

Міністерство освіти і науки України  
Національний університет «Запорізька політехніка»

## **МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

до порядку виконання, оформлення та захисту  
**НАУКОВО-ДОСЛІДНОГО КУРСОВОГО ПРОЄКТУ**  
для здобувачів освіти другого (магістерського) рівня вищої освіти  
спеціальності 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані  
технології та робототехніка»  
(освітня програма «Автоматизація, мехатроніка та робототехніка»)

Методичні вказівки до порядку виконання, оформлення та захисту науково-дослідного курсового проекту для здобувачів освіти другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» (освітня програма «Автоматизація, мехатроніка та робототехніка») / Малий О.Ю., Миронова Н.О., Куляба-Харитонова Т.І. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2024. – 23 с.

Автори: О.Ю. Малий, зав. каф., к.т.н., доцент  
Н. О. Миронова, к.т.н., доцент  
Т.І.Куляба-Харитонова, ст.викладач

Рецензент: М.В. Єфименко, д.т.н., доцент

Відповідальний  
за випуск: Н. О. Миронова, к.т.н., доцент

Затверджено на засіданні  
кафедри ІТЕЗ протокол № 1  
від 10.09.24 р.

Рекомендовано до видання на  
засіданні НМК ФІБЕК  
протокол № 2 від 19.09.24 р.

**ЗМІСТ**

Вступ.....	4
1 Порядок затвердження тем науково-дослідного проекту та призначення їх керівників.....	6
2 Порядок виконання науково-дослідного проекту .....	7
3 Структура пояснювальної записки .....	11
4 Рекомендації по оформленню пояснювальної записки до науково-дослідного проекту .....	15
Література .....	23

## ВСТУП

Методичні вказівки визначають загальні вимоги, що висуваються до порядку виконання, оформлення, захисту та критеріїв оцінювання науково-дослідного курсового проекту.

Метою науково-дослідного курсового проекту – є ознайомлення із засобами проведення наукових досліджень, методологією написання науково-дослідницької роботи, забезпечення формування навичок генерування наукових ідей, володіння методичним інструментарієм наукового дослідження, організаційного й інформаційного забезпечення наукових досліджень, висвітлення та презентації наукових досліджень.

Науково-дослідний курсовий проект спрямований на дослідження, проектування, розробку, моделювання та впровадження систем автоматизації та роботизованих систем для виконання специфічних виробничих процесів, з використанням інноваційних технологій, таких як штучний інтелект, машинне навчання, Інтернет речей та великі дані для підвищення ефективності, конкурентоспроможності та автоматизації підприємств Південно-Східного регіону України, зокрема в авіабудуванні, металургії та машинобудуванні.

Виконання науково-дослідного курсового проекту дозволить здобувачам оволодіти практичними навичками у сфері автоматизації, мехатроніки та робототехніки, підготуватися до роботи над реальними проектами та отримати глибше розуміння принципів функціонування систем автоматизації та роботизованих систем.

Науково-дослідний курсовий проект сприятиме здобуттю знань і навичок:

- ознайомлення з сучасними науковими досягненнями в галузі автоматизації та робототехніки;
- аналізу й оцінки виробничих систем як об'єктів автоматизації;
- використання спеціалізованого програмного забезпечення та цифрових технологій для моделювання автоматизованих систем;
- застосування штучного інтелекту, машинного навчання, теорії автоматичного керування, IoT та Big Data для вирішення складних завдань автоматизації;

- використання математичних інструментів для моделювання та ідентифікації об'єктів автоматизації;
- збору та аналізу науково-технічної інформації для досліджень;
- дотримання принципів академічної доброчесності та правових норм захисту інтелектуальної власності.

**Інструменти та технології.** Основними інструментальними засобами є системи симуляції Webots, Gazebo, ROS2, FlightGear для розробки робототехнічних систем та безпілотних систем, ANSYS Twin Builder для симуляції цифрових двійників, Python, що застосовується для реалізації алгоритмів машинного навчання з використанням бібліотек TensorFlow або PyTorch для штучного інтелекту. Для моделювання систем автоматизації використовуються MATLAB Simulink. В обчислювальних платформах перевага надається Raspberry Pi та програмованим логічним контролерам, що забезпечують інтеграцію апаратних рішень. Технології Інтернету речей реалізуються за допомогою мікроконтролерів ESP8266 або ESP32 та протоколів зв'язку MQTT або ін. Для роботи з великими даними використовуються інструменти, такі як Apache Hadoop і Spark, які сприяють обробці та аналізу великих обсягів інформації. Крім того, у науково-дослідному курсовому проекті можуть бути використані методи оптимізації та моделювання систем, нейронні мережі тощо.

## **1 ПОРЯДОК ЗАТВЕРДЖЕННЯ ТЕМ НАУКОВО-ДОСЛІДНОГО ПРОЄКТУ ТА ПРИЗНАЧЕННЯ ЇХ КЕРІВНИКІВ**

Напрямок дослідження для науково-дослідного курсового проєкту вибирається із переліку актуальних тем досліджень кафедри.

Здобувачам вищої освіти надається право вільного вибору теми згідно запропонованих тем досліджень (наукових інтересів) провідних викладачів кафедри. Здобувачі вищої освіти можуть пропонувати свої теми, які відповідають змісту освітніх компонентів, і мають бути узгоджені з науковим керівником.

Здобувачі вищої освіти зобов'язані обрати тему впродовж місяця з початку занять. Здобувачі вищої освіти, які не обрали у встановлені терміни тему науково-дослідного курсового проєкту, кафедра має право призначити тему з напрямків досліджень кафедри на власний розсуд.

Керівників науково-дослідного курсового проєкту призначають з числа викладачів кафедри і закріплюють розпорядженням завідуючого кафедри.

Керівництво науково-дослідним курсовим проєктом здійснюється професорами, доцентами, а також викладачами, які мають досвід науково-педагогічної і практичної роботи.

Процедура реалізації процесу виконання науково-дослідного курсового проєкту в умовах дистанційного та змішаного навчання здійснюється за допомогою створення відповідного курсу в загально-університетській платформі Moodle, який містить відповідне інформаційне, навчально-методичне забезпечення, бланки документів, необхідні розділи, в які здобувачі вищої освіти завантажують рукопис науково-дослідного курсового проєкту, презентацію та ін.

## 2 ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ НАУКОВО-ДОСЛІДНОГО ПРОЄКТУ

Робота над науково-дослідним курсовим проєктом містить два основних етапи. Перший етап виконується у 2 семестрі, а другий етап – у 3 семестрі.

**Перший етап** складається з таких основних компонентів:

1. Вивчення наукової літератури: дослідження сучасних наукових праць, статей та джерел, що стосуються теми/напрямку проєкту у галузі автоматизації, мехатроніки та робототехніки.

2. Формулювання мети та завдань проєкту: визначення ключових цілей і завдань, які потрібно вирішити для досягнення мети в дослідженні.

3. Аналіз об'єкта дослідження: опис характеристик об'єкта автоматизації або робототехнічної системи.

4. Обґрунтування вибору технологій: аналіз і вибір відповідних комп'ютерно-інтегрованих технологій та методів для реалізації проєкту.

5. Аналіз вимог до системи та проектування архітектури системи.

6. Оформлення оглядових розділів пояснювальної записки.

7. Участь у науково-практичній конференції викладачів, науковців, молодих учених, аспірантів та студентів «Тиждень науки» та написання тез доповіді.

**Другий етап** складається з таких основних компонентів:

1. Реалізація апаратних рішень: підбір та інтеграція необхідних компонентів, таких як сенсори, контролери та виконавчі механізми тощо.

2. Розробка та реалізація проєкту: створення прототипів, алгоритмів та програмного забезпечення відповідно до визначених завдань.

3. Експериментальні дослідження: проведення тестів і експериментів для перевірки функціональності системи, збору даних та оцінки відповідних показників.

4. Аналіз отриманих результатів: обробка та оцінка даних, що були отримані під час експериментів.

5. Підбиття підсумків роботи, визначення наукової новизни

та/або практичної цінності, а також рекомендації для подальшого вдосконалення системи або технології.

6. Оформлення основних розділів пояснювальної записки.

7. Написання тез науково-практичній конференції або наукової статті.

8. Підготовка доповіді та презентації: підготовка слайдів для захисту проєкту перед комісією.

**Захист науково-дослідного курсового проєкту** виконується публічно у зазначений термін. Проведене дослідження вибраного напрямку та/або розроблений прототип робототехнічної системи, необхідно затвердити у викладача та отримати допуск до захисту. Для проведення захисту здобувач вищої освіти повинен мати:

– оформлену відповідно до вимог пояснювальну записку;

– завантажені матеріали: рукопис науково-дослідного курсового проєкту, слайди презентації (7–10 слайдів), текст програми, а також інші супровідні документи (тези доповідей, чернетки наукових статей тощо) у відповідний курс загально-університетської платформи Moodle;

– слайди презентації, в яких обов'язково повинні бути присутні такі слайди: мета та завдання науково-дослідного курсового проєкту; опис об'єкта автоматизації або робототехнічної системи; обґрунтування використаних комп'ютерно-інтегрованих технологій; опис апаратних та програмних рішень; експериментальне дослідження; перспективи подальших досліджень.

– доповідь.

Доповідь повинна містити постановку завдання, обґрунтування вибору комп'ютерно-інтегрованих технологій та основні рішення, прийняті для реалізації проєкту.

Для отримання позитивної оцінки здобувачі вищої освіти повинні володіти знаннями та навичками:

– основи автоматизації: розуміння принципів автоматизації виробничих процесів та основних компонентів автоматизованих систем;

– технології мехатроніки: знання про інтеграцію механічних, електронних і програмних елементів у системах автоматизації та робототехніки;

– комп'ютерно-інтегровані технології: знання сучасних технологій, таких як штучний інтелект, IoT, Big Data, та їх

застосування в автоматизації;

- програмування: навички написання текстів програм для програмування систем автоматизації, роботів та мехатронних систем;

- вміння проводити експерименти, аналізувати отримані дані та робити висновки на їх основі;

- використання спеціалізованого програмного забезпечення: навички роботи з ПЗ для моделювання, симуляції та управління системами автоматизації;

- академічна доброчесність: знання основних норм і принципів академічної доброчесності, захисту інтелектуальної власності та комерціалізації результатів досліджень;

- вміння чітко і зрозуміло представляти результати своїх досліджень, вести професійні обговорення та відповідати на запитання;

- здатність аналізувати проблеми, оцінювати різні рішення та обґрунтовувати вибір найкращого підходу.

Також здобувачі вищої освіти повинні виконувати роботи відповідно до графіку виконання робіт.

#### **Політика оцінювання.**

Система, критерії оцінювання та вимоги визначаються відповідно до чинного Положення про організацію освітнього процесу в НУ «Запорізька політехніка».

Оцінювання результатів опанування обов'язкового освітнього компонента «Науково-дослідний курсовий проєкт» відбувається за 100-бальною шкалою у формі диференційованого заліку.

Максимально можлива кількість балів, яку можна отримати за підсумками захисту науково-дослідного курсового проєкту складає 100 балів. Захист науково-дослідного курсового проєкту відбувається у публічного захисту перед комісією, яка включає викладачів кафедри. Здобувач вищої освіти представляє суть своєї роботи, демонструє виконані проєктні завдання, обґрунтовує прийняті технічні рішення та методи дослідження та відповідає на запитання комісії. Під час захисту оцінюється знання студента з теоретичної частини проєкту, навички розв'язання практичних задач, експериментальне дослідження, рівень самостійності в проведенні досліджень і вміння презентувати результати дослідження. Виставляється колегіальна підсумкова оцінка.

При виконанні завдань з науково-дослідного курсового проєкту

враховується повнота застосування методики, організації сучасної науководослідної діяльності, закріплення відповідних компетентностей та професійних навичок самостійної наукової роботи з метою написання кваліфікаційної роботи магістра; аналіз сучасного стану проблематики за темою кваліфікаційної роботи магістра та/або інновації у галузі автоматизації, мехатроніки, робототехніки та безпілотних систем.

Розподіл балів за науково-дослідний курсовий проєкт:

– написання оглядових розділів та/або проведення експериментальної частини – 40 балів;

– оформлення пояснювальної записки з курсового проєкту (представлення основних результатів наукового дослідження у вигляді оглядових розділів) – 40 балів;

– захист презентації курсового проєкту (підготовка презентації результатів наукових досліджень та/або написання тез науково-практичній конференції або наукової статті) – 20 балів.

Разом – 100 балів.

Таблиця 2.1 - Шкала оцінювання: національна та ECTS.

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проєкту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
85 – 89	<b>B</b>	добре	
75 – 84	<b>C</b>		
70 – 74	<b>D</b>	задовільно	
60 – 69	<b>E</b>		
35 – 59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1 – 34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### 3 СТРУКТУРА ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ

Обсяг пояснювальної записки не повинен перевищувати 80 сторінок. Пояснювальна записка, оформлена у відповідності з ДСТУ 3008:2015 «Звіти в сфері науки та техніки. Структура та правила оформлення», повинна містити:

- титульний лист;
- лист завдання;
- перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів;
- реферат;
- зміст;
- основний текст;
- перелік джерел посилання;
- додатки.

Обсяг основного тексту складає 30-40 сторінок і повинен містити наступні розділи:

- вступ;
- огляд існуючих рішень;
- опис об'єкта автоматизації або робототехнічної системи;
- дослідження комп'ютерно-інтегрованих технологій;
- моделювання та/або проектування систем;
- опис апаратних рішень;
- опис програмних рішень;
- експериментальне дослідження;
- висновки.

У додатках наводиться текст розробленої програми, інтерфейс програми та результати проведених експериментальних досліджень.

Розглянемо більш детально зміст розділів науково-дослідного курсового проекту.

**Реферат і ключові слова.** Реферат повинен містити об'єкт та предмет дослідження, мету науково-дослідного курсового проекту, методи дослідження, результати дослідження. Реферат містить короткий опис основного змісту пояснювальної записки з науково-дослідного курсового проекту, в обсязі не більш 800 символів.

Реферат і ключові слова варто розміщувати разом на окремому листі (після титульного листа і завдання до науково-дослідного курсового проєкту).

**Вступ.** Містить загальний огляд теми, яка буде досліджуватися; необхідно чітко і лаконічно обґрунтувати актуальність роботи, а також визначити мету та завдання, які необхідно вирішити в науково-дослідному курсовому проєкті.

**Основна частина.** Основна частина науково-дослідного курсового проєкту може містити огляд існуючих рішень у відповідній сфері, а також детальний опис об'єкта автоматизації або робототехнічної системи, що підлягає вивченню. Важливим елементом є дослідження комп'ютерно-інтегрованих технологій, що використовуються в даному проєкті. Також необхідно включити етапи моделювання та/або проєктування систем, а також докладно описати апаратні та програмні рішення, що були використані та/або реалізовані. Завершальним етапом буде проведення експериментального дослідження, аналіз отриманих результатів.

Наприкінці кожного розділу формулюють висновки з коротким переліком отриманих результатів.

**Результати.** Описуються умови і результати впровадження. Приводяться звіти про результати тестування, досягнуті показники якості. Відзначаються недоліки. Даються посібники для користувачів і обслуговування програм.

**Висновки.** У даному розділі слід лаконічно, але змістовно відобразити найбільш важливі результати, отримані при виконанні роботи, вказати ступінь досягнення мети і рішення поставленої задачі, перелічити недоліки й аргументовано пояснити причини їх виникнення.

**Додатки.** Додатки містять вхідні дані, практичні результати, отримані в ході науково-дослідного курсового проєкту, тексти програм, додаткову графічну інформацію, а також опис розробленого програмного забезпечення відповідно до діючого стандарту (ЕСПД). У додатки можна також включати акти впровадження результатів науково-дослідного курсового проєкту, тези доповідей та/або рукопис наукової статі.

**Зміст роботи.** Зміст роботи повинен відповідати темі проведеного дослідження.

Найбільш типові помилки при складанні тексту пояснювальної

записки такі:

- переписування текстів по темі дослідження, взятих з різних джерел, без аналізу їхньої цінності;
- відсутність посилань на джерела інформації;
- некритичне використання в тексті різного роду висловлень, положень, точок зору і висновків інших авторів;
- відсутність власних умовиводів;
- неповне розкриття теми.

**Перелік джерел посилання.** Подається список використаних джерел, наприклад, література, адреси вебсторінок і інших ресурсів Internet. Бібліографічний вказівник містить у собі обов'язково тільки ті роботи, що автор приводить у тексті, починаючи з «Вступу» до «Висновку». Неприпустимо включати до списку роботу, якщо вона ніде не згадувалася.

**Захист науково-дослідного курсового проекту і підготовка доповіді.**

Зразковий план доповіді:

- доказ актуальності роботи з оглядом подібних розробок у порівнянні з проектом, що представляється, і з вказівкою існуючих у них недоліків;
- мета і задачі роботи, що повинні впливати з попереднього пункту;
- короткий огляд виконаної роботи; у послідовності, установленю логікою проведеного дослідження, коротко викладається кожен розділ роботи;
- заключна частина; повідомляється про підсумки, результати проробленої роботи; відзначаються також критичні зауваження до роботи і її оцінка; намічаються перспективи її продовження (якщо це планується); робиться загальний висновок про досягнення мети роботи.

До тексту доповіді можуть бути прикладені додаткові матеріали (схеми, таблиці, графіки, діаграми тощо), що необхідні для обґрунтування зроблених висновків і запропонованих рекомендацій. Рекомендується при захисті розташовувати наочний матеріал у порядку проходження виступу.

Кілька порад:

- майте чіткий план свого виступу;

- виступ починається з подання теми доповіді;
- не починайте свій виступ з вибачень, навіть якщо для них є привід;
- завжди припиняйте свій виступ перш, ніж ваші слухачі захочуть цього;
- на закінчення виступу основні висновки і результати можна зачитати з доповіді;
- виступ повинний бути ясним, зрозумілим: викладайте свої думки простою мовою, уникайте спеціальних термінів, професійного жаргону, особливо виступаючи перед людьми, не зв'язаними з вашою професією. Супроводжуйте абстрактні твердження конкретними прикладами.

Використовуйте здорове сприйняття слухачів, застосовуючи засоби візуального уявлення

## 4 РЕКОМЕНДАЦІЇ ПО ОФОРМЛЕННЮ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ ДО НАУКОВО- ДОСЛІДНОГО ПРОЄКТУ

Текст роботи повинен бути написаний логічно послідовно грамотною літературною мовою. Пояснювальна записка оформлюється українською мовою. Оформлення пояснювальної записки виконується відповідно до ДСТУ 3008:2015 «Звіти в сфері науки та техніки. Структура та правила оформлення».

Робота оформлюється друкованим текстом у редакторі Libre Writer або аналогічних з наступними параметрами:

- шрифт – Times New Roman;
- розмір шрифту – 14pt;
- міжрядковий інтервал – 1,5;
- відступ абзацу – 12,5мм;
- вирівнювання по ширині;
- інтервал до та після абзацу 0pt;
- текст друкується на одній стороні листа;
- розмір паперу – А4 (210x297);
- орієнтація сторінки – книжкова; – верхнє поле – 20мм, нижнє – 20мм, ліве – 25мм, праве – 15мм.

Титульний лист є першою сторінкою пояснювальної записки. За ним розташовуються листи технічного завдання. Титульний лист та листи технічного завдання включаються в загальну нумерацію сторінок пояснювальної записки.

Текст основної частини розділяють на розділи, підрозділи, пункти і підпункти. Заголовки структурних частин пояснювальної записки “ЗМІСТ”, “ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ”, “ВИСНОВКИ”, а також назви розділів друкуються великими буквами симетрично тексту. Заголовки підрозділів друкують прописними символами (крім першого) з абзацу.

Кожна структурна частина пояснювальної записки повинна починатися з нової сторінки. Відстань між заголовком і текстом повинна бути як у тексті, тобто 1,5 інтервалу.

Нумерація сторінок, розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів, рисунків, таблиць, формул виконують арабськими числами. На титульному листі та на листах завдання номер сторінки не ставлять,

на інших сторінках номер ставлять у правому верхньому куті сторінки без крапки наприкінці.

Структура розділів і підрозділів повинна добре проглядатися, тому **оформляти текст роботи необхідно по єдиному шаблону.**

**Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів.** Перелік повинний розташовуватися стовпцем. Ліворуч за абеткою приводять умовні позначення, символи, одиниці, скорочення і терміни, праворуч – їхню детальну розшифровку.

**Правила оформлення посилань.** Посилання в тексті записки на джерела варто відзначати порядковим номером відповідно до переліку посилань, виділеним двома квадратними дужками, наприклад, "у роботах [1-7] ..".

Не рекомендується використання вбудованих можливостей автоматизації текстового редактора.

При посиланнях на розділи, підрозділи, пункти, підпункти, ілюстрації, таблиці, формули, рівняння, додатки вказують їх номер.

**Правила оформлення перерахувань.** Перерахування можуть бути наведені всередині пунктів або підпунктів. Перед перерахуванням ставлять двокрапку. Для списку без нумерації (перший рівень деталізації) перед кожною позицією ставиться дефіс.

### **Наприклад:**

- Типи сенсорів для розумного замка:
- датчики відкриття/закриття дверей;
  - біометричні датчики;
  - датчики близькості;
  - мікроконтролер.

При подальшій деталізації перерахувань слід використовувати арабські цифри з дужкою (другий рівень деталізації).

### **Наприклад:**

- а) сенсори температури:
- аналогові;
  - цифрові;
- б) сенсори руху:
- інфрачервоні;
  - ультразвукові;
  - лазерні.

Переліки першого рівня деталізації друкують малими літерами з абзацу, другого рівня – з відступом від місця розташування перерахування першого рівня.

**Правила запису формул.** Формули нумерують у круглих дужках праворуч:

$$C_n^k = C_{n-1}^k + C_{n-1}^{k-1}, n > 0; \quad (4.1)$$

Формули великого розміру записуються в кілька рядків.

**Правила оформлення ілюстрацій.** Ілюстрації (креслення, рисунки, графіки, схеми, діаграми, фотознімки) варто розміщувати в записці безпосередньо після тексту, де вони згадуються вперше, або на наступній сторінці. На всі ілюстрації повинні бути посилання.

Якщо ілюстрації створені не автором звіту, необхідно при поданні їх у звіті дотримуватись вимог діючого законодавства про авторські права.

Креслення, рисунки, графіки, схеми, діаграми, що розміщують в записці, повинні відповідати вимогам стандартів "Єдиної системи конструкторської документації" (ЄСКД) і "Єдиної системи програмної документації" (ЄСПД).

Ілюстрації мають мати назву, що розміщують під ілюстрацією. При необхідності під ілюстрацією розміщують пояснювальні дані. Ілюстрація позначається словом "Рисунок \_\_\_", що разом з назвою ілюстрації розміщують після пояснювальних даних, наприклад, "Рисунок 4.1 – Архітектура системи". Ілюстрації слід нумерувати арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу, за винятком ілюстрацій, приведених у додатках.

Номер ілюстрації складається з номеру розділу і порядкового номеру ілюстрації, відділених крапкою, наприклад, рисунок 4.2 – другий рисунок четвертого розділу. Якщо в звіті розташована тільки одна ілюстрація, її нумерують відповідно до вимог, викладених вище.

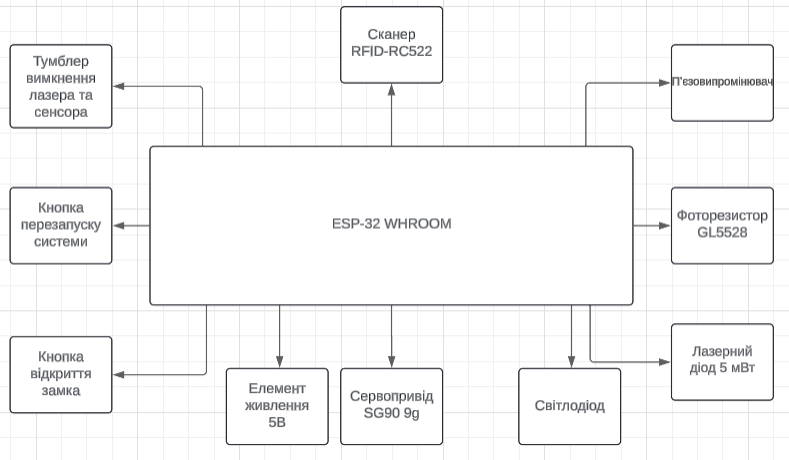
**Наприклад.**

Рисунок 4.1 – Архітектура системи

Якщо ілюстрація не вміщується на одній сторінці, можна переносити її на інші сторінки, вміщаючи назву ілюстрації на першій сторінці, пояснювальні дані - на кожній сторінці, і під ними позначають: "Рисунок \_\_, лист \_\_".

**Правила оформлення таблиць.** Таблиці розміщують усередині тексту на листах або на наступних листах, де в тексті на них вперше здійснюється посилання. На кожену таблицю має бути посилання в тексті ПЗ із зазначенням її номера.

Всі таблиці повинні мати номер та назву (заголовки): "Таблиця 4.1 – Порівняння використання MPU6050 з окремим використанням акселерометру та гіроскопу "

Номер таблиці складається з номера розділу та порядкового номера таблиці в межах розділу, відокремлених крапкою, наприклад "Таблиця 4.1" – перша таблиця четвертого розділу.

Назву таблиці друкують з великої літери і розміщують над таблицею з абзацного відступу. Між таблицею і попереднім або наступним текстом залишають один вільний рядок.

Заголовки колонок таблиці починають з великої літери, а підзаголовки – з малої літери, якщо вони становлять одне речення із заголовком. Переважна форма іменників у заголовках – одина.

**Наприклад.**

Таблиця 4.1 – Порівняння використання MPU6050 з окремим використанням акселерометру та гіроскопу

Переваги	MPU6050	Окремий акселерометр і гіроскоп
1	2	3
Інтегрованість	Так	Ні
Синхронізація даних	Так	Ні (потребує окремого синхронізації)

**Продовження таблиці 4.1**

1	2	3
Вартість	Може бути меншою в результаті використання однієї мікросхеми	Вища через потребу в двох окремих пристроях
Програмна підтримка	Єдиною платформою для обробки даних	Потребує інтеграції двох окремих пристроїв

У випадку використання таблиць варто враховувати, що: оформлення таблиць виконується згідно вимог основного тексту. При необхідності шрифт та міжрядковий інтервал у таблицях можна зменшувати; до назви таблиці та після останнього її рядка повинно бути залишено не менше одного вільного рядка; назви граф розміщуються з вирівнюванням посередині за вертикаллю і за горизонталлю.

**Правила оформлення лістингів.** Лістинги – це фрагменти коду програм. При необхідності їх наводять безпосередньо після тексту, в якому вони вперше згадуються. На кожен лістинг має бути посилання в тексті ПЗ із значенням його номера.

Лістинги нумеруються в межах кожного розділу. Номер лістингу складається з номеру розділу та порядкового номеру лістингу, розділених крапкою, наприклад «Лістинг 4.2» – другий лістинг третього розділу.

Лістинг кожного додатка нумерують окремо. Номер лістингу додатка складається з позначення додатка та порядкового номера лістингу в додатку, відокремлених крапкою. Наприклад, «Лістинг А.1 – назва лістингу», тобто перший лістинг додатка А. При посиланні на лістинг пишеться слово «лістинг» із зазначенням його номеру. При оформленні лістингів використовується шрифт Courier New, розмір – 12 пт, міжрядковий інтервал – одинарний, відступ рядка – 15 мм. Рекомендується відокремлювати смислові блоки порожніми рядками, а також візуально позначати вкладені конструкції за допомогою відступів.

Назва лістингу друкується тим же шрифтом, що і основний текст, та розміщується над лістингом зліва, з абзацного відступу через тире після номеру лістингу. Крапка після назви не ставиться.

До назви лістингу та після останнього його рядка повинно бути залишено не менше одного вільного рядка.

#### **Наприклад:**

Лістинг 1 – Фрагмент коду функції налаштування

```
void setup() {
  Serial.begin(115200);
  Wire.begin(D2, D1); // Ініціалізація I2C з відповідними пінами

  Serial.println("Connecting to WiFi...");
  WiFi.begin(ssid, password);
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    delay(1000);
    Serial.println("Connecting...");
  }
  Serial.println("Connected to WiFi");
  Serial.println("Initializing MPU6050...");
  mpu.initialize();

  if (mpu.testConnection()) {
    Serial.println("MPU6050 connection successful.");
  } else {
    Serial.println("MPU6050 connection failed.");
    while (1);
  }
}
```

**Титульний лист та технічне завдання.** Титульний лист та технічне завдання оформлюються на типових бланках (<https://zp.edu.ua/novi-blanki-zntu>). Слово «пояснювальна записка» на титульному листі друкують великими літерами посередині рядка. Назву роботи також друкують великими літерами. Інформація про вищий навчальний заклад (ВНЗ) містить: назву міністерства, до системи якого належить ВНЗ (міністерство освіти і науки України); повну назву ВНЗу (Національний університет «Запорізька політехніка»). Підписи і дати написання рекомендується виконувати чорною пастою.

Елементи дати приводять арабськими цифрами в рядок у такій послідовності: рік, місяць, число. Наприклад, дату 1 квітня 2023 року слід оформлювати так: 2023.04.01.

Допускається словесно-цифровий спосіб оформлення дат: 16 квітня 2023 року. Переноси слів у заголовках титульного листа не допускаються. Рік складання ПЗ поміщають посередині рядка в нижній частині титульного листа (без вживання слів «рік» чи «рр»). Назва роботи у технічному завданні (ТЗ) та на титульному листі ПЗ повинна співпадати.

В ТЗ повинно бути чітко визначено такі данні: тема науково-дослідного проекту; строк подання роботи; вихідні данні до роботи, умови експлуатації, техніко-економічні показники тощо; зміст ПЗ, тобто перелік питань, що досліджуються та виконуються в роботі; перелік графічного матеріалу; календарний план виконання роботи.

Календарний план виконання роботи повинен відповідати етапам дослідження та розробки, вивченню та аналізу загальних питань стосовно до всього об'єкту дослідження в цілому.

**Зміст.** Зміст розташовують безпосередньо після реферату, починаючи з нової сторінки. Зміст містить: перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів; вступ; послідовно перераховані назви всіх розділів, підрозділів, пунктів і підпунктів (якщо вони мають заголовки); висновки; рекомендації; перелік посилань; назви додатків і номера сторінок, що містять початок матеріалу. У змісті можуть бути перераховані номери і назви ілюстрацій і таблиць із вказівкою сторінок, на яких вони розміщені.

**Список використаної літератури.** Виконується відповідно до держстандарту. Література розташовується у порядку появи посилань у тексті. Крім того, необхідну інформацію з оформлення переліку

літератури можна одержати з: ДСТУ 7.1:2006 “Бібліографічний опис документів”, ДСТУ 3582-97 “Інформація та документація. Скорочення слів в українській мові. Загальні вимоги та правила”. Посилання на літературу в тексті позначаються цифрою в квадратних дужках.

**Наприклад.**

Бортник Г.Г. Цифрова обробка сигналів в телекомунікаційних системах підручник [Текст] / Г.Г. Бортник. – Вінниця: ВНТУ, 2014. – 231с.

Ущенко Ю.О. Основи та методи цифрової обробки сигналів: від теорії до практики навчальний посібник [Текст] / Ю.О. Ущенко, В.В. Дрожак, М.С. Гавриляк, М.В. Талах. – Чернівці: Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, 2021. – 307 с.

Якщо джерело знайдене в мережі Internet, тоді атрибути джерела в списку оформлюються за вищевикладеними правилами, а наприкінці дається посилання на сайт чи web – сторінку зі знайденим джерелом.

**Наприклад.**

Digital Twins [Electronic resource]. – Access mode: [https://www.researchgate.net/publication/367314465\\_Digital\\_Twin\\_Benefits\\_use\\_cases\\_challenges\\_and\\_opportunities](https://www.researchgate.net/publication/367314465_Digital_Twin_Benefits_use_cases_challenges_and_opportunities)

**Додатки.** Додатки оформлюють як продовження науково-дослідного проекту, розміщуючи їх у порядку появи в тексті пояснювальної записки до науково-дослідного проекту.

**Додаток на програмні компоненти.** Додаток на програмні компоненти системи виконується відповідно до діючих стандартів і повинен містити: текст програми та опис програми. Загальні вимоги до розробки програмних документів приведені в ЄСПД.

## ЛІТЕРАТУРА

1. ДСТУ 3008-15. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлення. [На заміну ДСТУ 3008-95, чинний від 2015–06–25]. Вид. офіц. Київ : ДП "УкрНДНЦ", 2016. 30 с.

2. ДСТУ 8302:2015. Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання / Нац. Стандарт України. Вид. офіц. [Уведено вперше ; чинний від 2016-07-01]. Київ : ДП "УкрНДНЦ", 2016. 17 с.

3. ДСТУ ГОСТ 7.1:2006. Бібліографічний запис, бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання : метод. рекомендації з впровадження / уклали: Галевич О. К., Штогрин І. М. – Львів, 2008. – 20 с.

4. ДСТУ 3008:2015 Типові помилки при використанні для оформлення курсових та дипломних робіт здобувачів вищої освіти [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://zp.edu.ua/uploads/dept\\_nm/instr\\_metod/DSTU\\_3008\\_Турові\\_pomy\\_lky\\_pry\\_vykor\\_dlia\\_of\\_orm\\_kurs\\_ta\\_dypl.pdf](https://zp.edu.ua/uploads/dept_nm/instr_metod/DSTU_3008_Турові_pomy_lky_pry_vykor_dlia_of_orm_kurs_ta_dypl.pdf)

5. Приклади оформлення переліку джерел посилань у курсових та дипломних роботах [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://zp.edu.ua/uploads/dept\\_nm/instr\\_metod/Pryklady\\_oform\\_pereliku\\_dzherel\\_posyлану\\_kurs\\_dypl.doc](https://zp.edu.ua/uploads/dept_nm/instr_metod/Pryklady_oform_pereliku_dzherel_posyлану_kurs_dypl.doc)

6. Комп'ютерні науки, інформаційні технології та інженерія програмного забезпечення : навчальний посібник / під заг. ред. С.О. Субботіна. – Т. 1 Виконання, оформлення та захист випускних робіт бакалавра та атестаційних робіт магістра / [С. О. Субботін, С. К. Корнієнко, А. О. Олійник та ін.]. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2020. – 139 с.

7. Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни “Об’єктно-орієнтоване програмування” для студентів напряму підготовки 6.050103 «Програмна інженерія» всіх форм навчання. Частина 1. Організаційна частина/ Г. В. Табунщик, Т. І. Каплієнко, Н. О. Миронова. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2016. – 22 с.

8. Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни “Об’єктно-орієнтоване програмування” для студентів спеціальності 122 "Комп'ютерні науки" / Г.В. Табунщик, Т.В. Голуб, Т.І. Каплієнко – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2023. – 25 с.