботи _____
(підпис керівника) (П.І.Б.)

Завдання прийняв до виконання _____
(підпис студента) (П.І.Б.)

РЕФЕРАТ

Текстова частина роботи: 82 стор., 15 рис., 27 табл., 4.

Об’єкт дослідження – процес функціонування системи управління безпілотного літального апарату.

Предмет дослідження – система управління важкого безпілотного літального апарату.

Мета роботи – дослідження принципів і методів управління важкими безпілотними літальними апаратами.

Методи дослідження – теорія автоматичного керування рухомими об’єктами, математичне моделювання систем керування літальними апаратами та рухомими об’єктами; моделі динаміки керування літальними апаратами та рухомими об’єктами.

У роботі проведено дослідження системи керування важкого безпілотного літального апарату

СИСТЕМА, КЕРУВАННЯ, ЛІТАЛЬНИЙ АПАРАТ. МОДЕЛЮВАННЯ,
ДИНАМІКА, ОПТИМІЗАЦІЯ.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
1 ОБ'ЄКТ УПРАВЛІННЯ. МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ. ЗАГАЛЬНІ ЗАДАЧІ УПРАВЛІННЯ.....	8
1.1 Загальна інформація про об'єкт дослідження.....	8
1.3 Задачі теорії автоматичного управління та їх види.....	13
1.4 Загальна постановка задачі набору висоти та швидкості	18
2 МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОЇ ТРАЕКТОРІЇ ЛІТАКА	29
2.1 Формулювання оптимізаційної задачі.....	29
2.2 Класифікація задач оптимізації.....	30
2.3 Метод динамічного програмування	32
2.4 Метод динамічного програмування в задачі про найкоротший шлях	34
2.5 Метод лінійного програмування з використанням булевих змінних	39
2.6 Основні методи розв'язання задач лінійного програмування.....	42
2.7 Симплекс метод вирішення задач лінійного програмування.....	43
3 ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧІ ОПТИМІЗАЦІЇ.....	47
3.1 Розрахунок оптимального маршруту літака	49
3.2 Розрахунок методом динамічного програмування.....	54
3.3 Розрахунок методом лінійного програмування з булевими змінними. ..	66
4 ОХОРОНА ПРАЦІ.....	80
5 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	86
ВИСНОВКИ	95
СПИСОК БІБЛІОГРАФІЧНИХ ПОСИЛАНЬ ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	96

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ СПИСОКУ БІБЛІОГРАФІЧНИХ ПОСИЛАНЬ ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Книги

1. Іваненко М. Є. Телекомунікаційні мережі: монографія / М. Є. Іваненко, К. С. Суриков, С. Е. Василюк, В. В. Король, П. П. Петренко, К. Р. Верещак; під ред. М. Є. Іваненко. – 3-є вид. – Харків : Техніка, 1986. – 302 с.
2. Tanenbaum A. S. Computer Networks / A. S. Tanenbaum, D. J. Wetherall. – 5-th Ed. – PrenticeHall, Cloth, 2011. – 960 p.

Статті, конференції, семінари

1. Петренко П. П. Сучасні телекомунікації / П. П. Петренко, П. П. Петров, К. С. Іванов, С. О. Волков, П. Н. Сидоренко // Праці УНДІРТ. – 2004. – №5(53). – С. 21-25.
2. Кравченко Ю. В. Оцінка стану складних об'єктів / Ю. В. Кравченко, Р. А. Миколайчук // Міжнародна наукова конференція «ISDMCI». – Ялта : 3-5 липня 2012 р. – С. 100-101.
3. ZhangChang-fu. Telecommunication and standardization / ZhangChang-fu, QiuKun, QiuQi // Semiconduct. Optoelectron. – 2005. – Т. 26, № 1. – Р. 47-49.
4. Takahashi A. Overview of ITU-T and its standardization of QoE assessment methodologies / A. Takahashi // IEICE Tech. Rep. – July 2010. – V.110, №118. – Р. 65-69.

Електронні ресурси

1. Kaganski S. Selecting the right KPIs for SMEs Production with the Support of PMS and PLM [Електронний ресурс] / S. Kaganski, A. Snatkin, M. Paavel, K. Karjust, S. Peterson // International Journal of Research In Social Sciences. –2013. – Vol. 3, Issue 1. – Р. 69-76. – Режим доступу: [http://archive.org/details/ International Journal Of Research In Social Sciences ijrss](http://archive.org/details/International Journal Of Research In Social Sciences ijrss)
2. Харченко В.П., Остроумов І.В. Авіоніка/[Електронний ресурс]/Навч. посібник/В.П. Харченко, І.В. Остроумов. К.: НАУ, 213. – 271 с. - Режим доступу: http://nau.edu.ua/bitstream/NAU/22403/1/Харченко_Остроумов.pdf

РОЗДІЛ 1

ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ УПРАВЛІННЯ

1.1 Загальна інформація про об'єкт управління

В якості об'єкта управління в роботі розглядається безпілотний літальний апарат (БПЛА) типу Insitu Aerosonde. Такий БПЛА призначений для збору метеоданих, а саме: про вологість повітря, температуру, атмосферний тиск, силу та напрям вітру. Ця інформація збирається над океанічними районами та також у важкодоступних місцях.

Основні льотно-технічні характеристики БПЛА типу Insitu Aerosonde:

- довжина: 1,7 м;
- розмах крил: 2,9 м;
- висота: 0.6 м;
- площа крила: 0,55 м²;
- максимальна швидкість польоту: 190 км/год;
- дальність польоту: 3000 км;
- практична висота польоту: 4500 м;
- силова установка: модифікована модель двигуна Enya R120

Кафедра АСУ				ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА			
Виконав	ПІБ			РОЗДІЛ 1 ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТА УПРАВЛІННЯ	Літ.	Арк.	Аркушів
Керівник	ПІБ					9	92
Консульт.					№ групи студента 42		
Н-контр.	ПІБ						
Зав.каф.	ПІБ						

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ»
КАФЕДРА АВІОНІКИ ТА СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

ВІПУСКНИКА ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ «МАГІСТР»
ТЕМА РОБОТИ «ОПТИМАЛЬНА ТРАЄКТОРІЯ ПОЛЬОТУ БПЛА
ЗА КРИТЕРІЄМ МІНІМУМУ ВІТРАТИ ПАЛИВА»

ВИКОНАВ СТУДЕНТ	П.І.Б.
КЕРІВНИК РОБОТИ	посада П.І.Б.

КИЇВ 2025

Актуальність дослідження: вирішення задачі оптимального управління польотом БПЛА за критерієм мінімуму витрати палива дозволить покращити його льотні характеристики та збільшити тривалість польоту;

Об'єкт дослідження: політ безпілотного літального апарату;

Предмет дослідження: оптимальна траєкторія польоту БПЛА за мінімумом витрати палива;

Мета роботи: визначити траєкторію польоту БПЛА, яка дозволить мінімально витратити паливо під час польоту.

Методи дослідження: динамічне програмування на оргграфі та лінійне програмування симплекс-методом