

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ
ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ



МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ЩОДО ВИКОНАННЯ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ
З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ІНТЕРНЕТ РЕЧЕЙ»
ДЛЯ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ (ПЕРШОГО) БАКАЛАВРСЬКОГО
РІВНЯ ДЕННОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ
ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 123 «КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ»
ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ «КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ»

Методичні вказівки щодо виконання курсового проєкту з навчальної дисципліни «Інтернет речей» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня денної форми навчання зі спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» освітньо-професійної програми «Комп'ютерна інженерія»

Укладачі: д.т.н., проф. Перекрест А.Л.
асист., Вадурін К.О.

Рецензент: к.т.н., доц. В.М. Сидоренко

Кафедра комп'ютерної інженерії та електроніки

Затверджено методичною радою Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського

Протокол № 10 від 26.06.2024 року

Голова методичної ради



проф. В. В. Костін

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ.....	5
1.1 Мета і задачі курсового проєкту, критерії оцінювання	5
1.2 Основні етапи виконання курсового проєкту	7
1.3 Структура курсового проєкту і вимоги до її змісту	9
2 ОФОРМЛЕННЯ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ.....	19
2.1 Загальні вимоги	19
2.2 Шифр документу	20
2.3 Виклад тексту записки.....	20
2.4 Нумерація розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів	22
2.5 Нумерація листів і сторінок	23
2.6 Оформлення ілюстрацій і таблиць	23
2.7 Оформлення математичних виразів	25
2.8 Оформлення додатків	26
2.9 Посилання та перелік посилань	27
3 ОФОРМЛЕННЯ ГРАФІЧНОЇ ЧАСТИНИ.....	29
4 ТИПОВІ ТЕМИ КУРСОВИХ ПРОЄКТІВ.....	32
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	35
ДОДАТКИ.....	37

ВСТУП

Основним завданням, що ставиться перед студентами при виконанні курсового проєкту з дисципліни «Інтернет речей», є здобуття навичок проєктування архітектури та створення програмного забезпечення для вбудованих інформаційних систем з урахуванням обмежених обчислювальних ресурсів та можливостей обміну інформацією в локальних мережах і через Інтернет.

Курсовий проєкт виконується на основі узагальнення теоретичних та практичних знань, отриманих при вивченні спеціальних курсів і загальнотехнічних дисциплін, що входять до навчального плану підготовки здобувачів вищої освіти за спеціальністю 123 «Комп'ютерна інженерія».

Зміст курсового проєкту визначається компетентностями та програмними результатами навчання, закладеними в стандарті та освітньо-професійній програмі. В процесі виконання роботи студенти отримують знання про будову та вимоги до програмного забезпечення для вбудованих систем, засоби задоволення цих вимог, а також набувають практичних навичок у розв'язанні типових задач, пов'язаних із розробкою та впровадженням рішень на основі технологій Інтернету речей.

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

1.1 Мета і задачі курсового проєкту, критерії оцінювання

Курсовий проєкт з навчальної дисципліни «Інтернет речей» – це творче індивідуальне завдання, кінцевим результатом виконання якого є розробка системи або програмного забезпечення для вбудованих інформаційних систем на основі технологій IoT. Він включає розрахунково-пояснювальну записку, схеми, моделі, програмний код та інші матеріали, які визначаються завданням на курсове проєктування.

Курсовий проєкт виконується студентом самостійно під керівництвом викладача протягом визначеного терміну в одному семестрі згідно з технічним завданням. Він базується на знаннях та уміннях, набутих з даної та суміжних дисциплін, а також на аналізі сучасних технологій IoT, нормативно-правових документів, наукових публікацій та промислових рішень.

У процесі виконання курсового проєкту **студент повинен** продемонструвати здатність:

- аналізувати сучасні технології IoT та їхні можливості;
- застосовувати програмні та апаратні засоби для реалізації IoT-рішень;
- використовувати протоколи обміну даними, такі як MQTT, CoAP, HTTP;
- забезпечувати безпеку IoT-системи відповідно до сучасних стандартів;
- критично оцінювати отримані результати та обґрунтовувати прийняті рішення.

Метою курсового проєкту є набуття практичних навичок проєктування, розробки та тестування програмного та апаратного забезпечення для пристроїв Інтернету речей з урахуванням обмеженості обчислювальних ресурсів, забезпечення комунікації між пристроями та використання сучасних технологій безпеки.

Завдання курсового проєкту:

- розвиток навичок самостійної роботи при розв’язанні інженерних задач згідно з технічним завданням (ТЗ);
- закріплення та поглиблення знань щодо архітектури та протоколів передачі даних в IoT-системах;
- практичне застосування теоретичних знань для розробки програмного забезпечення для вбудованих систем на основі технологій Інтернету речей;
- удосконалення вмінь щодо інтеграції апаратних та програмних компонентів в єдину IoT-систему;
- розвиток компетенцій у сфері інформаційної безпеки IoT-пристроїв та методів захисту даних;
- набуття досвіду роботи з сучасними платформами IoT (Arduino, Raspberry Pi, ESP8266, ESP32 тощо);
- опанування навичок використання протоколів комунікації (MQTT, CoAP, HTTP, AMQP, DDS) у мережах Інтернету речей;
- розвиток критичного мислення та навичок аргументації технічних рішень.

Курсовий проєкт повинен містити аналіз сучасних рішень у сфері Інтернету речей, обґрунтування вибору апаратної та програмної платформи, опис проєктованої системи, реалізацію, результати тестування та висновки щодо досягнутих цілей.

Тематика курсових робіт повинна відповідати завданням навчальної дисципліни і тісно пов’язуватися з практичними потребами конкретного фаху. Тематика курсових проєктів (робіт) затверджується на засіданнях кафедри.

Тему та індивідуальне завдання на курсовий проєкт видає керівник проєкту протягом перших двох тижнів з початку семестру, в якому виконується курсовий проєкт. На виконання курсових проєктів у робочій навчальній програмі дисципліни передбачено 30 годин самостійної роботи студента.

Курсовий проєкт після завершення і оформлення здається керівникові на перевірку та після допуску захищається перед комісією з трьох викладачів. На захисті здобувач коротко викладає суть завдання, способи його реалізації, висновки та відповідає на запитання. Якість виконання і захисту оцінюється за 100-бальною шкалою з подальшим переведенням у національну 4-бальну та шкалу ЄКТС. Підсумкову оцінку визначає комісія, враховуючи зміст, оформлення та захист роботи.

№	Об'єкт оцінювання	Максимальна кількість балів, за об'єкт
1	Розкриття змісту курсового проєкту	55
2	Оформлення курсового проєкту	5
3	Захист курсового проєкту	40

Оцінювання курсового проєкту здійснюється за трьома складовими: зміст (0–55 балів), оформлення (0–5 балів) та захист (0–40 балів). При оцінюванні змісту враховується теоретичне обґрунтування, практична частина, якість ілюстрацій, аналіз джерел, обґрунтованість рішень та самостійність. Оформлення оцінюється за відповідністю вимогам, наявністю власних документів у додатках і правильністю посилань. Захист оцінюється за чіткістю викладення матеріалу, глибиною відповідей і практичною цінністю висновків, а результати переводяться з 100-балової шкали оцінювання в 4-бальну та шкалу ЄКТС шкали згідно з таблицею з РНП.

1.2 Основні етапи виконання курсового проєкту

Основними етапами виконання курсового проєкту є:

- вибір теми;
- видача викладачем, керівником роботи, завдання для його виконання;
- підготовка студентом необхідної інформаційної бази для виконання роботи;
- написання, виконання графічної частини роботи і його оформлення;
- подання курсового проєкту для перевірки;
- виправлення зауважень;
- захист курсового проєкту.

Студенти повинні виконати курсовий проєкт і подати його викладачу в термін, що передбачено в індивідуальному завданні. Слід також мати на увазі, що якщо в проєкті є помилки в теоретичній і в графічній частині, якщо він не відповідає вимогам щодо оформлення, то до захисту робота не допускається і повертається студенту на доопрацювання.

Для вибору теми курсової роботи, студенти можуть використати рекомендовану тематику. Крім того студенти можуть запропонувати й іншу тему. Але вона має бути актуальною, відповідати тематичній спрямованості дисципліни «Інтернет речей». Основними критеріями вибору теми є її актуальність, новизна, перспективність, відповідність спеціальності, а також реалістичність виконання в межах відведеного часу. Важливо, щоб студент мав доступ до необхідної інформації та міг виконати потрібні розрахунки.

Обрані теми курсових проєктів розглядаються на засіданні кафедри та затверджуються завідувачем. Кожен студент працює над індивідуальною темою проєкту.

У відповідності з темою курсового проєкту кожний студент отримує індивідуальне завдання. Таке завдання, фактично, є короткою формою технічного завдання (ТЗ) Воно містить:

- тему проєкту;
- основні початкові дані до проєкту;
- перелік питань, які необхідно розглянути в проєкті (теоретична та технічна частини змісту пояснювальної записки);
- перелік графічного матеріалу (плакатів), який повинен вноситись на захист;
- основні етапи виконання завдання та термін закінчення проєкту.

Завдання на курсовий проєкт оформлюється на спеціальному бланку. Потрібно звернути увагу на те, що для проєктів, пов'язаних з розробкою програмного забезпечення, зміст початкових даних суттєво залежить від специфіки задачі, й тому він окремо не регламентується. На етапі виконання курсового проєкту студент повинен буде самостійно розробити ТЗ, спираючись на отримане завдання на проєкт.

Для написання курсового проєкту досить важливим є збір у достатньо повному обсязі необхідної інформації, оскільки недостатність її не дозволить виконати обрану тему на належному рівні, зробити обґрунтуванні висновки. Одержання занадто значного обсягу інформації, відсутність чіткого взаємозв'язку між ціллю завдання і показними виконаного проєкту, можуть привести до негативних наслідків – порушення передбачених термінів виконання курсового проєкту, недостатньої глибини розкриття окремих питань. Курсовий проєкт повинен ґрунтуватися на законодавчих, нормативно-правових і нормативно-технологічних документах. Необхідно використовувати основну і додаткову літературу, перелік якої вказується в індивідуальному завданні, яке видається студенту разом із темою завдання.

1.3 Структура курсового проєкту і вимоги до її змісту

Згідно з вимогами до змісту основної частини пояснювальної записки можна сформулювати типову структуру для виконання курсового проєкту з дисципліни «Інтернет речей», наприклад:

ВСТУП.

1 АНАЛІТИЧНИЙ РОЗДІЛ.

1.1 Опис архітектури аналогічних систем Інтернету речей та їх компонентів.

1.2 Аналіз обчислювальних процесів у вбудованих системах.

1.3 Аналіз безпеки та захисту інформації в IoT.

1.4 Технічне завдання на розробку IoT-системи.

1.5 Висновки по розділу 1.

2 СХЕМОТЕХНІЧНИЙ РОЗДІЛ.

2.1 Розробка структурної схеми IoT-системи.

2.2 Вибір обладнання.

2.2.1 Сенсори та вимірювальні пристрої.

2.2.2 Виконавчі пристрої.

2.2.3 Керуючі засоби.

2.3 Розробка принципової схеми системи.

2.3.1 Принципові схеми функціональних блоків системи.

2.3.2 Розрахунок споживаної потужності.

2.3.3 Вибір блока живлення.

2.4 Розробка друкованої плати системи.

2.5 Висновки по розділу 2.

3 ПРОГРАМНИЙ РОЗДІЛ.

3.1 Задачі та функції програмного забезпечення.

3.2 Алгоритми функціонування програмного забезпечення.

3.3 Опис протоколів зв'язку та взаємодії між програмними модулями.

3.4 Розробка інтерфейсу користувача IoT-системи.

3.5 Висновки по розділу 3.

4 ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ РОЗРОБЛЕНОЇ СИСТЕМИ.

4.1 Тестування системи.

4.2 Аналіз продуктивності та надійності системи.

4.3 Оцінка енергоспоживання.

4.4 Оцінка кібербезпеки системи.

4.5 Висновки по розділу 4.

ВИСНОВКИ.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.

ДОДАТКИ.

Обсяг курсового проєкту повинен складати 30-50 сторінок.

Пояснювальна записка повинна включати:

– титульний аркуш;

– завдання на роботу;

– реферат з переліком умовних скорочень, символів, одиниць і термінів,

вказаним числом сторінок, рисунків, таблиць тощо;

– зміст;

– вступ;

- основна частина;
- висновки;
- список використаних літературних джерел;
- додатки.

Графічна частина курсового проєкту включає:

- структурна схема IoT-системи;
- принципова схема системи;
- інтерфейс користувача IoT-системи.

Наповнення окремих підпунктів пояснювальної записки та графічний матеріал може коригуватись залежно від теми проєкту.

Титульний аркуш записки виконують за формою додатку А. При оформленні титульного аркуша використовується 14 шрифт Times New Roman.

Завдання на курсовий проєкт виконують за формою додатку Б.

Реферат призначений для ознайомлення з запискою. Він повинен бути коротким, інформативним і містити відомості, що дозволяють прийняти рішення про доцільність читання всього звіту.

Реферат повинен бути розміщений за аркушем технічного завдання, починаючи з нової сторінки.

Реферат повинен містити:

- відомості про об'єм записки, кількість частин записки, кількість ілюстрацій, таблиць, додатків, кількість джерел переліку посилань (усі відомості приводять, включаючи дані речення);

- текст реферату;
- перелік ключових слів.

Текст реферату повинен відображати інформацію, подану в записці, і, як правило, в такій послідовності:

- об'єкт дослідження або розробки;
- мета роботи;
- основні конструктивні, технологічні і текінко-експлуатаційні

характеристики і показники;

- взаємозв'язок з іншими роботами;
- рекомендації про використання результатів роботи;
- сфера застосування;
- значимість роботи і висновки;
- прогнози припущення про розвиток об'єкта дослідження або

розробки.

Частини реферату, до яких відсутні відомості, опускають.

Реферат необхідно виконувати об'ємом не більш 500 слів, і, бажано, щоб він розташовувався на одній сторінці формату А4.

Ключові слова, важливі для розкриття суті роботи, розташовують після тексту реферату або окремо на листі «ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ» який розташовують безпосередньо після реферату на новій сторінці.

Перелік ключових слів включає від 5 до 15 слів (словосполучень), надрукованих прописними літерами в називному відмінку в рядок через коми.

Перелік повинен розташовуватися колонкою. Зліва в алфавітному порядку приводять умовні позначення, символи, одиниці, скорочення і терміни, справа – їхню детальну розшифровку.

Відокремлена частина слова позначається графічно: крапкою, скісною рисою, дефісом. Наприклад: р. – рік; інж.-мех. – інженер-механік; с.-г. – сільськогосподарський; н/Д – на Дону. Крапка як знак скорочення ставиться тоді, коли при читанні вголос скорочення вимовляється у повній формі, за винятком:

- аббревіатур (ККД, ЕРС, НГУ);
- скорочення із застосуванням скісної риски (н/Д);
- у середині подвоєного однолітерного графічного скорочення (рр.);
- наприкінці скорочень, утворених вилученням голосних (млрд, млн);
- після скорочених позначень одиниць фізичних величин (25 мм, 47 кг).

Зміст розташовують безпосередньо після реферату, починаючи з нової сторінки. В змісті повинні бути зазначені порядкові номери (якщо вони є) і

заголовки всіх структурних одиниць записки (крім реферату, переліку умовних позначень), включаючи вступ, висновок, перелік посилань і додатки. Пункти і підпункти, які не мають заголовків, у змісті не вказують. Прикладом змісту є вищенаведена типова структура курсового проєкту.

Основна частина пояснювальної записки роботи повинна складатися з наступних головних розділів:

1 Аналітичний розділ. 1.1 Опис архітектури аналогічних систем Інтернету речей та їх компонентів. У цьому підрозділі аналізуються архітектури існуючих систем Інтернету речей (IoT), зокрема структури, що складаються з різних компонентів, таких як сенсори, виконавчі механізми, мережі передачі даних, та обчислювальні вузли. Описуються також взаємозв'язки між компонентами та рівні архітектури: від пристроїв (збирання даних) до хмарних серверів (обробка та аналіз даних). Зокрема, слід зазначити стандарти та протоколи для інтеграції компонентів системи.

1.2 Аналіз обчислювальних процесів у вбудованих системах. Цей підрозділ присвячений обчислювальним процесам, які відбуваються в межах вбудованих систем IoT. Описуються типи обчислень, які виконуються на різних етапах обробки даних (від сенсора до кінцевої точки). Аналізу піддаються вимоги до швидкості обробки, споживання енергії та ефективності використання обчислювальних ресурсів. Також акцентується увага на оптимізації процесів для досягнення високої продуктивності при мінімальних витратах.

1.3 Аналіз безпеки та захисту інформації в IoT. Цей підрозділ присвячений питанням безпеки в системах IoT, зокрема захисту від несанкціонованого доступу, забезпечення конфіденційності даних, а також стійкості до атак на рівні мережі та пристроїв. Розглядаються методи шифрування даних, аутентифікація користувачів і пристроїв, а також ризики та методи мінімізації загроз, пов'язаних із кібербезпекою в IoT.

1.4 Технічне завдання на розробку IoT-системи. У цьому підрозділі формується технічне завдання на розробку конкретної IoT-системи,

враховуючи результати попереднього аналізу. Описуються цілі розробки, вимоги до функціональності та технічні характеристики системи, критерії ефективності, а також основні технічні та економічні умови. Це завдання буде основою для подальшого проектування і реалізації IoT-системи.

1.5 Висновки по розділу 1. Підсумковий підрозділ, в якому робляться висновки за результатами виконаного аналізу. Тут узагальнюються основні проблеми, які були виявлені під час аналізу аналогічних систем, та пропонуються шляхи їх вирішення у контексті розробки власної IoT-системи. Також оцінюється можливість реалізації технічного завдання та визначаються ключові аспекти, які потребують особливої уваги в процесі проектування.

2 Схемотехнічний розділ. 2.1. Розробка структурної схеми IoT-системи. У цьому підрозділі розробляється структурна схема IoT-системи, яка включає всі компоненти системи, їх взаємодію та логічну організацію. Описується, як інформація передається між сенсорами, виконавчими пристроями, мережевими компонентами та керуючими засобами. Розглядаються різні топології системи, а також вибір оптимальної для конкретного проекту.

2.2 Вибір обладнання. Цей підрозділ присвячений вибору основних компонентів IoT-системи, зокрема сенсорів, виконавчих пристроїв та керуючих засобів.

2.2.1 Сенсори та вимірювальні пристрої. Описуються різноманітні сенсори та вимірювальні пристрої, які будуть використовуватися для збору даних у системі. Аналізуються їх характеристики, точність вимірювань, діапазони вимірювань, а також вибір найбільш підходящих сенсорів для вирішення задачі проекту. Розглядаються різні типи сенсорів (наприклад, температури, вологості, тиску, руху) і відповідність їх вимогам до точності та швидкості збору даних.

2.2.2 Виконавчі пристрої. У цьому підрозділі вибираються виконавчі пристрої, які будуть діяти на основі отриманих даних від сенсорів. Описуються типи виконавчих механізмів (актуаторів), їх характеристики та

вимоги до них у контексті системи. Наприклад, вибір сервомоторів, електричних клапанів або інших пристроїв для керування.

2.2.3 Керуючі засоби. Розглядаються засоби для обробки даних та управління виконанням задач в IoT-системі, зокрема мікроконтролери або одноплатні комп'ютери, які використовуються для прийому, аналізу та обробки даних від сенсорів і для керування виконавчими пристроями. Оцінюються їх технічні характеристики (процесори, пам'ять, інтерфейси зв'язку).

2.3 Розробка принципової схеми системи. У цьому підрозділі розробляються принципові схеми, що детально відображають роботу системи на рівні блоків.

2.3.1 Принципові схеми функціональних блоків системи. Визначаються функціональні блоки, що складають систему, їх взаємодія і основні функції. Створюються схеми, які відображають роботу кожного блоку в загальній структурі, включаючи сенсори, виконавчі механізми та керуючі засоби.

2.3.2 Розрахунок споживаної потужності. Розраховується споживана потужність системи, що включає в себе споживання енергії сенсорами, виконавчими пристроями та керуючими засобами. Оцінюються енергетичні потреби кожного компонента та загальна енергетична ефективність системи.

2.3.3 Вибір блока живлення. Здійснюється вибір оптимального блоку живлення для системи, який відповідає вимогам до потужності, напруги і стабільності живлення всіх компонентів. Розглядаються різні варіанти живлення, включаючи акумулятори, перетворювачі та інші джерела живлення.

2.4 Розробка друкованої плати системи. В даному підрозділі проектується друкована плата для реалізації електричної частини системи. Описується вибір матеріалів, компонування елементів на платі, розташування контактів та шляхів передачі сигналів. Також враховуються вимоги до розмірів, термічних характеристик і монтажу компонентів.

2.5 Висновки по розділу 2 Підсумковий підрозділ, у якому узагальнюються результати розробки схем та вибору обладнання. Оцінюється

правильність обраних технічних рішень і визначаються основні переваги і недоліки обраної конфігурації системи. У цьому розділі також можуть бути запропоновані напрямки для подальших удосконалень і уточнень.

3 Програмний розділ. 3.1 Задачі та функції програмного забезпечення.

У цьому підрозділі визначаються основні задачі, які повинно виконувати програмне забезпечення IoT-системи. Задачі можуть включати збір даних від сенсорів, обробку та аналіз отриманих даних, управління виконавчими пристроями, а також взаємодію з користувачем через інтерфейс. Розглядаються функції програмного забезпечення, які забезпечують стабільну роботу системи, включаючи обробку даних у реальному часі, оптимізацію енергоспоживання, збереження даних та їх передачу через мережу.

3.2 Алгоритми функціонування програмного забезпечення. Цей підрозділ присвячений опису основних алгоритмів, які використовуються в програмному забезпеченні для виконання визначених задач. Описуються алгоритми для обробки даних, прийняття рішень на основі сенсорних даних, комунікації з іншими пристроями, а також для управління виконавчими пристроями. Окремо розглядаються алгоритми обробки виключень і помилок, а також механізми забезпечення надійності роботи програмного забезпечення.

3.3 Опис протоколів зв'язку та взаємодії між програмними модулями. У цьому підрозділі детально розглядаються протоколи зв'язку, які використовуються для забезпечення комунікації між різними компонентами IoT-системи. Описується взаємодія між сенсорами, виконавчими пристроями, мікроконтролерами та сервером або хмарною платформою. Визначаються стандарти протоколів, таких як MQTT, HTTP, CoAP, а також їх специфікації і вибір у залежності від вимог до швидкості, надійності та безпеки передачі даних. Окремо описуються методи аутентифікації та шифрування для забезпечення безпеки передачі даних.

3.4 Розробка інтерфейсу користувача IoT-системи. Цей підрозділ описує розробку інтерфейсу користувача для взаємодії з IoT-системою. Розглядаються вимоги до інтерфейсу, такі як зручність використання,

функціональність, простота навігації. Описуються основні елементи інтерфейсу, такі як вікна для відображення даних, кнопки для управління пристроями, графічні елементи для візуалізації інформації (наприклад, графіки, діаграми, картки). Розробка інтерфейсу повинна враховувати платформу, на якій буде працювати система (мобільний додаток, веб-інтерфейс).

3.5 Висновки по розділу 3. У цьому підрозділі підсумовуються основні результати програмної розробки. Оцінюється, чи відповідає програмне забезпечення всім вимогам, описаним у технічному завданні, а також розглядаються можливості подальших удосконалень. Робиться акцент на досягнуту ефективність алгоритмів, зручність інтерфейсу користувача та надійність програмного забезпечення в цілому.

4 Оцінка ефективності розробленої системи. 4.1 Тестування системи.

У цьому підрозділі описуються методи тестування, які застосовувалися для перевірки роботи розробленої IoT-системи. Це може включати функціональні тести для перевірки коректності виконання задач, тестування взаємодії між компонентами, перевірку роботи програмного забезпечення в реальних умовах. Описуються різні сценарії тестування, включаючи використання різних типів датчиків і виконавчих пристроїв, а також способи перевірки на стійкість системи до помилок та її відновлення після збою.

4.2 Аналіз продуктивності та надійності системи. У цьому підрозділі розглядаються основні показники продуктивності розробленої системи, такі як швидкість обробки даних, час відгуку, пропускна здатність мережі та ефективність використання ресурсів. Аналізується надійність системи, оцінюється її здатність працювати стабільно протягом тривалого часу, а також вплив різних факторів, таких як мережеві помилки, втрати сигналу або несправності в роботі окремих компонентів.

4.3 Оцінка енергоспоживання. Цей підрозділ присвячений аналізу енергоспоживання розробленої IoT-системи. Оцінюється, скільки енергії споживає система в процесі її роботи, а також визначаються можливості для

оптимізації споживаної потужності. Для цього проводяться вимірювання споживаної потужності в різних режимах роботи системи (активний, сплячий, режим очікування). Окремо оцінюється ефективність енергоспоживання для кожного компоненту системи, що дозволяє визначити найменш енергоефективні частини та шляхи для їх вдосконалення.

4.4 Оцінка кібербезпеки системи. У цьому підрозділі проводиться оцінка рівня безпеки розробленої системи, зокрема можливі вразливості в системах захисту даних та протоколах зв'язку. Аналізуються методи захисту від несанкціонованого доступу, механізми шифрування даних, а також автентифікація користувачів та пристроїв. Оцінюється стійкість системи до атак, таких як атаки типу «відмова в обслуговуванні» (DoS), злому пристроїв або витоку даних, а також розглядаються заходи для забезпечення конфіденційності та цілісності даних.

4.5 Висновки по розділу 4. Підсумовуються основні результати оцінки ефективності розробленої IoT-системи. Оцінюється, наскільки система відповідає вимогам до продуктивності, надійності, енергоспоживання та безпеки. Формулюються рекомендації для подальших удосконалень, а також вказуються слабкі місця, які потребують коригування або покращення для підвищення загальної ефективності та надійності системи.

У висновках до проєкту слід підсумувати виконану роботу, оцінити досягнення та результати. Проаналізуйте результати, вказавши сильні сторони проєкту, а також можливі слабкі місця, що потребують вдосконалення. Далі виділіть перспективи подальшого розвитку системи чи проєкту, а також можливі напрямки для його удосконалення. Завершіть висновки рекомендаціями щодо впровадження чи розширення проєкту в майбутньому.

Список використаних джерел. У списку використаних джерел приводиться список використаних джерел, на які у записці до проєкту є посилання. Список оформляється згідно установлених правил на окремому аркуші.

2 ОФОРМЛЕННЯ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ

2.1 Загальні вимоги

Пояснювальну записку оформлюють на аркушах білого паперу формату А4 (210 × 297 мм) на одному боці аркуша. Рисунки і таблиці великого розміру допускається виконувати на аркушах формату А3 (297 × 420 мм).

Записка повинна включати обкладинку, титульний аркуш (додаток А), аркуш технічного завдання (додаток Б), реферат.

Кожен лист записки повинен мати рамку й основний напис за формою 2а (рисунок 3.3). Основний напис за формою 2 (рисунок 3.2) виконується на першому листі кожного розділу записки, а також на розділі вступ.

Пояснювальну записку друкують через півтора інтервали, шрифт – Times New Roman, 14 pt. Текст пояснювальної записки слід друкувати, додержуючись таких розмірів полів: верхній і нижній – 20 мм, лівий – 25 мм, правий – 10 мм.

Помилки, описки та графічні неточності допускається виправляти підчищенням або зафарбовуванням білою фарбою і нанесенням на тому ж місці або між рядками виправленого зображення машинописним способом або від руки.

Структурні елементи «РЕФЕРАТ», «ЗМІСТ», «ВСТУП», «ВИСНОВКИ», «ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ» не нумерують, а їх назви правлять за заголовки структурних елементів.

Розділи і підрозділи повинні мати заголовки. Пункти і підпункти можуть мати заголовки. Заголовки структурних елементів звіту і заголовки розділів слід розташовувати посередині рядка і друкувати великими літерами без крапки в кінці, не підкреслюючи. Заголовки підрозділів, пунктів і підпунктів звіту слід починати з абзацного відступу і друкувати маленькими літерами, крім першої великої, не підкреслюючи, без крапки в кінці.

Абзацний підступ повинен бути однаковим впродовж усього тексту звіту і дорівнювати п'яти знакам (1,25 см). Якщо заголовок складається з двох і більше речень, їх розділяють крапкою. Перенесення слів у заголовку розділів не допускається. Відстань між заголовком і подальшим чи попереднім текстом має бути: 12 рт. Відстань між основами рядків заголовку, а також між двома заголовками приймають такою, як у тексті.

Не допускається розмішувати назву розділу, підрозділу, а також пункту й підпункту в нижній частині сторінки, якщо після неї розміщено тільки один рядок тексту.

2.2 Шифр документу

Перші два знаки загальної структури позначення креслень і записки визначають шифр документа: «КП» – курсовий проєкт, «КР» – курсова робота. Наступні два знаки «24» – це рік розробки курсового проєкту. Наступні три знаки визначають структурний підрозділ (факультет/інститут) Кременчуцького державного політехнічного університету, наприклад «ІЕЛІТ». У наступних трьох цифрах містяться останні три номери фаху, наприклад «123». У наступних трьох цифрах необхідно зазначити останні три номери залікової книжки «351». При виконанні робочих креслень у наступних трьох знаках вказується номер аркуша креслення, наприклад, «001». При оформленні пояснювальної записки ці знаки заповнюють цифрами «0», наприклад, «000». Наприклад: КП.24.ІЕЛІТ.123.351.000.ПЗ

2.3 Виклад тексту записки

Текст записки повинен бути коротким, чітким і не допускати різних тлумачень, без граматичних і стилістичних помилок.

Записка, як правило, пишеться державною українською мовою. Допускається написання записки російською або іншою іноземною мовою за

рішенням кафедри, однак обкладинка, титульний аркуш, аркуш технічного завдання, графі основного напису пишуться державною українською мовою.

Текст записки викладається, як правило, у безособовій формі, наприклад, ... проектом передбачено ... або ... проектом передбачається... При описі операцій, виконуваних людиною, рекомендується використовувати третю особу множини або однини, наприклад, подачу дуття закінчують... майстер допускає зварника до роботи ... У математичних викладеннях допускається використовувати першу особу множини, наприклад, ... з огляду на рівняння (1.5) і (1.6) ... При описі роботи механізмів, автоматичних пристроїв тощо рекомендується використовувати третю особу однини, наприклад, ... автомат формує сигнал...

У тексті записки не допускається:

- застосовувати обороти розмовної мови, техніцизми, професіоналізми;
- застосовувати для одного поняття різні науково-технічні терміни, близькі за змістом (синоніми), а також іноземні слова й терміни при наявності рівнозначних слів і термінів у російській мові;

- застосовувати скорочення слів, крім установлених правилами української орфографії;

- скорочувати позначення одиниць фізичних величин, якщо вони вживаються без цифр, за винятком одиниць фізичних величин у заголовках таблиць, і в розшифровках літерних позначень, що входять у формули й малюнки.

У тексті записки, за винятком формул, таблиць і малюнків, не допускається:

- застосовувати математичний знак мінус (-) перед негативними значеннями величин (варто писати слово «мінус»);

- застосовувати без числових значень математичні знаки, наприклад > (більше), < (менше), = (дорівнює), (більше або дорівнює), (менше або дорівнює), (не дорівнює), а також знаки № (номер), % (відсоток);

– застосовувати індекси стандартів, технічних умов і інших документів без реєстраційного номера.

У тексті документа числові значення величин з позначенням одиниць фізичних величин і одиниць рахунку варто писати цифрами, а числа без позначення одиниць фізичних величин і одиниць рахунку від одиниці до дев'яти – словами. Одиниця фізичної величини того самого параметра в межах одного документа має бути постійною. Якщо в тексті приводиться ряд числових значень, виражених в одній і тій же одиниці фізичної величини, то її вказують тільки після останнього числового значення, наприклад 1,50; 1,75; 2,00 м. Якщо в тексті документа приводять діапазон числових значень фізичної величини, виражених в одній і тій же одиниці фізичної величини, то позначення одиниці фізичної величини вказується після останнього числового значення діапазону. Неприпустимо відокремлювати одиницю фізичної величини від числового значення (переносити їх на різні рядки або сторінки), крім одиниць фізичних величин, що поміщають у таблицях, виконаних машинописним способом.

2.4 Нумерація розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів

Розділи, підрозділи, пункти, підпункти пояснювальної записки слід нумерувати арабськими цифрами. Розділи записки повинні мати порядкову нумерацію в межах викладу суті і позначатися арабськими цифрами без крапки, наприклад, 1,2,1 тощо.

Підрозділи повинні мати порядкову нумерацію в межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номеру розділу і порядкового номеру підрозділу, розділених крапкою. Після номера підрозділу крапку не ставлять, наприклад, 1.1, 1.2 тощо.

Пункти повинні мати порядкову нумерацію в межах кожного розділу або підрозділу. Номер пункту складається з номера розділу і порядкового номера пункту або номера розділу, порядкового номера підрозділу і

порядкового номера пункту, розділених крапкою. Після номера пункту крапку не ставлять, наприклад, 1.1, 1.2 або 1.1.1, 1.1.2 тощо. Якщо текст підрозділяють тільки на пункти, їх варто нумерувати, за винятком додатків, порядковими номерами.

Номер підпункту складається з номера розділу, порядкового номера підрозділу, порядкового номера пункту і порядкового номера підпункту, розділених крапкою, наприклад, 1.1.1.1, 1.1.1.2, 1.1.1.3 тощо. Якщо розділ, не маючи підрозділів, ділиться на пункти і далі – на підпункти, номер підпункту складається з номера пункту і порядкового номера підпункту, розділених крапкою, наприклад, 1.1.3, 1.2.1 тощо.

2.5 Нумерація листів і сторінок

Сторінки рахуються з титульного листа (включаючи його), а проставляються вперше на аркуші «ВСТУП». Сторінки курсової роботи варто нумерувати арабськими цифрами, дотримуючись наскрізної нумерації по всьому тексту записки. Титульний лист включають у загальну нумерацію сторінок звіту. Номер сторінок на титульному аркуші не проставляють. Ілюстрації і таблиці, розташовані на окремих сторінках включають у загальну нумерацію сторінок звіту.

2.6 Оформлення ілюстрацій і таблиць

Ілюстрації (креслення, рисунки, графіки, схеми, діаграми, фотознімки) варто розташовувати в звіті безпосередньо після тексту, в якому вони згадуються вперше, або на наступній сторінці. На всі ілюстрації повинні бути дані посилання в звіті. Рисунки повинні бути виконані чітко й акуратно, із застосуванням креслярських інструментів.

Рисунки можуть бути виконані безпосередньо на аркушах записки або виготовлені окремо на білому або міліметровому папері. Дозволяється

застосування ксероксу. Рисунки можуть бути виконані тушшю, олівцем, фломастером, фарбою або пастою чи роздруковані на принтері. Допускається використання різних кольорів. Рисунки розташовують, як правило, на окремих аркушах записки. Допускається розміщення на одному аркушах декількох рисунків, а також розміщення невеликих рисунків безпосередньо в тексті записки.

Рисунки нумеруються в межах кожної частини записки двома цифрами – номером частини і порядковим номером рисунка – розділеними крапкою. На всі рисунки повинні бути посилання в тексті, наприклад: ... приведено на рисунку 1.2. Кожний рисунок повинен мати назву. Після назви рисунка крапку не ставлять. Наприклад : Рисунок 2.1 – Механічна характеристика

Таблицю варто розташовувати безпосередньо після тексту, в якому вона згадується вперше, або на наступній сторінці. На всі таблиці повинні бути посилання в пояснювальній записці. Таблиці варто нумерувати арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу, за винятком таблиць, що наводяться у додатках. Номер таблиці складається з номера розділу і порядкового номера таблиці, розділених крапкою, наприклад, таблиця 3.1 – Результати розрахунку паспортних даних АД.

Таблиця повинна мати назву, яку друкують малими літерами (крім першої прописної) і розміщують над таблицею. Назва повинна бути короткою і відображати зміст таблиці. Якщо рядки і графи таблиці виходять за формат аркуша, таблицю поділяють на частини, розташовуючи одну частину під іншою, або поруч, або переносячи частину таблиці на наступну сторінку. Слово «Таблиця ____» вказують один раз зліва над першою частиною таблиці, над іншими частинами таблиці пишуть: «Продовження таблиці ____» із вказівкою номера таблиці.

Заголовки граф таблиці друкують із прописних літер, а підзаголовки – із рядкових, якщо вони складають одне речення з заголовком. Підзаголовки, що мають самостійне значення, пишуть із прописної літери. Наприкінці заголовків і підзаголовків таблиць крапки не ставлять.

При відсутності окремих даних у таблиці варто ставити прочерк (тире).

2.7 Оформлення математичних виразів

Формули та рівняння розташовують безпосередньо після тексту, у якому вони згадуються, з нового рядка посередині сторінки. При написанні формул необхідно дотримуватись нижчезазначених розмірів символів і стилів їх написання.

Розміри:

Звичайний	14 пт
Великий індекс	10 пт
Дрібний індекс	7 пт
Великий символ	24 пт
Дрібний символ	12 пт

$$(1+B)^2 \sum_{p=1}^k X_{n_k}^{kp}$$

Стилі:

Стиль	Шрифт	Формат символів	
		Напівжирний	Похилий
Текст.....	Times New Roman	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Функція.....	Times New Roman	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Змінна.....	Times New Roman	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Мал.грецькі.....	Symbol	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Вел.грецькі.....	Symbol	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Символ.....	Symbol	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Матриця-вектор...	Times New Roman	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Числа.....	Times New Roman	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Мова:			
Стиль "Текст"	Будь-який		
Інші стилі	Будь-який		

Формули і рівняння в пояснювальній записці (за винятком формул і рівнянь, приведених у додатку) варто нумерувати порядковою нумерацією у межах розділу. Номер формули або рівняння складається з номера розділу і

порядкового номера формули або рівняння, розділених крапкою, наприклад, формула (1.3) – третя формула першого розділу. Номер формули або рівняння вказують на рівні формули або рівняння в дужках у крайньому правому положенні на рядку.

Пояснення позначень величин і числових коефіцієнтів, якщо вони не пояснені раніше у тексті, мають бути наведені безпосередньо під формулою з нового рядка з абзацу зі слова «де» без двокрапки у тій послідовності, у якій вони наведені у формулі. Після формули перед словом «де» ставиться кома. Пояснення значення кожного символу та числового коефіцієнта слід давати з нового рядка через крапку з комою.

Якщо необхідно навести числове значення величини, то його записують після розшифрування.

Наприклад:

$$E = \frac{mV^2}{2}, \quad (2.2)$$

де E – кінетична енергія, Дж;

m – маса матеріальної точки, що дорівнює 0,5 кг;

V – швидкість руху, що дорівнює 30 м/с.

Переносити формули або рівняння на наступний рядок допускається тільки на знаках виконуваних операцій, причому знак операції на початку наступного рядка повторюють. При переносі формули або рівняння на знаку операції множення застосовують знак «х».

2.8 Оформлення додатків

Записка при необхідності може мати додатки, що помішають після переліку посилань. Додатки варто оформляти як продовження звіту на його наступних сторінках, або у вигляді окремої частини, розташовуючи додатки в порядку появи посилань на них у тексті пояснювальної записки.

В додатках поміщають матеріал, що доповнює текст записки. Допускається поміщати специфікації до креслень графічної частини, оформлені відповідно до вимог діючих стандартів.

Якщо додатки оформлюють на наступних сторінках пояснювальної записки, кожний такий додаток повинен починатися з нової сторінки. Додаток повинен мати заголовок, надрукований угорі малими літерами з першої прописної симетрично щодо тексту сторінки. Посеред рядка над заголовком прописними літерами повинне бути надруковано слово «Додаток ___» і прописна літера, яка позначає додаток.

Додатки варто позначати послідовно прописними літерами українського алфавіту, за винятком Г, Є, З, І, Ї, О, Ч, Ь.

Додатки повинні мати загальну з іншою частиною звіту наскрізну нумерацію сторінок.

Наявні в тексті додатка ілюстрації, таблиці, формули і рівняння варто нумерувати в межах кожного додатка, наприклад, рисунок Г.3 – третій рисунок додатка Г; таблиця А.2 – друга таблиця додатка А; формула (А.1) – перша формула додатка А. Якщо в додатку одна ілюстрація, одна таблиця, одна формула, одне рівняння, їх нумерують, наприклад, рисунок А.1, таблиця А.1, формула (В.1). При посиланнях у тексті додатків на ілюстрації, таблиці, формули і рівняння рекомендується писати: «... на рисунку А.2 ...»; «... на рисунку А.1...», якщо рисунок єдиний у додатку А; «... у таблиці Б.3 ...», «... за формулою (В.1)...», «... у рівнянні (Г.2)...

У тексті записки на всі додатки повинні бути дані посилання. Всі додатки повинні бути перераховані в змісті записки з указівкою їхніх номерів, заголовків і номерів сторінок, на яких вони починаються.

2.9 Посилання та перелік посилань

Перелік посилань у вигляді бібліографічного опису використаних джерел поміщають перед додатками, починаючи з нової сторінки. Джерела

розміщують у порядку їх згадування в тексті записки і позначають порядковими номерами арабськими цифрами, що вказують перед бібліографічним описом джерела, відділяючи від нього крапкою. Допускається використання іншого порядку розташування джерел у переліку (алфавітного, хронологічного й ін.).

Посилання на джерело проводиться у вигляді його порядкового номера в переліку посилань, який беруть у квадратні дужки, у яких допускається вказувати додаткову інформацію. Якщо необхідно посилатися відразу на декілька джерел, їх номери вказують через кому або тире.

Бібліографічний опис дається на мові джерела, в одній із наступних форм:

1. Прізвище та ініціали. Назва книги. – Місце видання: Видавництво, рік. – Кількість сторінок *с.*

(1. Максимович Н.Г. Теорія графів і електричних кіл. – Львів: Вища школа, 1987. – 216 с.)

2. Назва книги / Прізвище та ініціали. – Місце видання: Видавництво, рік. – Кількість сторінок *с.*

Примітка. Великі міста такі, як Київ, Москва дозволяється записувати однією великою буквою з крапкою.

(2. Вимірювання і комп'ютерно-вимірювальна техніка: Навч. посібник / В.О. Поджаренко, В.В. Кухарчук. – К. : НМК ВО, 1991. – 240 с.)

3. Нормативно-технічні та патентні документи.

(3. ГОСТ 7.9-77. Реферат и аннотация. – М.: Издательство стандартов, 1981. – 6 с.)

(4. Пат. 3818311, США, МКИ НОЗК 17/60. Схема защиты полупроводникового переключателя. – Оубл. 04.05.84.)

3 ОФОРМЛЕННЯ ГРАФІЧНОЇ ЧАСТИНИ

Креслення, схеми, алгоритми, графіки, таблиці, математичні моделі (формули) й інші матеріали, що поміщаються в графічну частину дипломних проектів і робіт, виконуються на аркушах ватману стандартних форматів. Превагу варто віддавати формату А1. При необхідності використовувати формати А2, А3 і А4, рекомендується розміщувати їх на полі формату А1, не розрізаючи аркуша. При необхідності одержання форматів А0 і додаткових форматів із більш, ніж одного аркуша формату А1, останні не склеюються, а використовуються внакладку (ширина поля накладки 20 мм).

На аркушах варто наносити внутрішню рамку, як показано на рисунку 3.1, на відстані 20 мм від лівої сторони зовнішньої рамки і на відстані 5 мм від інших сторін. Товщина лінії внутрішньої рамки $S \sim 1$ мм. У правому нижньому кутку аркуша розмішують основний напис.

Основні написи на аркушах графічної частини виконують за ДСТ 2.104-68. Рамки основних і додаткових граф виконують суцільними товстими (основними) і тонкими лініями, товщиною, відповідно, 1 і 0,5 мм, як показано на рис. 3.1, 3.2 і 3.3.

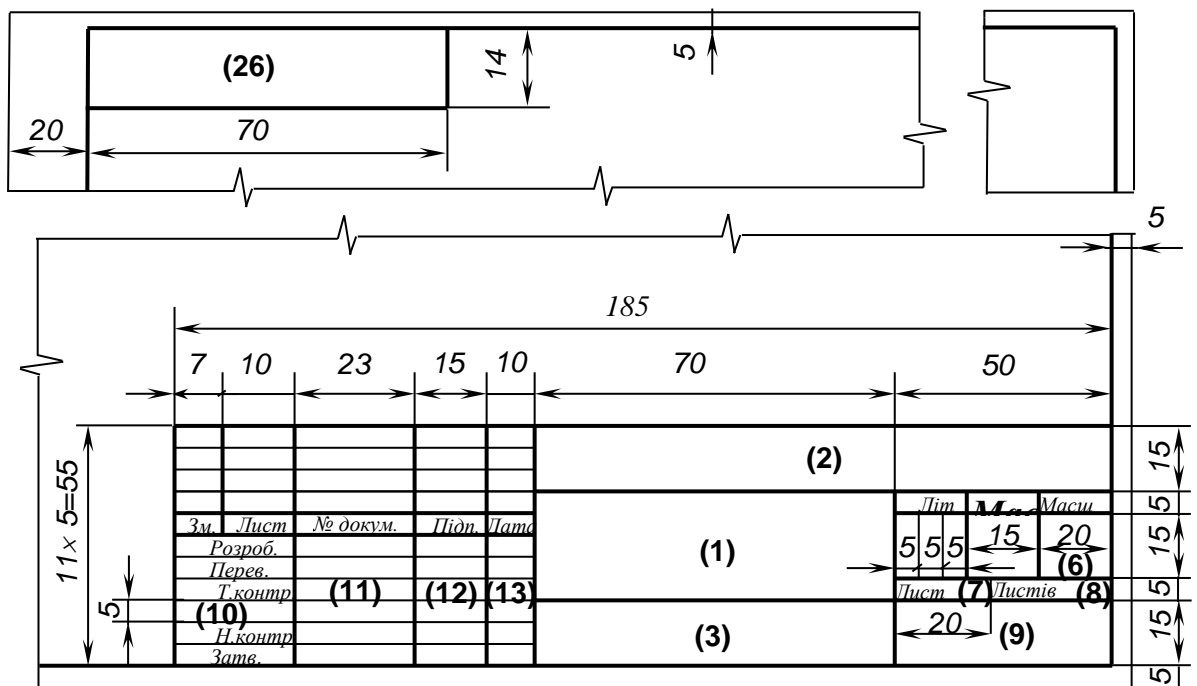


Рисунок 3.1 – Основний напис для креслень та схем (форма 1)

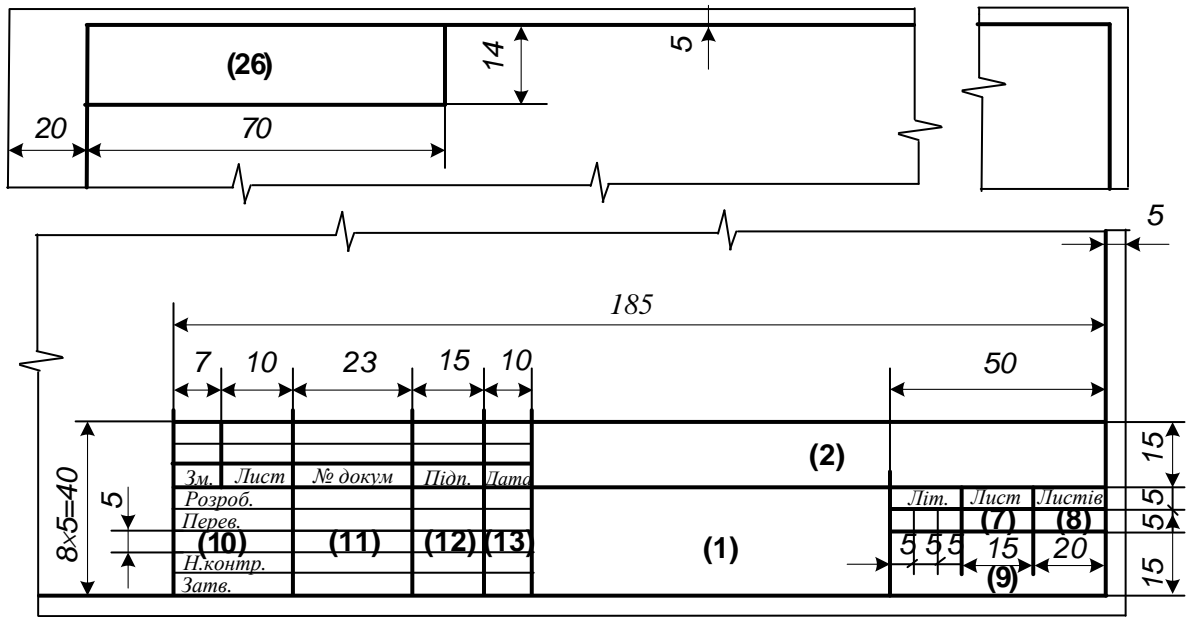


Рисунок 3.2 – Основний напис (форма 2) для текстових конструкторських документів першого та заголовного аркуша

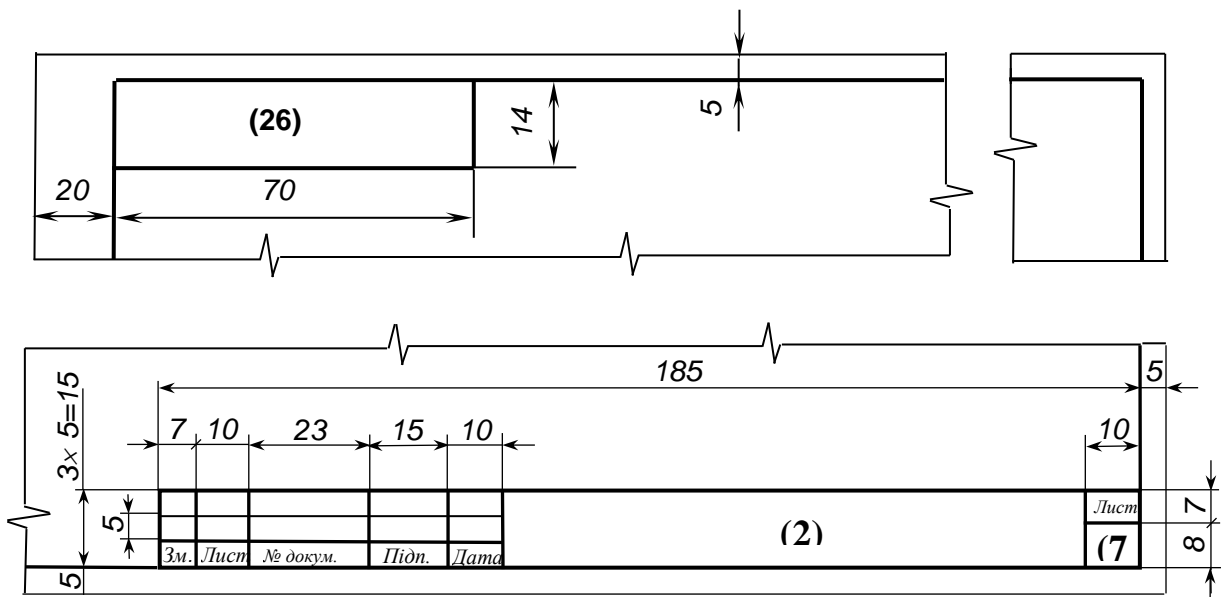


Рисунок 3.3 – Основний напис (форма 2а) для креслень, схем та специфікацій

У графах основних написів і додаткових графів (номера граф у формі показані в дужках) указують:

- графа 1 – найменування виробу;
- графа 2 – позначення документа;

- графа 3 – позначення матеріалу деталі (заповнюють тільки на кресленнях деталей);
- графа 6 – масштаб;
- графа 7 – порядковий номер листа (на документах, що складаються з одного листа, графу не заповнюють);
- графа 8 – загальна кількість листів документа, позначення якого вказано в графі 2 (графу заповнюють тільки на першому листі);
- графа 9 – найменування підприємства;
- графа 10 – характер роботи, яку виконує особа, що підписує документ;
- графа 11 – прізвища осіб, що підписали документ;
- графа 12 – підписи осіб, прізвища яких вказані в графі 11;
- графа 13 – дата підписання документа, наприклад: 24.10.07;
- графа 26 – позначення документа, яке повернуте.

Матеріали графічної частини курсової роботи можуть включати таблиці, графіки, математичні моделі або розрахункові формули, діаграми й інші матеріали. Усі ці матеріали повинні мати заголовок, написаний без переносів і крапки наприкінці. Якщо заголовок складається з двох речень, то вони розділяються крапкою. Заголовок поміщають над відповідним зображенням. Слова таблиця, рисунок і номер перед заголовком не пишуть. Заголовок виконують розміром шрифту 40 за ДСТ 2.304-81, або іншими шрифтами з однаковою висотою всіх літер рівної 40 мм і товщиною ліній рівної 4...5 мм. Відстань від заголовка до внутрішньої рамки аркуша і до зображення 20 мм.

Відстань між рядками заголовка 10 мм. Всі літерні позначення на аркушах повинні бути пояснені в заголовках, таблицях, написами над рисунками, графіками, діаграмами, номограмами, фотографіями.

Всі позиції, позначені на рисунках, графіках й ін. повинні бути розшифровані над зображенням або на іншому вільному місці листа.

4 ТИПОВІ ТЕМИ КУРСОВИХ ПРОЄКТІВ

Для виконання курсової роботи з дисципліни «Інтернет речей» робочою навчальною програмою передбачені наступні теми:

1. Розробка IoT-платформи для дистанційного моніторингу та управління авіаційним обладнанням.
2. Інтелектуальний сенсорний модуль для керування ергатичними процесами в авіації.
3. Система моніторингу критичних параметрів виробничих ліній з використанням IoT та машинного навчання.
4. Інтелектуальна IoT система для попередження збоїв у складних технологічних процесах.
5. Розумна система управління енергоспоживанням будівель на основі IoT.
6. IoT-рішення для оптимізації енергорежимів на промислових об'єктах із застосуванням RFID та бездротових технологій.
7. Розумний будинок: інтеграція IoT, AI та автоматизації для енергоефективного управління житловим комплексом.
8. Автоматизована система розумного виробництва на базі IoT технологій.
9. Система дистанційного моніторингу стану пацієнта на базі IoT технологій.
10. Інтелектуальний медичний пристрій для моніторингу фізіологічних параметрів із використанням RFID та NFC.
11. Розробка Android-додатку для моніторингу стану електромеханічних систем за допомогою IoT.
12. Інтеграція IoT технологій з Android для дистанційного аналізу технічного стану електромеханічних систем.
13. Система екологічного моніторингу якості атмосферного повітря на базі IoT технологій.

14. Розумне місто: інтеграція IoT для аналізу якості повітря та оптимізації природокористування.

15. Розробка IoT-системи для моніторингу та керування водопостачанням у міському господарстві.

16. Інтеграція технології NFC для створення системи безконтактного доступу в «розумних» будівлях.

17. Використання IoT для моніторингу та управління системами освітлення в «розумних» містах.

18. Розробка IoT-рішення для безперервного моніторингу стану здоров'я пацієнтів у реанімаційних відділеннях.

19. Створення мобільного додатку для збору даних із сенсорних мереж та відображення результатів у реальному часі.

20. Розробка IoT-системи для контролю температури та вологості в теплицях для сільського господарства.

21. Розумна система управління інженерними мережами на підприємствах з використанням IoT технологій.

22. Аналіз та оптимізація енергоспоживання в промислових об'єктах за допомогою IoT рішень та великих даних.

23. Розробка IoT-системи для моніторингу стану довкілля в реальному часі на основі сенсорних мереж.

24. Розумне селище: створення IoT рішень для автоматизації сільських об'єктів та управління енергоспоживанням.

25. Інтелектуальна система контролю якості води на основі IoT сенсорів та аналітики даних.

26. Розробка IoT-рішення для моніторингу і управління паркуванням у міських районах.

27. Система безпеки на основі IoT для збереження цілісності будівельних конструкцій у процесі експлуатації.

28. Інтеграція IoT технологій для оптимізації управління дорожнім рухом у «розумних» містах.

29. Розробка розумного інтерфейсу для керування домашніми пристроями на основі IoT та мобільних додатків.

30. Розробка IoT-системи для моніторингу стану метеорологічних умов у сільському господарстві.

31. Інтелектуальна система для моніторингу стану дорожнього покриття за допомогою IoT технологій.

32. Автоматизована система збору та аналізу даних з розумних лічильників для управління споживанням води та електроенергії.

33. Розробка платформи IoT для моніторингу стану та управління транспортними засобами у логістичних компаніях.

34. Використання IoT для моніторингу та оптимізації використання ресурсів у готельних та ресторанних комплексах.

35. Система управління інтелектуальними парковками з використанням IoT технологій для зменшення заторів у містах.

36. Інтеграція IoT-сенсорів для моніторингу стану конструкцій мостів і доріг у реальному часі.

37. Розробка системи на базі IoT для моніторингу здоров'я тварин на фермах.

38. Система автоматичного поливу рослин у теплицях на основі IoT технологій і аналізу ґрунтових даних.

39. Створення платформи для моніторингу стану електричних автомобілів за допомогою IoT рішень.

40. Інтелектуальна система керування кліматом в «розумних» офісах на основі IoT датчиків.

41. Розробка IoT-платформи для інтеграції різних сенсорів та пристроїв у розумному будинку.

42. Розумна система освітлення для громадських просторів на базі IoT з автоматичним регулюванням інтенсивності освітлення.

43. Інтеграція IoT для управління якістю води в акваріумах та аквапарках.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

Основна

1. Лактіонов І.С., Удовик І.М. Методи та засоби побудови систем і мереж інтернету речей: навч. посіб. Дніпро: НТУ «ДП», 2023. – 251 с.
2. Пулеко І. В. Єфіменко А. А. Архітектура та технології Інтернету речей: навч. посіб. Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка», 2022. – 234 с.
3. Сторчак К.П., Тушич А.М., Срібна І.М., Яковенко Н.Д., Кравець Д.В. Технології Інтернет речей. навч. посібник підготовлено для студентів вищих навчальних закладів. Київ: ДУТ, 2021. – 68 с.
4. Технології інтернету речей. Навчальний посібник [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. Б. Ю. Жураковський, І.О. Зенів; КПІ ім. Ігоря Сікорського. 2021. – 271 с.

Додаткова

5. Срібна І.М., Савчук Є.В. Веб-сервіси AWS для розгортання пристроїв IoT. Зв'язок, ;4, 2019, с. 18-23.
6. Laktionov I.S. Information model of the computer-integrated technology for wireless monitoring of the state of microclimate of industrial agricultural greenhouses / I.S. Laktionov, O.V. Vovna, M.M. Kabanets, H.O. Sheina, I.A. Getman I.A. // Instr. Mes. Metrologie (I2M). – Edmonton: ПЕТА, 2021. – Vol. 20 (6). – P. 289 – 300.
7. Vovna O.V. Study of Metrological Characteristics of Low-Cost Digital Temperature Sensors for Greenhouse Conditions / O.V. Vovna, I.S. Laktionov, O.O. Koymfman, I.I. Stashkevych, V.A. Lebediev // Serb. J. of Electr. Engineering. – Kragujevac: University of Kragujevac, 2020. – Vol. 17 (1). – P. 1 – 20.
8. Петренко І.С., Бахарєв В.С., Перекрест А.Л., Шелковська І.М., Душкін Є.Д. Геоінформаційна система моніторингу техногенної безпеки закладів освіти м. Жовті Води. Вісті Донецького гірничого інституту №2 (47), 2020, С. 162-167.

9. Zavalieiev, A., Vadurin, K., Perekrest, A., & Bakharev, V. (2024). Information and analytical system for collecting, processing and analyzing data on air pollution. *Automation of Technological and Business Processes*, 16(1), 72-82. <https://doi.org/10.15673/atbp.v16i1.2774>

10. Зачепа Н., Зачепа Ю., Перекрест А., Хребтова О., Савелов Д. Розробка малогабаритного лабораторного стенду 3D-верстата з числовим програмним керуванням на базі промислового контролера MACH3 та технологією IoT. *Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського*. – Кременчук: КрНУ, 2024. – Випуск 5(148). с. 103-113 <https://doi.org/10.32782/1995-0519.2024.5.15>

11. Korostelov, A., Guchenko, M., Perekrest, A., Nikitina, A., & Vadurin, K. (2023). Модель корпоративної мережі базованої на технологіях інтернету речей підприємства з екологічних досліджень. *Системи управління, навігації та зв'язку. Збірник наукових праць*. – Полтава: ПНТУ, Т. 3(73), С. 111-114. .

12. Перекрест А.Л., Бахарев В.С., Вадурін К.О., Дерієнко А.І., Іващенко А.В., Шкарупа С.А. Розробка бази даних для зберігання показників стану атмосферного повітря з дослідних станцій комунального підприємства. *Проблеми інформатизації та управління*. – Київ: НАУ, 2023. – Випуск 3, № 75, 2023. С. 68–86.

Інформаційні ресурси

1. <https://www.netacad.com/courses/iot>.
2. <https://thingspeak.com/>.
3. <https://www.coursera.org/specializations/internet-of-things>.
4. <http://www.theinternetofthings.eu/>
5. <https://www.arduino.cc/>
6. <https://cupcarbon.com/>

ДОДАТКИ

Додаток А
Титульна сторінка

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО

ІНСТИТУТ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ

КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
до курсового проекту з дисципліни:
«Інтернет речей»

ТЕМА

Виконав

студент групи КІ-0Х-Х

Прізвище та ініціали

Члени комісії

Прізвище та ініціали

КРЕМЕНЧУК 2024

Додаток Б
Лист технічного завдання
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО

Кафедра _____

Дисципліна _____

Спеціальність _____

Курс _____ група _____ семестр _____ 9

ЗАВДАННЯ
на курсовий проєкт (роботу) студента

(прізвище, ім'я, по-батькові)

1. Тема проєкту (роботи) _____

2. Строк здачі студентом закінченого проєкту (роботи) _____

3. Вихідні дані до проєкту (роботи) _____

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

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

6. Дата видачі завдання _____

КАЛЕДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів курсового проєкту (роботи)	Строк виконання етапів проєкту (роботи)	Примітка

Студент _____
(підпис)

Керівник _____
(підпис)

(прізвище, ініціали)

“ ____ ” _____ 20 ____ р.

Методичні вказівки щодо виконання курсового проекту з навчальної дисципліни «Інтернет речей» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня денної форми навчання зі спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» освітньо-професійної програми «Комп'ютерна інженерія»

Укладачі: д.т.н., проф. Перекрест А.Л.
асист., Вадурін К.О.

Відповідальний за випуск д. т. н., проф. М. І. Гученко

Підп. до др. _____. Формат 60x84 1/16. Папір тип. Друк ризографія.
Ум. друк. арк. _____. Наклад _____ прим. Зам. № _____. Безкоштовно.

Редакційно-видавничий відділ
Кременчуцького національного університету
імені Михайла Остроградського
вул. Університетська, 20, м. Кременчук, 39600