ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою
Державного університету
«Житомирська політехніка»
27 серпня 2026 р.,
протокол № 6

ПРОГРАМА ПІДГОТОВКИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ ТА МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ЇЇ НАПИСАННЯ

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «магістр»
спеціальності G7 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»
освітньо-професійна програма «Системи керування безпілотними апаратами»
факультет комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і робототехніки
кафедра робототехніки, електроенергетики та автоматизації
ім. проф. Б.Б. Самотокіна

Схвалено на засіданні кафедри
робототехніки, електроенергетики та
автоматизації ім. проф. Б.Б.Самотокіна
25 серпня 2026 р.,
протокол № 7

Завідувач кафедри
_____ Олексій ГРОМОВИЙ
Гарант освітньо-професійної програми
_____Андрій ТКАЧУК

Розробники: д.т.н., професор кафедри робототехніки, електроенергетики та автоматизації ім. проф. Б.Б. Самотокіна Євген ПУХОВСЬКИЙ
к.т.н., доцент кафедри робототехніки, електроенергетики та автоматизації ім. проф. Б.Б. Самотокіна Олександр ДОБРЖАНСЬКИЙ
доктор філософії, доцент кафедри робототехніки, електроенергетики та автоматизації ім. проф. Б.Б. Самотокіна Антон КРАВЧУК

Житомир
2026 – 2027 н.р.

Програма підготовки кваліфікаційної роботи та методичні рекомендації до її написання для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «магістр» спеціальності G7 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» освітньо-професійна програма «Системи керування безпілотними апаратами» затверджені Науково-методичною радою Державного університету «Житомирська політехніка» від 27 серпня 2026 р., протокол № 6.

ЗМІСТ

Стор.

1. Опис освітньої компоненти …… 4

2. Мета та завдання кваліфікаційної роботи магістра ….……. 5

3. Зміст кваліфікаційної роботи магістра як освітньої компоненти …… 5

4. Порядок виконання та допуск до захисту кваліфікаційної роботи магістра ……. 8

5. Тематика кваліфікаційної роботи магістра …… 10

6. Структура та зміст пояснювальної записки кваліфікаційної роботи магістра …… 14

7. Вимоги щодо оформлення пояснювальної записки до кваліфікаційної роботи магістра ..…… 18

8. Завдання та обов’язки здобувача та керівника при виконанні кваліфікаційної роботи магістра …… 20

9. Вимоги до рецензента та змісту рецензії кваліфікаційної роботи магістра…….. 21

10. Захист та оприлюднення результатів кваліфікаційної роботи магістра……... 22

11. Оцінювання кваліфікаційної роботи магістра …….. 23

12. Дотримання вимог академічної доброчесності ……. 27

13. Рекомендовані інформаційні джерела …… 28

Додатки……... 32

1. Опис освітньої компоненти

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td rowspan="2">Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь</td><td colspan="2">Характеристика освітньої компоненти</td></tr>
<tr><td>денна форма навчання</td><td>заочна форма навчання</td></tr>
<tr><td>Кількість кредитів – 9</td><td>Галузь знань
G «Інженерія, виробництво та будівництво»</td><td colspan="2">обов’язкова</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Загальна кількість годин – 270</td><td rowspan="4">Код спеціальності
G7 «Автоматизація, комп’ютерно-інтегровані технології та робототехніка»
Освітній ступінь
«магістр»</td><td colspan="2">Рік підготовки:</td></tr>
<tr><td>2-й</td><td>2-й</td></tr>
<tr><td colspan="2">Семестр</td></tr>
<tr><td>3-й</td><td>3-й</td></tr>
<tr><td>Тривалість підготовки:
6 тижнів</td><td colspan="2">Форма атестації:
публічний захист</td></tr>
</table>

2. Мета та завдання кваліфікаційної роботи магістра

Метою виконання кваліфікаційної роботи магістра є поглиблення та закріплення, набутих під час навчання за освітньо-професійною програмою, знань та вмінь при дослідженні та проєктуванні нових або вдосконаленні існуючих комп'ютерно-інтегрованих автоматичних та автоматизованих систем моніторингу, діагностики та управління безпілотними апаратами.

Кваліфікаційна робота передбачає самостійне розв'язання комплексної проблеми у сфері автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій та робототехніки, що характеризується невизначеністю умов та вимог і потребує проведення досліджень та/або здійснення інновацій.

Таким чином, основні **завдання** при виконанні кваліфікаційної роботи магістра:

- закріпити дослідницькі, творчі та проєктні навички,
- закріпити вміння застосовувати сучасні інформаційні технології, вміння використовувати спеціалізовані програмні середовища,
- закріпити навички самоорганізації здобувача при виконанні самостійної роботи,
- розвинути вміння презентувати власні ідеї та рішення при розв'язку задач дослідження, проєктування, модернізації автоматичних та автоматизованих систем моніторингу, діагностики, управління безпілотними апаратами за рахунок впровадження комп'ютерно-інтегрованих технологій, технологій робототехніки, технологій штучного інтелекту, машинного навчання, що передбачає застосування теоретичних та прикладних знань з інженерних наук і характеризується комплексністю та неповною визначеністю умов.

3. Зміст кваліфікаційної роботи магістра як освітньої компоненти

Зміст кваліфікаційної роботи як освітньої компоненти направлений на формування наступних компетентностей, визначених освітньо-професійною програмою «Системи керування безпілотними апаратами» за спеціальністю G7 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»:

ЗК1. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

ЗК2. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК4. Здатність працювати в міжнародному контексті.

СК1. Здатність здійснювати автоматизацію складних технологічних об'єктів та комплексів, створювати кіберфізичні системи на основі інтелектуальних методів управління та цифрових технологій з використанням баз даних, баз

знань, методів штучного інтелекту, робототехнічних та інтелектуальних мехатронних пристроїв.

СК2. Здатність проєктувати та впроваджувати високонадійні системи автоматизації та їх прикладне програмне забезпечення, для реалізації функцій управління та опрацювання інформації, здійснювати захист прав інтелектуальної власності на нові проєктні та інженерні рішення.

СК3. Здатність застосовувати методи моделювання та оптимізації для дослідження та підвищення ефективності систем і процесів керування складними технологічними та організаційно-технічними об’єктами.

СК4. Здатність аналізувати виробничо-технологічні системи і комплекси як об’єкти автоматизації, визначати способи та стратегії їх автоматизації та цифрової трансформації.

СК5. Здатність інтегрувати знання з інших галузей, застосовувати системний підхід та враховувати нетехнічні аспекти при розв’язанні інженерних задач та проведенні наукових досліджень.

СК6. Здатність застосовувати сучасні методи теорії автоматичного керування для розроблення автоматизованих систем управління технологічними процесами та об’єктами.

СК7. Здатність застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для розв’язання складних задач і проблем автоматизації та комп’ютерно-інтегрованих технологій.

СК8. Здатність розробляти функціональну, технічну та інформаційну структуру комп’ютерно-інтегрованих систем управління організаційно-технологічними комплексами із застосуванням мережевих та інформаційних технологій, програмно-технічних керуючих комплексів, промислових контролерів, мехатронних компонентів, робототехнічних пристроїв та засобів людино-машинного інтерфейсу.

СК9. Здатність проєктувати, розробляти та досліджувати системи керування безпілотними апаратами різних типів, зокрема наземними, повітряними, надводними та іншими, з урахуванням особливостей їх динаміки, навігації, сенсорного забезпечення та умов функціонування.

СК10. Здатність розробляти, інтегрувати та налагоджувати програмно-апаратні засоби керування мобільними роботизованими системами, забезпечуючи взаємодію сенсорних, виконавчих та обчислювальних компонентів, реалізацію алгоритмів автономного керування і навігації в складних та динамічних середовищах.

Отримані знання та здатності під час виконання кваліфікаційної роботи магістра стануть складовими наступних програмних результатів навчання за освітньо-професійною програмою «Системи керування безпілотними

апаратами» за спеціальністю G7 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»:

РН01. Створювати системи автоматизації, кіберфізичні виробництва на основі використання інтелектуальних методів управління, баз даних та баз знань, цифрових та мережевих технологій, робототехнічних та інтелектуальних мехатронних пристроїв.

РН02. Створювати високонадійні системи автоматизації з високим рівнем функціональної та інформаційної безпеки програмних та технічних засобів.

РН03. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у сфері автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій для розв'язування складних задач професійної діяльності.

РН04. Застосовувати сучасні підходи і методи моделювання та оптимізації для дослідження та створення ефективних систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами.

РН05. Розробляти комп'ютерно-інтегровані системи управління складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами, застосовуючи системний підхід із врахуванням нетехнічних складових оцінки об'єктів автоматизації.

РН06. Вільно спілкуватися державною та іноземною мовами усно і письмово для обговорення професійних проблем і результатів діяльності у сфері автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, презентації результатів досліджень та інноваційних проєктів.

РН07. Аналізувати виробничо-технічні системи у певній галузі діяльності як об'єкти автоматизації і визначати стратегію їх автоматизації та цифрової трансформації.

РН08. Застосовувати сучасні математичні методи, методи теорії автоматичного керування, теорії надійності та системного аналізу для дослідження та створення систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами, кіберфізичних виробництв.

РН09. Розробляти функціональну, організаційну, технічну та інформаційну структури систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами, розробляти програмно-технічні керуючі комплекси із застосуванням мережевих та інформаційних технологій, промислових контролерів, мехатронних компонентів, робототехнічних пристроїв, засобів людино-машинного інтерфейсу та з урахуванням технологічних умов та вимог до управління виробництвом.

РН10. Розробляти і використовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для створення систем автоматизації складними організаційно-технічними об'єктами, професійно володіти спеціальними програмними засобами.

РН11. Дотримуватись норм академічної доброчесності, знати основні правові норми щодо захисту інтелектуальної власності, комерціалізації результатів науково-дослідної, винахідницької та проєктної діяльності.

РН12. Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її.

РН13. Проєктувати, розробляти, моделювати та досліджувати системи керування безпілотними апаратами різних типів з урахуванням особливостей їх динаміки, сенсорного та навігаційного забезпечення, умов функціонування та вимог до автономності.

РН14. Розробляти, інтегрувати та налагоджувати програмно-апаратні засоби керування мобільними роботизованими системами, забезпечувати взаємодію сенсорних, виконавчих та обчислювальних компонентів, реалізовувати алгоритми автономного керування і навігації у складних та динамічних середовищах.

Під час виконання кваліфікаційної роботи магістра здобувачі вищої освіти зможуть отримати Soft skills:

- *комунікативні навички*: письмове, вербальне й невербальне спілкування; уміння грамотно спілкуватися по e-mail; вести дискусію і відстоювати свою позицію; навички працювати в команді;
- *уміння виступати привселюдно*: навички, необхідні для виступів на публіці; навички проведення презентації;
- *керування часом:* уміння справлятися із завданнями вчасно;
- *гнучкість і адаптивність:* гнучкість, адаптивність і здатність змінюватися; уміння аналізувати ситуацію, орієнтування на вирішення проблеми;
- *лідерські якості*: уміння спокійно працювати в напруженому середовищі; уміння ухвалювати рішення; уміння ставити мету, планувати діяльність;
- *особисті якості:* креативне й критичне мислення; етичність, чесність, терпіння, повага до оточуючих.

4. Порядок виконання та допуск до захисту кваліфікаційної роботи магістра

На початковому, підготовчому етапі, для кожного здобувача випусковою кафедрою призначається тема, керівник та рецензент кваліфікаційної роботи, які затверджуються наказом по університету.

Після вибору і затвердження теми, призначення наукового керівника кваліфікаційної роботи та рецензента, здобувачу рекомендується виконувати кваліфікаційну роботу, починаючи з аналізу літературних джерел (заборонено

використання наукових та/або інших джерел російською мовою, або опублікованих авторами з російської федерації або Республіки Білорусь), нормативної документації, аналізу сучасного стану проблем за вибраною темою кваліфікаційної роботи.

На наступному етапі, у співпраці з керівником кваліфікаційної роботи, слід сформулювати мету, завдання, об’єкт та предмет досліджень, продумати методологію дослідження і(або) проєктування системи.

Після підготовчих етапів здобувач може приступати до безпосереднього виконання досліджень, розрахунків, моделювання, експериментів, аналізу їх результатів.

Паралельно з безпосереднім виконанням практичної частини, здобувачу рекомендується виконувати оформлення основних розділів пояснювальної записки кваліфікаційної роботи.

На завершальних етапах здобувач формує висновки, анотації до кваліфікаційної роботи, оформлює список використаних інформаційних джерел, подає рукопис пояснювальної записки керівнику кваліфікаційної роботи для здійснення нормоконтролю та отримання рекомендацій щодо можливого корегування.

Завершена пояснювальна записка кваліфікаційної роботи, пройшовши нормоконтроль керівником кваліфікаційної роботи та, за потреби, скорегована здобувачем, подається відповідальній особі для перевірки на наявність плагіату за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення.

Висновок про наявність плагіату та пояснювальна записка кваліфікаційної роботи подається призначеному рецензенту. Рецензент здійснює нормоконтроль формує та підписує рецензію на кваліфікаційну роботу, в якій, серед іншого, надає рекомендацію про можливість допуску здобувача до захисту кваліфікаційної роботи.

Враховуючи результати перевірки на плагіат та висновок рецензента керівник кваліфікаційної роботи формує власний висновок про можливість допуску здобувача до захисту кваліфікаційної роботи.

У разі негативного висновку про наявність плагіату, негативних висновків рецензента та(або) керівника кваліфікаційної роботи щодо можливості допуску здобувача до її захисту, здобувач в межах відведеного часу, до початку засідання екзаменаційної комісії із захисту кваліфікаційних робіт, має можливість внести виправлення в пояснювальну записку кваліфікаційної роботи та звернутись до відповідальної особи про повторну перевірку на плагіат, до рецензента за новою рецензією, до керівника за повторним висновком.

До захисту кваліфікаційної роботи допускаються здобувачі, які подали секретарю екзаменаційної комісії із захисту кваліфікаційних робіт магістра роздрукований та зшитий рукопис пояснювальної записки до кваліфікаційної роботи, позитивний висновок про відсутність плагіату в кваліфікаційній роботі

та позитивні відгук (рецензію) рецензента та висновок керівника про можливість допуску здобувача до захисту кваліфікаційної роботи, довідку з деканату, що засвідчує відсутність академічної заборгованості та відображає оцінку результатів навчання.

Здобувач, допущений до захисту кваліфікаційної роботи, готує презентаційні матеріали та примірний текст або план виступу перед екзаменаційною комісією із захисту кваліфікаційних робіт магістра.

Етапи виконання кваліфікаційної роботи магістра

№ з/п	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи
1.	Вибір та затвердження теми, наукового керівника, рецензента
2.	Аналіз інформаційних джерел та сучасного стану проблеми
3.	Формування мети, завдань, об'єкта та предмета дослідження
4.	Планування та виконання теоретичних, прикладних досліджень
5.	Моделювання, експерименти, аналіз результатів, розрахунки, проєктні роботи
6.	Оформлення основних розділів роботи
7.	Написання висновків, анотацій та підготовка пояснювальної записки
8.	Нормоконтроль керівником кваліфікаційної роботи та внесення корекцій
9.	Перевірка на плагіат
10.	Нормоконтроль та рецензування
11.	Підготовка доповіді та презентації до захисту
12.	Захист перед Екзаменаційною комісією

5. Тематика кваліфікаційної роботи магістра

Тему кваліфікаційної роботи здобувач вищої освіти обирає самостійно із переліку рекомендованих тем, який щорічно переглядається та оновлюється відповідно до сучасних тенденцій розвитку спеціальності, пропозицій роботодавців і напрямів діяльності кафедри. Здобувач також може запропонувати власну тему кваліфікаційної роботи за умови її попереднього погодження з керівником. Як правило, тематика кваліфікаційної роботи є логічним продовженням науково-дослідної та проєктної діяльності здобувача, зокрема результатів, отриманих під час проходження науково-виробничої та переддипломної практик.

Тематика кваліфікаційних робіт спрямовується на розв’язання актуальних науково-технічних та інженерних задач у сфері автоматизації, робототехніки та систем керування безпілотними апаратами. Кваліфікаційна робота може передбачати дослідження та вдосконалення окремих підсистем безпілотного апарата, розроблення або модернізацію систем автоматичного та автономного керування, навігації, стабілізації, моніторингу, діагностування, телеметрії, оброблення та передавання інформації, сенсорного й виконавчого забезпечення, а також програмно-апаратних засобів керування.

Незалежно від обраного напряму, кваліфікаційна робота повинна містити елементи дослідження, обґрунтованого інженерного проєктування та/або розроблення, а також передбачати отримання й аналіз результатів, що підтверджують ефективність запропонованих рішень.

Об’єктами проєктування, моделювання, аналізу та дослідження у кваліфікаційних роботах можуть бути підсистеми, процеси, алгоритми та програмно-апаратні засоби безпілотних апаратів і роботизованих систем, зокрема:

– конструктивні елементи та механічні підсистеми, що забезпечують міцність, надійність і працездатність безпілотного апарата;

– системи визначення положення, орієнтації та параметрів руху безпілотного апарата;

– системи навігації, локалізації, планування маршрутів і траєкторного керування;

– системи стабілізації та автоматичного керування рухом;

– системи автоматичного зльоту, посадки та причалювання залежно від типу безпілотної платформи;

– сенсорні системи сприйняття та моніторингу навколишнього середовища;

– системи комплексування та оброблення інформації від сенсорів;

– системи технічного зору, приймання, передавання та оброблення відеоінформації;

– системи виявлення, розпізнавання, локалізації та супроводження об’єктів;

– системи діагностування технічного стану, виявлення несправностей та реагування на аварійні й нештатні ситуації;

– системи прогнозування технічного стану, ресурсу та показників функціонування безпілотного апарата;

– системи передавання команд керування, телеметричної та службової інформації;

– засоби дистанційного моніторингу, телемеханіки та диспетчеризації;

– системи вимірювання параметрів безпілотного апарата та навколишнього середовища;

– системи керування електричними, гідравлічними, пневматичними та іншими приводами;

– системи керування додатковими мехатронними пристроями та корисним навантаженням;

– системи енергозабезпечення, керування живленням та контролю енергетичного стану;

– системи забезпечення функціонування сенсорних, обчислювальних та виконавчих компонентів;

– бортові обчислювальні системи, автопілоти, вбудовані контролери та одноплатні обчислювальні платформи;

– програмно-апаратні засоби автономного керування і навігації;

– системи забезпечення функціональної надійності, стійкості, безпечності та відмовостійкості;

– системи автономного прийняття рішень та адаптації до зміни умов функціонування;

– системи групового та координованого керування декількома безпілотними апаратами;

– засоби інформаційної взаємодії між безпілотними апаратами та іншими компонентами кіберфізичних систем;

– системи людино-машинної взаємодії, операторські інтерфейси, наземні станції керування, засоби візуалізації та телеметричного моніторингу;

– математичні, імітаційні та цифрові моделі безпілотних апаратів, їх підсистем і процесів керування;

– засоби тестування, верифікації та валідації алгоритмів і систем керування;

– інші програмні, апаратні та програмно-апаратні засоби, пов’язані з функціонуванням, автоматизацією та автономністю безпілотних і роботизованих систем.

Обов’язкова інваріантна частина кваліфікаційної роботи

Незалежно від тематики кваліфікаційної роботи магістра, її зміст повинен передбачати комплексне інженерне опрацювання досліджуваної системи, підсистеми, алгоритму або програмно-апаратного засобу та містити результати, що дають можливість підтвердити досягнення програмних результатів навчання освітньо-професійної програми.

Для цього у кваліфікаційній роботі обов’язково мають бути висвітлені такі складові:

1. **Системний аналіз об’єкта дослідження.** Здобувач повинен визначити місце досліджуваної системи або підсистеми у загальній структурі безпілотного апарата чи мобільної роботизованої системи, її призначення, вхідні та вихідні параметри, взаємодію з іншими підсистемами, умови функціонування, технічні та функціональні обмеження.

2. **Функціональна, технічна та інформаційна структура системи.** Незалежно від теми роботи здобувач повинен подати структурну та/або функціональну схему, визначити склад сенсорних, обчислювальних і виконавчих компонентів, інформаційні потоки, канали зв'язку, принципи обміну даними та взаємодії між складовими системи.

3. **Математичне, алгоритмічне або імітаційне представлення.** У роботі повинна бути представлена математична модель, алгоритм функціонування, імітаційна модель або інше формалізоване представлення процесів, що досліджуються, а також обґрунтовано методи дослідження, моделювання або оптимізації.

4. **Програмна та/або програмно-апаратна реалізація.** Здобувач повинен продемонструвати використання сучасного спеціалізованого програмного забезпечення, цифрових технологій, засобів моделювання, програмування або налаштування програмно-апаратних компонентів відповідно до теми кваліфікаційної роботи.

5. **Аналіз керування, автономності та навігації.** Для кожної роботи необхідно визначити, яким чином досліджувана підсистема впливає на функціонування загальної системи керування безпілотним апаратом, процеси стабілізації, навігації, локалізації, планування руху, прийняття рішень або автономного функціонування. Якщо зазначені функції безпосередньо не є предметом роботи, необхідно показати їх взаємозв'язок із розроблюваним технічним рішенням.

6. **Надійність, безпека та відмовостійкість.** Здобувач повинен визначити можливі відмови, обмеження та критичні режими роботи досліджуваної системи, оцінити їх вплив на функціонування безпілотного апарата та передбачити засоби контролю, діагностування, резервування, аварійного реагування або безпечного завершення роботи.

7. **Експериментальна або розрахункова перевірка запропонованих рішень.** Обов'язковою складовою є отримання кількісних результатів шляхом експерименту, моделювання, чисельного розрахунку або тестування з подальшим аналізом точності, ефективності, стійкості, швидкодії, надійності чи інших характеристик, релевантних темі роботи.

8. **Порівняння з існуючими рішеннями.** Здобувач повинен провести аналіз сучасних вітчизняних та закордонних розробок, визначити переваги й обмеження запропонованого рішення та обґрунтувати доцільність його застосування.

9. **Інформаційна та академічна складова.** У роботі має бути продемонстроване використання сучасної науково-технічної літератури, нормативної документації, електронних баз даних та інших

достовірних джерел із дотриманням вимог академічної доброчесності та правил захисту інтелектуальної власності.

10. **Представлення результатів державною та іноземною мовами.** Результати роботи подаються державною мовою та узагальнюються англійською мовою в анотації (Abstract). Доцільно також передбачити використання англомовних професійних джерел та термінології.

6. Структура та зміст пояснювальної записки кваліфікаційної роботи магістра

1) Титульний аркуш

Зразок наведено у додатку 1.

2) Аркуші завдання

Зразок наведено у додатку 1.

3) Анотація (Abstract)

Розміщується на окремому аркуші. Текст обсягом не більше однієї сторінки: приблизно 0,5 сторінки українською та 0,5 сторінки його англійський переклад. У тексті коротко даються відповіді на такі питання:

- вирішенню якої проблеми присвячено результати досліджень, представлені в роботі;
- які інженерні рішення було прийнято для вирішення обраної проблеми;
- які числові значення, або числові діапазони, показників та(або) перелік функціональних можливостей, яких вдалося досягти, або які можуть бути досягнуті в результаті застосування запропонованих рішень.

4) Зміст.

Розміщується з нового аркушу. Містить перелік заголовків розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів текстової частини пояснювальної записки кваліфікаційної роботи із вказанням сторінок, де вони починаються. До змісту також включають розділи додатків до кваліфікаційної роботи.

5) Вступ (1-3 сторінки).

Розміщується з нового аркушу і складається з таких частин:

Галузь дослідження. Описати галузь, для якої виконуються дослідження. Показати важливість цієї галузі для економіки країни та світу. Описати, які технічні системи застосовуються в цій галузі. Бажано показати зв’язок обраної галузі з іншими галузями економіки. Коротко подати опис того, яке місце в галузі

займає обладнання чи система, які обрані для дослідження (обсяг – половина заповненого аркушу або більше).

Актуальність дослідження. Подати перелік проблем описаної вище галузі. Пояснити, які негативні наслідки викликають ці проблеми, і як ці наслідки впливають на підприємство, економіку країни або(та) на розвиток суспільства загалом. Пояснити, які заходи вже застосовуються для подолання проблеми. Пояснити, яку проблему(ми) обрано для вирішення в цій роботі. Дати опис заходів, методів, способів для вирішення обраної проблеми, які передбачається дослідити в цій роботі (обсяг – 1 аркуш тексту, або більше).

Об'єкт дослідження. Прописати процес або явище, що породжує проблемну ситуацію і обраний для вивчення.

Предмет дослідження. Прописати те, що буде розроблятись для обраного об'єкта дослідження (тобто предмет дослідження майже повторює тему кваліфікаційної роботи).

Мета дослідження. Прописати, розробці (дослідженню) чого буде присвячена робота, і що це забезпечить (загальний напрям досліджень із зазначенням запланованого результату).

Завдання дослідження. Розписати по пунктах, які етапи дослідження будуть виконані та описані в даній роботі (обсяг – 3..7 формулювань завдань).

При описі завдань досліджень можуть використовуватись вирази “виконати аналіз …”, “подати опис …”, “обгрунтувати …”, “дослідити особливості роботи …”, “спроєктувати (розробити) конструкцію (прототип)…”, “розробити і дослідити математичну модель …”, “розробити віртуальну модель …” “розробити структурну блок-схему…”, “розробити функціонально-технологічну схему….”, “виконати опис складових елементів ….”, “розробити схему електричну принципову …”, “розробити алгоритм функціонування…”, “виконати вибір та здійснити обґрунтування переліку апаратних (програмних) компонентів …”, “розробити текст програми управління (обробки) …”, “дослідити ефективність рішень щодо …”, “виконати моделювання роботи …”, “провести аналіз отриманих результатів …” тощо).

Апробації та публікації. Якщо за тематикою роботи здобувачем одноосібно або у співавторстві опубліковано (подано до публікації) статті або тези конференції, то у цьому пункті потрібно надати інформацію про кількість таких публікацій, а також навести їх бібліографічних опис.

6) Змістовна частина кваліфікаційної роботи

Кожен розділ змістовної частини починається з нового аркушу.

Типовими розділами є такі:

РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ОБ’ЄКТА ДОСЛІДЖЕННЯ

РОЗДІЛ 2. ОПИС ТА АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ВИКОНАНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

РОЗДІЛ 3. ОПИС ЕТАПІВ РОЗРОБКИ ТЕХНІЧНОГО РІШЕННЯ

Підрозділи зазначених розділів мають заголовок і містять опис результатів згідно кожного завдання, зазначеного у пункті “Завдання дослідження”.

Наприкінці кожного розділу подаються скорочені висновки про те, що досліджено в розділі, та які результати досягнуто.

7) Висновки

Подаються з нового аркушу.

Текст висновків переважно складається на основі висновків до кожного розділу.

У тексті висновків (обсяг - до 1-2 сторінок) даються пояснення за такими пунктами:

- який напрям обрано для дослідження, і чому цей напрям є актуальним;
- які проблеми або питання щодо функціонування об’єкта дослідження були з’ясовані в результаті його аналізу;
- які об’єкт та предмет дослідження було обрано;
- обґрунтування, чому було обрано саме такі об’єкт та предмет дослідження;
- опис того, як вирішено кожне завдання з переліку поставлених на початку роботи “Завдань досліджень”;
- висновок про перспективи подальших досліджень за обраним напрямом та темою кваліфікаційної роботи.

8) Перелік використаних джерел.

Подається бібліографічний опис (обсяг 20-25 позицій) всіх загальнодоступних інформаційних джерел, які були використані при виконанні розробок (опубліковані в паперовому вигляді монографії, підручники, довідники, статті, періодичні видання, стандарти тощо, а також матеріали на електронних носіях чи на загальнодоступних Internet ресурсах, із зазначенням гіперпосилань).

9) Титульний аркуш додатків

За наявності додатків передбачається окремий розділ, який починається титульним аркушем, по центру якого розміщують заголовок “**ДОДАТКИ**” збільшеним у 4-5 разів розміром шрифту.

10) Додатки

За наявності додатків, кожен з них розміщують з нового аркуша.

Додатки містять заголовки: “**Додаток 1. Заголовок додатку 1**”, “**Додаток 2. Заголовок додатку 2**”...

Додатки містять інформацію, яку або недоцільно розміщувати в змістовних розділах кваліфікаційної роботи (довідникові дані, додаткові ілюстрації, порівняльні таблиці параметрів елементів системи керування, проміжні розрахунки тощо), або яка оформлюється як окремі технічні документи (наприклад, схеми на форматі А3, перелік елементів тощо).

7. Вимоги щодо оформлення пояснювальної записки до кваліфікаційної роботи магістра

Основна текстова частина:
- 60-80 аркушів формату А4,
- поля аркушу: ліве – 20мм, інші – 5 мм,
- абзац 10мм,
- відстань від полів до тексту 10 мм,
- аркуші текстової частини **НЕ МАЮТЬ РАМОК**,
- аркуші з кресленнями можуть мати рамки.

Шрифт текстової частини:
- Times New Roman,
- розмір шрифту 14 пунктів,
- міжрядковий інтервал 1.5,
- вирівнювання по ширині,
- колір чорний,

Шрифт вставок програмного коду:
- обирається традиційний для кожного виду програмного коду, те ж стосується і кольорової схеми тексту програми,
- розмір шрифту та міжрядковий інтервал, обираються з міркувань читабельності,
- вирівнювання вліво.

Розділи та підрозділи:
- **кожен новий розділ** текстової частини починається з нового аркушу; назви розділів тільки **ПРОПИСНИМИ** жирними літерами, вирівнювання по центру, не закінчуються крапкою; відстань до тексту: 1 пустий рядок;
- **назви підрозділів** мають вимоги, що і основний текст, але повинні бути виділені жирним, мати відступи до тексту в 1 рядок і пронумеровані в межах розділу, не закінчуватись крапкою.

Таблиці і рисунки повинні:
- мати відступи до тексту в 1 рядок,
- вирівнювання по центру,
- обтікання тексту – в тексті,
- розмір шрифту – близький до основного тексту.

Номери рисунків та таблиць повинні бути пронумеровані в межах розділу. Наприклад в межах розділу 2 будуть рисунки: Рис.2.1., Рис.2.2 тощо.

Таблиця 1.2.

Назва таблиці



Рис.1.1. Назва рисунку

Якщо таблиця чи рисунок продовжується з наступної сторінки, вони підписуються як “Продовження рис. 2.1”, “Продовження табл. 2.1”.

Згадування рисунків в тексті виконується так: “…наведено на рис. 2.1”, “(рис. 2.1)”.

Формули повинні бути набрані в доступному редакторі формул, вирівняні по центру і пронумеровані справа номером у дужках. Зручно кожну формулу та її номер вставити у текст та задати вирівнювання за допомогою таблиці з невидимими границями, наприклад:

$$(x+a)^n = \sum_{k=0}^{n} \binom{n}{k} x^k a^{n-k} \qquad (1)$$

Бібліографічний опис інформаційних джерел рекомендується виконувати за прикладом:

1. Козлов В. Д., Захарченко В. П., Тачиніна О. М. Електрична частина станцій та підстанцій аеропортів: підручник. – К. : НАУ, 2024. 312 с.

2. Ткачук А.Г., Доброжанський О.О., Коваль А.В., Богдановський М.В. Розробка нового чутливого елемента комплексу стабілізації озброєння. Науковий журнал «Вчені записки Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки». 2022. Том 30(69). №5. С. 28-29.

3. Столяр С.О., Сухатський В.О., Добржанський О.О. Технологія «IoT» та концепція «ІНДУСТРІЯ 4.0». Збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної on-line конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених, присвяченої Дню науки, 15-17 травня 2022 р. Житомир: ЖДТУ, 2022. С. 35.

4. Освітній портал Державного університету «Житомирська політехніка» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://learn.ztu.edu.ua/

8. Завдання та обов'язки здобувача та керівника при виконанні кваліфікаційної роботи магістра

За призначення керівника та визначення теми кваліфікаційної роботи відповідає випускова кафедра робототехніки, електроенергетики та автоматизації ім. проф. Б.Б. Самотокіна. Керівник та тема кваліфікаційної роботи затверджується наказом ректора університету (за поданням випускової кафедри), який доводиться до здобувачів.

Здобувачу рекомендовано виконувати такі завдання:

- ознайомитись з методичними рекомендаціями до виконання кваліфікаційної роботи;
- вчасно отримати завдання на виконання кваліфікаційної роботи, а після отримання завдання систематично та вчасно збирати, аналізувати та обробляти матеріали, здійснювати необхідні розрахунки для виконання поставленого завдання;
- дотримуватись календарного плану виконання кваліфікаційної роботи;
- підтримувати контакт, консультуватись з керівником та інформувати керівника кваліфікаційної роботи про хід і труднощі під час виконання кваліфікаційної роботи;
- оформити пояснювальну записку кваліфікаційної роботи, вчасно надати її на перевірку керівнику, внести виправлення до пояснювальної записки відповідно до зауважень керівника, виконати захист кваліфікаційної роботи;
- подати кінцевий варіант пояснювальної записки кваліфікаційної роботи рецензенту.

Керівник кваліфікаційної роботи магістра:

- разом зі здобувачем визначає тему кваліфікаційної роботи, розробляє та видає здобувачам завдання та календарний план виконання кваліфікаційної роботи;
- контролює виконання, здійснює нормоконтроль: перевіряє зміст і оформлення пояснювальної записки кваліфікаційної роботи;
- надає методичну допомогу під час написання кваліфікаційної роботи;
- проводить регулярні консультації із здобувачами;
- надає методичну допомогу здобувачам у зборі та обробці матеріалів, необхідних для виконання кваліфікаційної роботи;
- допомагає у визначенні рецензента кваліфікаційної роботи;
- допомагає у підготовці до захисту кваліфікаційної роботи.
- надає **висновок керівника кваліфікаційної роботи**, в якому відображає:

1) актуальність теми дослідження;
2) ступінь самостійності здобувача під час виконання роботи;
3) рівень теоретичної та практичної підготовки автора;
4) якість проведених досліджень та отриманих результатів;
5) дотримання календарного плану виконання роботи;
6) уміння використовувати сучасні методи та засоби дослідження;
7) висновок щодо рекомендації або відсутності рекомендації до захисту та загальну власну оцінку кваліфікаційної роботи.

Висновок керівника надається у письмовому вигляді для подачі в Екзаменаційну комісію із захисту кваліфікаційних робіт.

9. Вимоги до рецензента та змісту рецензії кваліфікаційної роботи магістра

Рецензентом, як правило, призначається фахівець, профіль діяльності якого відповідає тематиці кваліфікаційної роботи; має науковий ступінь або значний практичний досвід за напрямом дослідження; не є науковим керівником роботи; здатний надати незалежну та об'єктивну оцінку результатів дослідження. Зазвичай рецензентом є співробітник Державного університету “Житомирська політехніка” (“внутрішнє рецензування”), але дозволяється надання рецензії особою, яка є працівником іншої організації відповідного профілю (“зовнішнє рецензування”).

У рецензії рецензент відображає:

1) загальну характеристику роботи: підтвердити актуальність теми; відповідність теми освітній програмі; ступінь самостійності автора;
2) результати аналізу змісту роботи: оцінити логічність структури; повноту аналізу джерел; якість теоретичного обґрунтування; коректність використаних методів дослідження;
3) оцінку отриманих результатів: наукову достовірність проведених розрахунків, експериментів або моделювання;
4) особливо відмітні позитивні сторони кваліфікаційної роботи: оригінальність рішень; сумлінність виконання; новизну та практичну значущість рішень; можливість впровадження результатів;
5) зауваження та недоліки: виявлені неточності; дискусійні положення; рекомендації щодо удосконалення роботи;
6) висновок щодо рекомендації або відсутності рекомендації до захисту та загальну власну оцінку кваліфікаційної роботи.

Рецензія надається у письмовому вигляді для подачі в Екзаменаційну комісію із захисту кваліфікаційних робіт.

10. Захист та оприлюднення результатів кваліфікаційної роботи магістра

Атестація здійснюється у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи.

Інформація про дату, час, місце/формат захисту та порядок участі оприлюднюється відповідно до встановленої в університеті процедури.

До захисту кваліфікаційної роботи допускаються здобувачі вищої освіти, які успішно та повністю виконали навчальний план.

Кваліфікаційна робота обов’язково повинна мати відгук (рецензію) рецензента. Рецензент призначається наказом ректора разом із затвердженням тем кваліфікаційних робіт.

Рецензія надається письмово і повинна містити загальний висновок щодо рекомендацій до захисту (рекомендовано або не рекомендовано) у Екзаменаційній комісії.

Рішення про допуск до захисту кваліфікаційних робіт передбачають врахування результатів перевірки на плагіат текстів кваліфікаційних робіт. Перевірка на наявність плагіату здійснюється за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення відповідальною особою.

Тексти перевірених на плагіат та прийнятих до захисту кваліфікаційних робіт оприлюднюються відповідальною особою до їх захисту, відповідно до вимог законодавства.

Оприлюднені тексти кваліфікаційних робіт повинні бути у машинозчитувальному форматі, підписані кваліфікованим електронним підписом. Забезпечено вільний доступ до оприлюднених текстів кваліфікаційних робіт, який не потребує проходження автентифікації користувача.

Захист кваліфікаційної роботи відбувається публічно на засіданні Екзаменаційної комісії, склад якої затверджується у встановленому порядку відповідно до Положення про екзаменаційну комісію з атестації здобувачів вищої освіти Державного університету «Житомирська політехніка.

Здобувач вищої освіти готує для виступу презентацію та/або ілюстративний матеріал. Секретар комісії протоколює процедуру захисту.

Доповідь здобувача має стисло висвітлювати актуальність, мету і завдання, методи, ключові проєктні/дослідницькі рішення, отримані результати, їх новизну або інженерну значущість, практичну цінність та висновки. Презентація повинна бути логічною, читабельною, технічно коректною та узгодженою зі змістом роботи.

Регламент захисту: представлення здобувача і теми роботи; доповідь здобувача з презентацією у формі слайдів або плакатів; запитання членів екзаменаційної комісії та присутніх у межах встановленого регламенту (не більше 10хв.); відповіді здобувача на запитання членів комісії та інших присутніх на захисті (орієнтовно 10 хв.); оголошення основних положень відгуку керівника та рецензії; заключне слово здобувача; обговорення та оцінювання екзаменаційною комісією.

11. Оцінювання кваліфікаційної роботи магістра

Оцінювання результатів виконання кваліфікаційної роботи здійснюється відповідно до Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у Державному університеті «Житомирська політехніка» та розподілу балів, що наведений нижче.

Система оцінювання кваліфікаційної роботи передбачає:

– оцінювання повноти та правильності виконання змістових частин кваліфікаційної роботи;

– оцінювання усного захисту кваліфікаційної роботи.

Розподіл балів при оцінюванні кваліфікаційної роботи магістра

Види робіт при підготовці та захисті кваліфікаційної роботи	Кількість балів для обох форм навчання
Складова загальної оцінки за повноту та правильність виконання змістових частин проєктної документації кваліфікаційної роботи	60
Складова загальної оцінки за усний захист кваліфікаційної роботи	40
Загальна оцінка за кваліфікаційну роботу	**100**

Складові оцінки за повноту та правильність виконання змістових частин кваліфікаційної роботи магістра

Характеристика виконання пояснювальної записки кваліфікаційної роботи	Кількість балів для обох форм навчання
– повнота вступної частини 0-2 балів: вступ відсутній або містить лише загальні відомості. Не визначено актуальність, мету та завдання роботи. 3-4 балів: частково розкрито актуальність теми, наявні окремі структурні елементи вступу, проте вони сформульовані неповно або неточно. 5-6 балів: визначено актуальність, мету та завдання, але недостатньо обґрунтовано об'єкт, предмет чи практичну цінність дослідження. 7-8 балів: усі основні елементи вступу представлені та логічно пов'язані між собою, наявні незначні недоліки в обґрунтуванні. 9-10 балів: вступ повністю відповідає вимогам, чітко сформульовано актуальність, мету, завдання, об'єкт, предмет, методи та практичне значення роботи.	0-10
– обґрунтованість та змістовність заявлених досліджень, проєктних рішень 0-2 балів: дослідження або проєктні рішення практично відсутні чи не відповідають темі роботи. 3-4 балів: розглянуто окремі аспекти теми без належного аналізу та обґрунтування отриманих результатів. 5-6 балів: дослідження проведено, однак окремі рішення недостатньо аргументовані або мають поверхневий характер. 7-8 балів: наведено достатню кількість досліджень, результати аргументовані, проєктні рішення є логічними та практично доцільними. 9-10 балів: виконано повноцінне дослідження, отримані результати належно обґрунтовані; запропоновані рішення є оригінальними, технічно коректними та практично значущими.	0-10
– логічність та читабельність схем та рисунків 0-2 балів: більшість схем і рисунків відсутні або нечитабельні, не мають пояснень чи посилань у тексті. 3-4 балів: частина графічних матеріалів є зрозумілою, однак наявні суттєві помилки в оформленні або логіці побудови. 5-6 балів: графічні матеріали загалом відповідають змісту роботи, але потребують доопрацювання щодо оформлення чи пояснення. 7-8 балів: схеми та рисунки якісно оформлені, логічно пов'язані з текстом, зрозумілі для сприйняття. 9-10 балів: усі графічні матеріали інформативні, виконані відповідно до стандартів, мають високий рівень наочності та повністю підтримують викладений матеріал.	0-10
– якість мови, логічність формулювань, відсутність грубих мовних помилок, правильність застосування термінології	0-10

0-2 бали: велика кількість мовних, стилістичних та термінологічних помилок, що ускладнюють сприйняття тексту. 3-4 балів: значна кількість помилок та невдалих формулювань, термінологія використовується непослідовно. 5-6 балів: текст зрозумілий, але містить окремі мовні, стилістичні або термінологічні недоліки. 7-8 балів: виклад матеріалу є грамотним та логічним, наявні лише поодинокі несуттєві помилки. 9-10балів: Науковий стиль витримано повністю, текст є логічним, грамотним, термінологія застосовується коректно та послідовно.	
– повнота висновків 0-2 балів: висновки відсутні або не пов'язані зі змістом роботи. 3-4 балів: висновки мають загальний характер і не відображають основних результатів дослідження. 5-6 балів: висновки відображають результати роботи частково, окремі положення залишаються неузагальненими. 7-8 балів: у висновках узагальнено основні результати дослідження та досягнення поставленої мети. 9-10 балів: висновки є повними, логічними, повністю відображають отримані результати, наукову новизну та практичну цінність роботи.	0-10
– дотримання рекомендацій щодо форматування тексту, обсягу, впорядкованості та наявності змістових частин 0-2 балів: робота не відповідає встановленим вимогам щодо структури та оформлення. 3-4 балів: виявлено численні порушення вимог до оформлення, структури або обсягу роботи. 5-6 балів: робота загалом відповідає вимогам, проте містить помітні недоліки в оформленні чи структурі. 7-8 балів: вимоги до оформлення та структури переважно виконано, наявні незначні зауваження. 9-10 балів: робота повністю відповідає чинним методичним рекомендаціям щодо оформлення, структури та обсягу, усі необхідні розділи наявні та впорядковані.	0-10
Разом складова загальної оцінки за повноту та правильність виконання змістових частин кваліфікаційної роботи	**60**

Оцінка в балах за усний захист кваліфікаційної роботи

Характеристика усного захисту	Кількість балів для обох форм навчання
– на питання дана повна, чітка і глибоко аргументована відповідь	**36-40**
– на питання дана чітка, але не досить обґрунтована відповідь	**26-35**
– на питання дана нечітка відповідь	**16-25**
– не дано відповіді на більшість питань	**0-15**

Шкала оцінювання

Шкала ЄКТС	Академічна шкала	100-бальна шкала
A	Відмінно	90-100
B	Добре	82-89
C		74-81
D	Задовільно	64-73
E		60-63
FX	Незадовільно	35-59
F		0-34

Оцінки за повноту та правильність виконання змістових частин кваліфікаційної роботи магістра та оцінка за усний захист кваліфікаційної роботи визначається кожним членом комісії, яка приймає усний захист кваліфікаційної роботи. Загальна оцінка кваліфікаційної роботи визначається шляхом знаходження середнього арифметичного серед оцінок членів комісії.

Оцінка рецензента кваліфікаційної роботи є рекомендованою і розглядається комісією із захисту кваліфікаційної роботи разом із змістом рецензії під час усного захисту.

12. Дотримання вимог академічної доброчесності

Відповідно до Положення про академічну доброчесність, корпоративну етику та управління конфліктами у Державному університеті «Житомирська політехніка» у межах освоєння освітнього компонента здобувачі вищої освіти зобов'язані дотримуватися принципів академічної доброчесності, визначених законодавством України та внутрішніми нормативними документами Державного університету «Житомирська політехніка».

Під час виконання кваліфікаційної роботи здобувач вищої освіти зобов'язаний дотримуватися принципів академічної доброчесності, забезпечувати самостійність виконання роботи, достовірність отриманих результатів, коректне використання та належне оформлення інформаційних джерел.

Кваліфікаційна робота підлягає перевірці на дотримання академічної доброчесності відповідно до Положення про академічну доброчесність та етику академічних взаємовідносин в Державному університеті «Житомирська

політехніка». Запобігання академічному плагіату у кваліфікаційних роботах здобувачів вищої освіти полягає у здійсненні технічної перевірки за допомогою спеціалізованих програмних засобів, що використовуються в Університеті. Перевірку рівня запозичень у кваліфікаційних роботах здобувачів вищої освіти в електронній системі Anti-Plagiarism здійснює відповідальна особа деканату факультету бізнесу та сфери обслуговування. Для кожної кваліфікаційної роботи в електронній системі Anti-Plagiarism формується Довідка про перевірку на запозичення. Для кваліфікаційних робіт за освітнім рівнем «магістр» дозволяється збіг не більше, ніж 25%. Кваліфікаційна робота, що не відповідає встановленим вимогам або містить маніпуляції з алфавітом, заміну букв, прихований текст тощо, повертається здобувачу вищої освіти на доопрацювання. Виявлення академічного плагіату, фабрикації, фальсифікації чи інших порушень академічної доброчесності є підставою для недопущення представлення роботи для захисту в ЕК. Допускається не більше ніж три перевірки однієї кваліфікаційної роботи.

13. Рекомендовані інформаційні джерела

1. Луцький М. Г. Безпілотні авіаційні системи та комплекси Національного авіаційного університету: навч.-метод. посібник / М. Г. Луцький, М. П. Матійчик, О. Ю. Михацький, М. І. Фузік [та ін.]; за заг. ред. д-ра техн. наук, проф. М. Г. Луцького. - К.: НАУ, 2022-252 с. Режим доступу(відкрити файл за допомогою PDF переглядача): https://www.researchgate.net/profile/Mykhailo-Matiychyk/publication/368339654_Bezpilotni_aviacijni_sistemi_ta_kompleksi_Nacionalnogo_aviacijnogo_universitetu/links/63e393dac002331f726251d4/Bezpilotni-aviacijni-sistemi-ta-kompleksi-Nacionalnogo-aviacijnogo-universitetu.pdf
2. БПЛА. Навчальна програма для інструкторів та пілотів. Київ : ЦУЛ, 2023. 74 с.
3. Волканін Є. Є. Схемотехніка безпілотних літальних апаратів: навч. посіб. / Є. Є. Волканін; МВС України, Харків. нац. ун-т внутр. справ, Кременчуцький льотний коледж. – Харків : ХНУВС, 2024. – 108 с. Режим доступу: https://dspace.univd.edu.ua/server/api/core/bitstreams/7249579f-d734-4f30-a5fb-10983e1e0306/content
4. Артюх О.М., Дударенко О.В., Кузьмін В.В., Сосик А.Ю. Основи мехатроніки : навч. посіб. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка»,

2021. – 372 с. Режим доступу: https://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2025/Artjukh_2021_372.pdf

5. Пересада С.М., Пушкар М.В. Основи мехатроніки : навч. посіб. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 137 с. Режим доступу: https://ela.kpi.ua/handle/123456789/32203
6. Невлюдов І.Ш., Андрусевич А.О., Євсєєв В.В., Новоселов С.П., Демська Н.П. Проектування мобільних маніпуляційних роботів : монографія. Харків : ХНУРЕ, 2022. 427 с. Режим доступу: https://openarchive.nure.ua/handle/document/21075
7. Невлюдов І.Ш., Андрусевич А.О., Євсєєв В.В. Проектування мобільних роботів на базі одноплатних комп'ютерів (Raspberry Pi та мови Python 3.6): підручник. Харків: Панов А. М., 2020. 262 с. Режим доступу: https://openarchive.nure.ua/handle/document/20558
8. Dobrzhanskyi O., Tkachuk A., Humeniuk A., Bogdanovskyi M., Bondarchuk V., Kryzhanivska I. A Multi-purpose Mobile Robotic Platform with Measurement of Thermal Indicators of Objects and Remote Control. Tehnicki Vjesnik. 2024. Volume 31, Issue 6. P. 2176-2183. https://doi.org/10.17559/TV-20230725000826
9. Терейковський І.А., Бушуєв Д.А., Терейковська Л.О. Штучні нейронні мережі: базові положення : навч. посіб. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 123 с. Режим доступу: https://ela.kpi.ua/handle/123456789/50135
10. Кравченко І.В., Микитенко В.І., Тимчик Г.С. Комп'ютерне моделювання: процеси і системи : підручник. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 215с. Режим доступу: https://ela.kpi.ua/handle/123456789/48860
11. Математичні та програмні засоби моделювання інформаційно-вимірювальних систем : навч. посібник / Подчашинський Ю.О., Чепюк Л.О., Воронова Т.С., Лугових О.О., Шавурська Л.Й. – Житомир: Житомирська політехніка, 2024. – 264 с.
12. Herath D., St-Onge D. (eds.). Foundations of Robotics: A Multidisciplinary Approach with Python and ROS. Springer, 2022. 543 p. Режим доступу: https://link.springer.com/book/10.1007/978-981-19-1983-1
13. Система забезпечення єдності вимірювань. Автоматизовані системи керування технологічними процесами. Метрологічне забезпечення: ДСТУ 2709-94. Режим доступу: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=25701
14. Автоматизовані системи. Терміни та визначення: ДСТУ 2226-93. https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=61937
15. Зеленський К.Х., Городецька О.К. Теорія автоматичного керування:

навчальний посібник. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 277 с. Режим доступу: https://ela.kpi.ua/handle/123456789/53957

16. Silva, J.G.C. Scientific Research-An Introduction, 2024. Режим доступу: https://www.researchgate.net/profile/Jgc-Silva/publication/381847426_Scientific_Research-An_Introduction/links/6681ba79f3b61c4e2ca0ddde/Scientific-Research-An-Introduction.pdf?_tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIiwicGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIn19
17. Neal Lerner and Marilee Ogren-Balkama A Guide to Scientific Writing Massachusetts Institute of Technology. Режим доступу: https://cssh.northeastern.edu/writingcenter/wp-content/uploads/sites/42/2020/07/sci_writing_guid.pdf
18. Сайт Сіменс-Україна. Продукти та рішення. Режим доступу: https://www.siemens.com/ua/uk.html
19. Системи промислової автоматизації SIMATIC. Режим доступу: https://www.siemens.com/uk-ua/products/simatic/
20. Каталог для енергетиків та інженерів з автоматизації ТОВ «ЦІТ Альтера». Режим доступу: https://www.svaltera.ua/catalog
21. Complete Beginners Guide to PTC Mathcad. Режим доступу: https://www.mathcad.com/en/blogs/complete-beginners-guide-ptc-mathcad
22. Get Started with MATLAB. Режим доступу: https://www.mathworks.com/help/matlab/getting-started-with-matlab.html
23. ArduPilot Development Site. Режим доступу: https://ardupilot.org/dev/
24. PX4 Autopilot User Guide. Режим доступу: https://docs.px4.io/main/en/
25. KUKA Robotics. Режим доступу: https://www.kuka.com/
26. Gazebo Documentation. Режим доступу: https://gazebosim.org/docs/
27. Електронний архів Державного університету Житомирська політехніка. Режим доступу: https://lib.ztu.edu.ua/ua
28. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського. Режим доступу: http://www.nbuv.gov.ua
29. Електронний каталог Національної парламентської бібліотеки України. Режим доступу: http://catalogue.nplu.org
30. Український інститут інтелектуальної власності. Режим доступу: http://www.uipv.org

31. ДСТУ 3008:2015. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 25 с. Чинний від 01.07.2017. Режим доступу: https://elib.chdtu.edu.ua/node/1804
32. ДСТУ 8302:2015. Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 16 с. Чинний від 01.07.2016. Режим доступу: https://elib.chdtu.edu.ua/e-books/1806
33. Про вищу освіту : Закон України від 01.07.2014 № 1556-VII. Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18
34. Положення про академічну доброчесність та етику академічних взаємовідносин в Державному університеті «Житомирська політехніка». 2024. Режим доступу: https://docs.ztu.edu.ua/?mdocs-version=polozhennja%20pro%20akademichnu%20dobrochesnist%20ta%20etyku_nove.pdf-v1.0&mdocs-file=2816&mdocs-url=false
35. Положення про екзаменаційну комісію з атестації здобувачів вищої освіти у Державному університеті «Житомирська політехніка». Житомир, 2024. Режим доступу: https://docs.ztu.edu.ua/?mdocs-file=279
36. Python Control Systems Library – документація бібліотеки python-control для створення передавальних функцій і моделей у просторі станів, аналізу часових і частотних характеристик, синтезу та дослідження систем автоматичного керування. Режим доступу: https://python-control.readthedocs.io/en/stable/

Додаток 1

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»
Факультет комп'ютерно-інтегрованих технологій,
мехатроніки і робототехніки
Кафедра робототехніки, електроенергетики та автоматизації
ім. проф. Б.Б. Самотокіна

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної роботи магістра

на тему: _____

Виконав здобувач 2 курсу, групи АТ- м
спеціальності G7 "Автоматизація,
комп'ютерно-інтегровані технології та
робототехніка"
освітньо-професійної програми "Системи
керування безпілотними апаратами"

_____
(прізвище та ініціали здобувача)

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

Рецензент: _____
_____
_____
(науковий ступінь, вчене звання, посада,
прізвище та ініціали)

Житомир – 202_

Додаток 1

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА"
Факультет комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і робототехніки
Кафедра робототехніки, електроенергетики та автоматизації ім. проф. Б.Б. Самотокіна

Спеціальність
G7 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»
Освітньо-професійна програма
«Системи керування безпілотними апаратами»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри робототехніки,
електроенергетики та автоматизації
ім. проф. Б.Б. Самотокіна
к.т.н., доц. Олексій ГРОМОВИЙ

_____
«_____» _____ 202_ р.

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу магістра

Здобувач_____

1. Тема роботи: _____

_____

Затверджена Наказом по університету від «___» _____ 202_ р. № ____

2. Термін здачі закінченої роботи на кафедру «___» _____ 202_ р.

3. Вихідні дані до роботи _____

_____

_____

_____

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які підлягають розробці)

_____

_____

_____

5. Перелік презентаційного матеріалу (з точним визначенням обов'язкових слайдів/креслень) _____

_____

_____

_____

6. Консультанти з кваліфікаційної роботи із зазначенням розділів роботи, що їх стосуються

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв

7. Дата видачі завдання _____

Календарний план

№ з/п	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка

Здобувач _____ _____
(підпис, дата) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____ _____
(підпис, дата) (прізвище та ініціали)