

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

**для виконання курсової роботи зі
спеціальності**

152 “МЕТРОЛОГІЯ ТА ІНФОРМАЦІЙНО- ВИМІРЮВАЛЬНА ТЕХНІКА”

*для студентів першого (бакалаврського) рівня освіти
освітньо-професійної програми
«Технології інтернету речей»*

ТЕРНОПІЛЬ – 2024

Методичні вказівки для виконання курсової роботи зі спеціальності для студентів спеціальності “Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка” освітньо- професійної програми “Технології інтернету речей” для студентів першого (бакалаврського) рівня освіти. / Укладачі А.І. Сегін, Возна Н.Я., Масляк Б.О.. – Тернопіль: Економічна думка, 2024. – 23 с.

Укладачі: А.І. Сегін
Н.Я. Возна
Б.О. Масляк

Рецензенти: А.В. Пукас, д.т.н., проф., завідувач кафедри комп’ютерних наук,
ЗУНУ

О.В Кочан, д.т.н., професор кафедри інформаційно-вимірвальних технологій, Інститут комп’ютерних технологій, автоматики та метрології, НУ «Львівська політехніка»

Відповідальний за випуск: завідувач кафедри спеціалізованих комп’ютерних систем ЗУНУ, к.т.н., доцент Сегін А. І.

Розглянуто та схвалено на засіданні кафедри спеціалізованих комп’ютерних систем протокол № 3 від 16.10.2024р

Розглянуто та схвалено групою забезпечення спеціальності інформаційно-вимірвальні технології протокол № 2 від 16.10.2024р

ЗМІСТ

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ.....	4
1.1. Мета курсової роботи зі спеціальності	4
1.2. Загальні вимоги до курсової роботи зі спеціальності	4
1.3. Етапи підготовки курсової роботи зі спеціальності	4
2. ПРАВИЛА ВИДАЧІ ТЕМ ТА ЗАХИСТУ КУРСОВИХ РОБІТ.....	5
2.1. Видача теми курсової роботи.....	5
2.2. Захист курсової роботи.....	5
2.3. Оцінювання курсової роботи.....	5
3. СТРУКТУРА ТА ЗМІСТ КУРСОВОЇ РОБОТИ	6
3.1. Структура курсової роботи.....	6
3.2. Зміст.....	6
3.3. Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів.....	7
3.4. Вступ.....	7
3.5. Основна частина.....	7
3.6. Висновки.....	7
3.7. Список використаних джерел.....	8
3.8. Додатки.....	8
4. ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ.....	8
4.1. Загальні вимоги	8
4.2. Нумерація	9
4.3. Ілюстрації	11
4.4. Таблиці	11
4.5. Формули	12
4.6. Посилання	12
4.7. Список використаних джерел	12
4.8. Додатки	12
5. РЕКОМЕНДОВАНА ТЕМАТИКА КУРСОВОЇ РОБОТИ ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ ЗА НАПРЯМАМИ	12
5.1. Розробки методів та компонентів вимірювальних кіл	12
5.2. Розробки вимірювальних приладів	13
5.3. Розробки інформаційно-вимірювальних систем	14
5.4. Розробки пристроїв інтернету речей	15
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	17
ДОДАТКИ.....	18

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

1.1. Мета курсової роботи

Курсова робота забезпечує перехід від виконання учбових завдань до проведення студентами самостійної роботи. Це одна з важливих та ефективних форм навчання та контролю знань студентів.

Мета курсової роботи – перевірка рівня засвоєння студентами теоретичних і практичних знань, які отримані під час вивчення курсів «Метрологія, стандартизація, сертифікація та акредитація», «Методи та засоби вимірювань», «Аналіз похибок інформаційно-вимірювальних систем», «Інформаційно-вимірювальні системи та комплекси». Курсова робота сприяє готовності студентів до проведення самостійної науково-дослідної і практичної роботи. Перед його виконанням необхідно глибоко засвоїти теоретичний матеріал курсу згідно з рекомендованою літературою і лекційним матеріалом. В разі необхідності підшукати додаткову літературу та самостійно її опрацювати.

Виконання курсової роботи дає можливість студентам навчитися самостійно освоювати новий теоретичний матеріал, практично реалізовувати завдання розробки апаратного забезпечення та програмування на мові C++ (або аналогічних), глибоше вивчити апаратні модулі DIY-технології, принципи їх програмування, основи написання прикладних програм для вимірювальних модулів та систем.

1.2. Загальні вимоги до курсової роботи

Курсова робота повинен бути написаний українською мовою. Зміст, структура, оформлення і результати роботи мають відповідати вимогам методичних вказівок.

Основним результатом курсової роботи повинна бути програма на мові програмування, яка правильно виконує поставлене завдання.

Зміст теоретичних розділів курсової роботи має відповідати сучасному рівню розвитку вимірювальної техніки.

1.3. Етапи підготовки курсової роботи

Для глибокого і всебічного вивчення технічної літератури і фактичного матеріалу з обраної теми, проведення аналізу варіантів виконання завдання і написання програми необхідно рівномірно впродовж навчального року розподілити час для самостійної роботи над окремими розділами курсової роботи.

Підготовка курсової роботи включає такі етапи: вибір теми і чітке усвідомлення суті завдання, консультації з науковим керівником і уточнення та затвердження ним плану роботи, ознайомлення з її теоретичними і практичними аспектами, підбір додаткових літературних джерел (за необхідності) і їх опрацювання, розробка програми, написання та оформлення курсової роботи, передача її на кафедру для попередньої перевірки (дозволяється в електронному варіанті), в міру потреби, доопрацювання після попередньої перевірки і захист.

2. ПРАВИЛА ВИДАЧІ ТЕМ ТА ЗАХИСТУ КУРСОВОЇ РОБОТИ

2.1. Видача теми курсової роботи

Теми курсових проектів видаються протягом першого тижня початку семестру з переліку рекомендованих у додатку А. Студент може запропонувати власну тему роботи, узгодивши формулювання теми, зміст та напрямок роботи з керівником курсової роботи. Для студентів однієї групи теми курсових проектів не можуть повторюватись.

Для закріплення за собою обраної теми, студент повинен записати своє прізвище, ініціали та групу в електронному переліку навпроти обраної теми або дописати внизу переліку власну тему (якщо вона узгоджена з керівником), прізвище, ініціали та групу. Файл із переліком тем та шлях до нього вказує керівник курсової роботи.

Якщо студент протягом двох тижнів не вибрав теми курсової роботи, керівник призначає йому тему на власний розсуд.

2.2. захист курсової роботи

Дата та час захисту курсової роботи призначаються керівником на заліковому тижні. Найпізніше за тиждень до захисту студенти повинні здати курсову роботу на перевірку. Дозволяється здавати роботи на перевірку в електронному вигляді, записати у вказану директорію файл пояснювальної записки в остаточному варіанті (у doc-форматі), файл апаратного моделювання, текст програми, виконуваний файл. Всі файли записати у підкаталог, ім'я якого відповідає прізвищу студента.

За три дні керівник роботи повинен її перевірити та зробити зауваження в кінці пояснювальної записки. Після доопрацювання курсової роботи з урахуванням зауважень студент повинен зареєструвати курсова робота у лаборанта кафедри СКС.

У призначений час згідно розкладу студент допускається до захисту за наявності:

- зареєстрованої, зшитої пояснювальної записки;
- наявності файлів (текстовим doc-файлом пояснювальної записки, текстом програми та виконувальним exe- чи com-файлом);
- залікової книжки.

2.3. Оцінювання курсової роботи

Курсова робота заслуговує оцінки **“відмінно”** якщо він за змістом і формою відповідає вимогам цих методичних вказівок. Студент також повинен самостійно розробити та налаштувати апаратну реалізацію теми та програму за вибраним і затвердженим керівником технічним завданням, в повному обсязі оволодіти теоретичними знаннями з обраної теми курсової роботи та теоретичним матеріалом курсу лекцій. Допускаються незначні помилки в програмі, які не впливають на правильність її роботи, незначні спрощення в алгоритмі, які виключають розгляд особливих ситуацій. Також допускаються незначні відхилення в оформленні курсової роботи та невелика кількість граматичних помилок.

Курсова робота заслуговує оцінки **“добре”** за умови його виконання та оформлення згідно вимог методичних вказівок. Студент повинен самостійно розробити заздалегідь вибраним і затвердженим керівником технічним завданням, оволодіти основними теоретичними положеннями з обраної теми курсової роботи та теоретичним матеріалом курсу лекцій. Допускаються незначні помилки при розробці апаратного та програмного забезпечення, які впливають на повноту розкриття теми роботи, спрощення в алгоритмі, за яких передбачається розгляд тільки типових ситуацій, незнання студентом окремих тем теоретичного курсу лекцій з дисципліни. Також допускаються незначні відхилення в оформленні курсової роботи та невелика кількість граматичних помилок.

Курсова робота заслуговує оцінки **“задовільно”** за умови виконання та оформлення його згідно з вимог цих методичних вказівок. До того ж студент повинен самостійно розробити апаратно-програмне забезпечення за вибраним і затвердженим керівником технічним завданням, оволодіти необхідним мінімумом теоретичних знань для розроблення програми за обраною темою курсової роботи та теоретичним матеріалом курсу лекцій.

Допускаються помилки в програмі, які впливають на правильність її роботи, спрощення в алгоритмі, який передбачає розгляд тільки типових ситуацій. Також допускаються відхилення в оформленні курсової роботи, які не порушують її загальної структури, та невелика кількість граматичних помилок.

3. СТРУКТУРА ТА ЗМІСТ КУРСОВОЇ РОБОТИ

3.1. Структура курсової роботи

Курсова робота повинен мати наступну структуру:

- титульна сторінка (додаток Б);
- завдання на курсову роботу (додаток В);
- зміст;
- перелік умовних позначень та скорочень (не обов'язково);
- вступ;
- розділ 1. Аналіз технічного завдання та методів його вирішення (можливе включення підрозділів і пунктів);
- розділ 2. Опис методики, апаратної реалізації та алгоритму вирішення завдання (можливе включення підрозділів і пунктів);
- розділ 3. Опис програмного забезпечення та аналіз отриманих результатів (можливе включення підрозділів і пунктів);
- висновки;
- список використаних джерел;
- додатки.

Можлива і інша структура курсової роботи, яка погоджується з керівником

3.2. Зміст

Зміст подають на початку курсової роботи, після титульної сторінки та завдання. Він містить найменування та номери початкових сторінок вступу, всіх

розділів, підрозділів та пунктів (якщо вони мають заголовки), загальних висновків, списку використаної літератури, додатків та інших структурних частин.

3.3. Перелік умовних позначень, термінів, одиниць, скорочень

Якщо в курсовому проекті вжита специфічна термінологія, а також використано маловідомі скорочення, нові символи, позначення тощо, то їх перелік може бути поданий в курсовому проекті у вигляді окремого списку, який розміщують перед вступом.

Перелік треба друкувати двома колонками, в яких зліва за абеткою наводять, наприклад, скорочення, справа – їх детальне розшифрування.

Якщо в курсовому проекті спеціальні терміни, скорочення, символи, позначення та інше повторюються менш ніж три рази, перелік не складають, а їх розшифровку наводять у тексті при першому згадуванні.

3.4. Вступ

У вступі повинні бути висвітлені загальні відомості про предмет дослідження, розкрита сутність поставленого завдання, необхідність його розв'язання та практичне значення.

Далі обґрунтовується вибір апаратно-програмної реалізації задачі.

3.5. Основна частина

Основна частина курсової роботи складається з розділів, підрозділів, пунктів. Кожний розділ починають з нової сторінки.

У першому розділі наводяться загальні відомості про предметну область. Здійснюється аналіз можливих напрямків розв'язку поставленого завдання, вибір та обґрунтування оптимального варіанту. Детально формулюється технічне завдання, яке повинно містити опис усіх вхідних даних та результатів, які повинні бути отримані.

У другому розділі детально описується обрана методика розв'язку задачі, приводиться структурна (функційна) схеми апаратної реалізації, обґрунтовується вибір технологій та обґрунтовується вибір компонентів апаратної реалізації задачі, середовища програмування, описується алгоритм виконання та блок-схема алгоритму.

У третьому розділі описується реалізація апаратного забезпечення у вигляді принципових схем, або їх фрагментів, наводяться приклади працездатності схем. У вибраному програмному середовищі розробляється та налаштовується програмне забезпечення. Далі наводиться приклад або, за необхідності, декілька прикладів виконання програми і отриманих результатів, здійснюється їх аналіз, даються пояснення з наведенням копій екранів інтерфейсу програми та результатами її виконання. робиться остаточний підсумок проведеної роботи з виокремленням результату, отриманого в курсовій роботі.

3.6. Висновки

Подається остаточний підсумок проведеної роботи з виокремленням

результату, отриманого в курсовій роботі. У висновках викладаються найбільш важливі результати курсової роботи, які повинні містити формулювання розв'язуваних завдань, яким чином вирішене поставлене завдання і що апаратно-програмна реалізація дозволяє робити. Далі необхідно обґрунтувати достовірність результатів, а також сформулювати рекомендації щодо практичного використання вимірювальної технології.

3.7. Список використаних джерел

Список використаних джерел слід розміщувати за послідовністю згадування джерел у тексті за їх наскрізною нумерацією. Подавати використані джерела у списку необхідно за встановленою формою.

3.8. Додатки

Додатки оформляють як продовження курсової роботи і розміщують їх дотримуючись послідовності посилань на них у тексті курсової роботи. Кожний додаток потрібно подавати на новій сторінці, яка позначається справа вгорі словом «Додаток Х». Він повинен мати заголовок, надрукований посередині над текстом сторінки малими літерами з першої великої. У верхньому правому куті, над заголовком малими літерами з першої великої друкується слово "Додаток " і велика літера, що позначає додаток.

Додатки слід позначати послідовно великими літерами української абетки, за винятком літер Г, Є, І, Ї, Й, О, Ч, Ь, наприклад: Додаток А, Додаток Б тощо. Один додаток позначається як додаток А.

Текст кожного додатка за необхідності може бути поділений на розділи й підрозділи, які нумерують у межах кожного додатка. У цьому разі перед кожним номером позначають додаток (літерою) і ставлять крапку, наприклад, А.2 – другий розділ додатка А; В.3.1 – підрозділ 3.1 додатка В.

Ілюстрації, таблиці і формули, які розміщені в додатках, нумерують у межах кожного додатка, наприклад: рис. Д.1.2 – другий рисунок першого розділу додатка Д; формула (А.1) – перша формула додатка А.

У додатку А наводиться блок-схема алгоритму виконання програми, підпрограм та процедур.

В додатку Б подається текст програми, розробленої в курсовому проєкті, та результати її виконання.

За необхідності, до додатків доцільно включати допоміжний матеріал, необхідний для повноти розкриття виконаної роботи в курсовому проєктуванні:

- проміжні математичні доведення, формули і розрахунки;
- таблиці допоміжних цифрових даних чи теоретичних відомостей;
- ілюстрації допоміжного характеру;
- копії екранів з інтерфейсом програми та результатами її виконання

4. ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ

4.1. Загальні вимоги

Обсяг курсової роботи повинен становити приблизно 20 – 30 сторінок формату А4 (210x297 мм), включаючи додатки. Текст пояснювальної записки

курсової роботи необхідно друкувати, залишаючи поля таких розмірів: ліве – 30 мм, праве – 15 мм, верхнє – 25 мм, нижнє – 35 мм від країв аркушу.

Курсову роботу друкують за допомогою принтера на одній стороні аркуша білого паперу формату А4 (210x297 мм) з міжрядковим інтервалом 1,5 (до тридцяти рядків на сторінці). Абзацна відстань повинна становити 1,25 см.

Шрифт друку (крім додатків) повинен бути 14pt. Щільність тексту курсової роботи повинна бути однаковою з міжрядковим інтервалом 1,5. В додатках рекомендується використовувати шрифт 12pt Times New Roman, чорного кольору, середньої жирності і одинарний міжрядковий інтервал.

Формули набирати та вставляти за допомогою вбудованого в WORD редактора формул.

Заголовки структурних частин курсової роботи "ЗМІСТ", "ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ", "ВСТУП", "РОЗДІЛ ...", "ВИСНОВКИ", "СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ", ДОДАТКИ" друкують великими літерами з вирівнюванням по середині аркуша, (допускається виділення жирним та курсивним шрифтом).

Заголовки підрозділів друкують маленькими літерами (крім першої великої) з абзацного відступу (виділити жирним чи/і курсивним шрифтом). Крапку в кінці заголовка не ставлять. Якщо заголовок складається з двох або більше речень, їх розділяють крапкою. Текст друкується без пропуску рядків, в наступному рядку після заголовку підрозділу.

Між заголовком (за винятком заголовка підрозділу та пункту) і текстом необхідно пропустити один рядок.

Заголовки пунктів друкують маленькими літерами (крім першої великої) з абзацного відступу в підбір до тексту з виділенням жирним чи/і курсивним шрифтом. В кінці заголовка, надрукованого в підбір до тексту, ставиться крапка.

Кожну структурну частину курсової роботи треба починати з нової сторінки.

4.2. Нумерація

Нумерацію сторінок, розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів, малюнків, таблиць, формул подають арабськими цифрами без знаку "№".

Першою сторінкою курсової роботи є титульний аркуш (див. додаток Б), який включають до загальної нумерації сторінок курсової роботи. На титульному аркуші номер сторінки не ставлять, на наступних сторінках номер проставляють у правому верхньому куті сторінки без крапки в кінці.

Зміст, перелік умовних позначень, вступ, висновки, список використаних джерел не нумерують. Номер розділу ставлять після слова "РОЗДІЛ", після номера крапку не ставлять, потім з нового рядка друкують заголовок розділу.

Підрозділи нумерують у межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу і порядкового номера підрозділу, між якими ставлять крапку. В кінці номера підрозділу крапка не ставиться, наприклад: "2.3" (третій підрозділ другого розділу). Потім у тому ж рядку йде заголовок підрозділу, який починається із великої букви.

Пункти нумерують у межах кожного підрозділу. Номер пункту складається з порядкових номерів розділу, підрозділу, пункту, між якими

ставлять крапку. В кінці номера крапка також не ставиться, наприклад: "1.3.2" (другий пункт третього підрозділу першого розділу). Потім у тому ж рядку йде заголовок пункту. Пункт може не мати заголовка.

Ілюстрації (фотографії, креслення, схеми, графіки, карти) і таблиці необхідно подавати в курсовому проекті безпосередньо після тексту, де вони згадані вперше, або на наступній сторінці. Ілюстрації і таблиці, які розміщені на окремих сторінках курсової роботи, включають до загальної нумерації сторінок. Таблицю, малюнок або креслення, розміри яких більші формату А4, враховують як одну сторінку і розміщують у відповідних місцях після згадування в тексті або у додатках.

Ілюстрації позначають словом "Рисунок" і нумерують послідовно в межах розділу, за винятком ілюстрацій, поданих у додатках.

Номер ілюстрації повинен складатися з номера розділу і порядкового номера ілюстрації, між якими ставиться крапка. В кінці номера рисунка ставиться тире і з великої літери в тому ж рядку подається назва рисунка. Наприклад: Рисунок 1.2 – (другий рисунок першого розділу).

Номер ілюстрації, її назва і пояснювальні підписи розміщують під ілюстрацією. Якщо в курсовій роботі подано одну ілюстрацію, то її нумерують за загальними правилами.

Таблиці нумерують послідовно (за винятком поданих у додатках) в межах розділу. В правому верхньому куті над відповідним заголовком таблиці розміщують напис "Таблиця" із зазначенням її номера. Номер таблиці повинен складатися з номера розділу і порядкового номера таблиці, між якими ставиться крапка. В кінці номера ставиться крапка і з нового рядка, великої літери подається назва таблиці, наприклад: "Таблиця 1.2." (друга таблиця першого розділу).

Якщо в курсовому проекті одна таблиця, її нумерують за загальними правилами.

При переносі частини таблиці на інший аркуш (сторінку) слово "Таблиця" і номер її вказують один раз справа над першою частиною таблиці, над іншими частинами пишуть слова "Продовження табл." і вказують номер таблиці, наприклад: "Продовження табл. 1.2".

Формули в курсовому проекті (якщо їх більше одної) нумерують у межах розділу. Номер формули складається з номера розділу і порядкового номеру формули в розділі, між якими ставлять крапку. Номери формул пишуть біля правого поля аркуша на рівні відповідної формули в круглих дужках, наприклад: (3.1) (перша формула третього розділу).

Примітки до тексту і таблиць, в яких вказують довідкові і пояснювальні дані, нумерують послідовно в межах одної сторінки. Якщо приміток на одному аркуші декілька, то після слова "Примітки" ставлять двокрапку, наприклад:

Примітки:

1....

2. ...

Якщо є одна примітка, то її не нумерують і після слова "Примітка" ставлять крапку.

4.3. Ілюстрації

Якість ілюстрацій повинна забезпечувати їх чітке відтворення.

Дозволяється виконувати ілюстрації за допомогою графічних редакторів на комп'ютері, креслярськими засобами вручну, або використовувати оригінали фотографій.

Ілюстрації, які виконуються вручну, повинні бути виконані чорнилом, тушшю або пастою чорного кольору на білому непрозорому папері.

Фотознімки розміром меншим за формат А4 повинні бути наклеєні на стандартні аркуші білого паперу формату А4.

Ілюстрації повинні мати назву, яку розміщують після номера ілюстрації. За необхідності ілюстрації доповнюють пояснювальними даними (підрисунковий текст).

4.4. Таблиці

Цифровий матеріал, як правило, повинен подаватись у формі таблиць. Кожна таблиця повинна мати назву, яку друкують посередині над таблицею. Назву і слово "Таблиця" починають з великої літери. Назву не підкреслюють. Слово "Таблиця" з її номером розміщують перед назвою таблиці з вирівнюванням по правому полю. Заголовки граф повинні починатися з великих літер, підзаголовки – з маленьких, якщо вони складають одне речення із заголовком, і з великих, якщо вони є самостійними. Висота рядків повинна бути не менш ніж 8 мм. Графу з порядковими номерами рядків до таблиці включати не треба.

Приклад побудови таблиці

		Назва таблиці						Таблиця (номер)	
Головка								Заголовки граф	
								Підзаголовки граф	
Рядки									

Таблицю розміщують після першого згадування про неї в тексті, таким чином, щоб її можна було читати без повороту переплетеного блоку курсової роботи або з поворотом за годинниковою стрілкою. Таблицю з великою кількістю рядків можна переносити на інший аркуш. При перенесенні таблиці на інший аркуш (сторінку) назву розміщують тільки над її першою частиною. Таблицю з великою кількістю граф можна ділити на частини і розміщувати одну частину під іншою в межах одної сторінки. Якщо рядки або графи таблиці

виходять за формат сторінки, то в одному випадку, в кожній частині таблиці повторюють її головку, в іншому випадку – боковик.

Якщо текст, який повторюється в графі таблиці, складається лише з одного слова, його можна замінити лапками; якщо з двох або більше – то при першому повторенні його замінюють словами "Те ж", а далі лапками. Ставити лапки замість цифр, марок, знаків, математичних і хімічних символів, які повторюються, не слід. Якщо цифрові або інші дані в якомусь рядку таблиці не подають, то в ньому ставлять прочерк.

4.5. Формули

Пояснення значень символів і числових коефіцієнтів треба подавати безпосередньо під формулою в тій послідовності, в якій вони даються у формулі. Значення кожного символу і числового коефіцієнта треба записувати з нового рядка. Перший рядок пояснення починають зі слова "де" без двокрапки.

Якщо рівняння не вміщується в одному рядку, його слід перенести після знака рівності (=) або після знаків плюс (+), мінус (–), множення (x) і ділення (:).

4.6. Посилання

При написанні курсової роботи студент повинен уміти давати посилання на джерела, матеріали або окремі результати, які наводяться в курсовій роботі. Такі посилання дають змогу відшукати документи і перевірити достовірність відомостей.

Посилання в тексті курсової роботи на джерела слід позначати порядковим номером за переліком посилань, виділяти двома квадратними дужками, наприклад, "... у працях [1 – 7]".

Посилання на ілюстрації в курсовій роботі теж позначають порядковим номером ілюстрації, наприклад, рисунок 1.2.

Посилання на формули у курсовому проекті роблять за допомогою порядкового номера формули, який записується в дужках, наприклад, "... у формулі (2.1)".

На всі таблиці курсової роботи повинні бути посилання в тексті, слово "таблиця" в тексті пишуть скорочено, наприклад: "...в табл. 1.2".

У повторних посиланнях на таблиці та ілюстрації треба вказувати скорочено слово "дивись", наприклад: див. табл. 1.3.

4.7. Список використаних джерел

Джерела потрібно розміщувати в списку літератури, дотримуючись послідовності посилань у тексті. Відомості про джерела, які включені до списку, необхідно давати згідно з вимогами державного стандарту з обов'язковим наведенням назв праць.

5. Рекомендована тематика курсової роботи зі спеціальності за напрямками:

5.1. Розробки методів та компонентів вимірювальних кіл

1. Аналіз і порівняльне дослідження різних типів АЦП.

2. Оптимізація точності АЦП шляхом використання методів калібрування.
3. Аналіз впливу шумів на точність АЦП та їхнє зменшення.
4. Використання мікроконтролерів у системах з АЦП для забезпечення низького споживання енергії.
5. Аналіз впливу температурних змін на роботу АЦП та розробка методів компенсації.
6. Розробка адаптивних фільтрів для покращення сигналу у вимірювальних приладах.
7. Підвищення точності вимірювань в умовах шумів та завад.
8. Вдосконалення методів калібрування вимірювальних приладів.
9. Розробка нових сенсорів для вимірювання фізичних величин у складних середовищах.
10. Дослідження і розробка методів вимірювання електромагнітних полів.
11. Створення енергоефективних компонентів вимірювальних кіл для портативних пристроїв.
12. Розробка методів і схем вимірювання параметрів нелінійних елементів у електронних колах.
13. Вдосконалення методів аналізу похибок у багатоканальних вимірювальних пристроях.
14. Підвищення надійності вимірювальних пристроїв для роботи в екстремальних умовах (дублювання).
15. Оптимізація систем вимірювання витрати рідини на основі ультразвукових сенсорів.
16. Створення вимірювальних пристроїв для аналізу фізичних параметрів у різних середовищах.
17. Розробка та аналіз методів стабілізації опорної напруги в багатоканальних системах на базі сучасних малошумних стабілізаторів.
18. Вдосконалення методів компенсації температурних коливань в багатоканальних джерелах опорної напруги.
19. Розробка схеми автоматичного вибору діапазону вимірювань для високоточних вимірювальних приладів на основі цифрових потенціометрів.
20. Схема автоматичного вибору діапазону вимірювань для багатоканальних систем моніторингу з використанням малошумних підсилювачів.

5.2. Розробки вимірювальних приладів

1. Розробка цифрового пристрою з автоматичним вибором діапазону вимірювання для електричних величин.
2. Аналіз точності та стабільності частотомірів у різних умовах експлуатації.
3. Проектування вимірювального пристрою для контролю температури в промислових умовах.
4. Розробка інтелектуального датчика тиску з підвищеною чутливістю.
5. Аналіз похибок та їх коригування у вимірювальних приладах для вимірювання електричного опору.
6. Проектування та оптимізація амперметра з автоматичним вибором діапазону.

7. Аналіз та коригування впливу температурних коливань на точність вимірювання вольтметрів.
8. Розробка портативних пристроїв для використання параметрів зовнішнього середовища в аграрній сфері.
9. Проектування цифрових термометрів на основі використання первинних перетворювачів різного виду.
10. Розробка пристроїв контролю та вимірювання рівня рідини в резервуарах.
11. Аналіз похибок та методів їх коригування у вимірювальних пристроїв на основі термопар.
12. Проектування та дослідження аналізатора спектру змінного сигналу.
13. Розробка багатофункціонального мультиметра з можливістю зберігання результатів вимірювань.
14. Аналіз стабільності та точності роботи цифрових таймерів у різних середовищах.
15. Розробка та аналіз електронних ваг з підвищеною чутливістю та точністю.
16. Розробка генератора зразкових сигналів з програмованою частотою та амплітудою для тестування електронних схем.
17. Розробка багатоканального калібратора електричних сигналів з можливістю одночасної калібровки декількох приладів.
18. Розробка та аналіз параметрів багатоканального калібратора електричних сигналів для застосування у виробничих умовах.
19. Проектування багатоканального цифрового калібратора електричних сигналів з підтримкою автоматизованого калібрування.
20. Розробка та моделювання цифрового вимірювача потужності електричних сигналів з урахуванням нелінійних спотворень.

5.3. Розробки інформаційно-вимірювальних систем

1. Створення системи автоматизованого вимірювання та аналізу якості електроенергії в електромережах.
2. Розробка програмного забезпечення для вимірювання та моніторингу параметрів біометричних сигналів (наприклад, ЕКГ, ЕЕГ).
3. Створення системи вимірювання та аналізу акустичних параметрів для контролю звукового середовища в промислових об'єктах.
4. Розробка системи вимірювання та аналізу параметрів вібрації для діагностики стану механізмів та обладнання.
5. Створення системи вимірювання та моніторингу параметрів освітлення для забезпечення оптимальних умов роботи та енергозбереження.
6. Аналіз та оптимізація процесів вимірювання величин за допомогою сучасних методів обробки сигналів та штучного інтелекту.
7. Розробка системи вимірювання та контролю параметрів забруднення повітря з використанням датчиків та технологій зі збору даних.
8. Створення програмно-апаратного комплексу для вимірювання та аналізу ефективності сонячних батарей та систем зберігання енергії.
9. Розробка системи вимірювання та аналізу параметрів води в екосистемах для контролю якості води та екологічної безпеки.

10. Створення системи вимірювання та аналізу параметрів теплових процесів в технічних системах для оптимізації ефективності енергоспоживання.
11. Розробка систем та вдосконалення методів калібрування вимірювальних приладів з використанням сучасних технологій.
12. Створення системи вимірювання та аналізу параметрів мікроклімату для оптимізації умов праці та комфорту в приміщеннях.
13. Розробка системи вимірювання та аналізу параметрів руху об'єктів за допомогою комп'ютерного зору та машинного навчання.
14. Створення системи вимірювання та аналізу параметрів геофізичних явищ для прогнозування природних катастроф.
15. Аналіз та оптимізація методів вимірювання та обробки сигналів в оптичних вимірювальних системах.
16. Розробка програмного забезпечення для автоматизованого вимірювання та аналізу електромагнітних полів в технічних системах.
17. Створення системи вимірювання та моніторингу параметрів забруднення ґрунту для оцінки екологічної ситуації.
18. Розробка системи вимірювання та аналізу параметрів роботизованих технологічних процесів у виробництві.
19. Аналіз та вдосконалення методів криптографічного захисту інформації в системах збору та передачі вимірювальних даних.
20. Розробка цифрового вимірювача потужності електричних сигналів та оптимізація частотної характеристики в умовах високочастотних перешкод.

5.4. Розробки пристроїв інтернету речей

1. Розробка системи "Розумний дім" з управлінням через мобільний додаток.
2. Мобільний додаток для моніторингу здоров'я на основі IoT.
3. Система віддаленого керування промисловим обладнанням через мобільний телефон.
4. Мобільний додаток для управління транспортними засобами на основі IoT.
5. Розробка системи моніторингу та управління енергоспоживанням в промисловому приміщенні з використанням сенсорів IoT.
6. Створення інтелектуальної системи вимірювання якості повітря в будівлі з використанням сенсорів IoT.
7. Розробка системи безпеки для дому на основі технологій IoT.
8. Створення системи вимірювання та аналізу даних з сільськогосподарських полів з використанням сенсорів IoT.
9. Реалізація системи віддаленого моніторингу здоров'я пацієнтів за допомогою біомедичних сенсорів IoT.
10. Створення інтелектуальної системи водопостачання для міських об'єктів на основі технологій IoT.
11. Розробка системи вимірювання рівня шуму та акустичної аналізу населеного пункту з використанням сенсорів IoT.
12. Створення інтегрованої системи контролю за екологічним станом водойм з використанням IoT.
13. Розробка та моделювання інтерфейсів передачі даних в системах IoT.

14. Створення системи вимірювання параметрів транспортних засобів для підвищення безпеки дорожнього руху.
15. Реалізація системи моніторингу та управління температурним режимом різних об'єктів з використанням сенсорів IoT.
16. Розробка системи вимірювання та моніторингу рівня радіації в промислових умовах з використанням IoT.
17. Створення системи вимірювання електричних параметрів обладнання та пристроїв з використанням сенсорів IoT.
18. Реалізація системи вимірювання та аналізу вологості ґрунту для сільського господарства за допомогою IoT.
19. Розробка системи контролю за станом та роботою електромережі з використанням сенсорів IoT.
20. Створення інтелектуальної системи вимірювання та аналізу параметрів сонячних батарей для ефективного використання енергії.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДСТУ 3008-95 „Документація. Звіти в сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення” [Текст] – Державний стандарт України.
2. Поліщук Є.С. Метрологія та вимірювальна техніка: Підручник / Є.С. Поліщук, М.М. Дорожовець, В.О. Яцук, В.М. Ванько, Т.Г. Бойко; За ред. проф.Є.С. Поліщука. – Львів: Видавництво «Бескид-Біт», 2003. – 544с.
3. Стадник Б.І.. Основи метрології та вимірювальної техніки: Підручник: у двох томах / М. Дорожовець, В. Мотало, Б. Стадник, В. Василюк, Р. Борек, А. Ковальчик; За ред. Б. Стадника. - Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2005. Т. 1. Основи метрології. 532 с. Т. 2. Вимірювальна техніка. 656 с.
4. Основи теорії невизначеності вимірювань: підручник / О.М. Васілевський, В.Ю. Кучерук, Є.Т. Володарський.–Вінниця: ВНТУ, 2015. – 230 с.
5. Цирульник С. М. Проектування мікропроцесорних систем: навчальний посібник/ С. М. Цирульник, Г. Л. Лисенко. – Вінниця: ВНТУ, 2010. – 201 с.
6. Бабич М.П., Жуков І.А. Комп’ютерна схемотехніка: Навчальний посібник.- К.: МК-Прес, 2004.-412с
7. Схемотехніка електронних систем. Цифрова схемотехніка. Підручник / В.І. Бойко, А.М. Гуржій, В.Я. Жуйков та ін.-К.: Вища школа, 2004.-423с.
8. Технології інтернету речей. Навчальний посібник [Електронний ресурс] / Б. Ю. Жураковський, І.О. Зенів; – Київ: КПІ ім. І.Сікорського, 2021. – 271 с.
9. Офіційний сайт Arduino [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://www.arduino.cc>.
10. www.ti.com – сайт компанії Texas Instruments Inc, виробника логічних та лінійних мікросхем.

ДОДАТКИ

Додаток А

Титульна сторінка курсової роботи

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

Кафедра СКС

Курсовий робота

з спеціальності “Інформаційно-вимірнювальні технології”

на тему:

“.....”

Виконав: ст гр. МТІР– ,,,,,

Прізвище, ім'я, по-батькові

Перевірив: к.т.н., доц. прізвище, ініціали.

м. Тернопіль – 20...р

Сторінка завдання на курсову роботу

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА СПЕЦІАЛІЗОВАНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ**

Завдання на курсову роботу

Група: МТІР– „„„„„

Курс: „„„„„

Студент(ка): *прізвище, ім'я, по-батькові*

"Тема курсової роботи"

Основні розділи курсової роботи:

1. _____
2. _____
3. _____

Рекомендована література:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

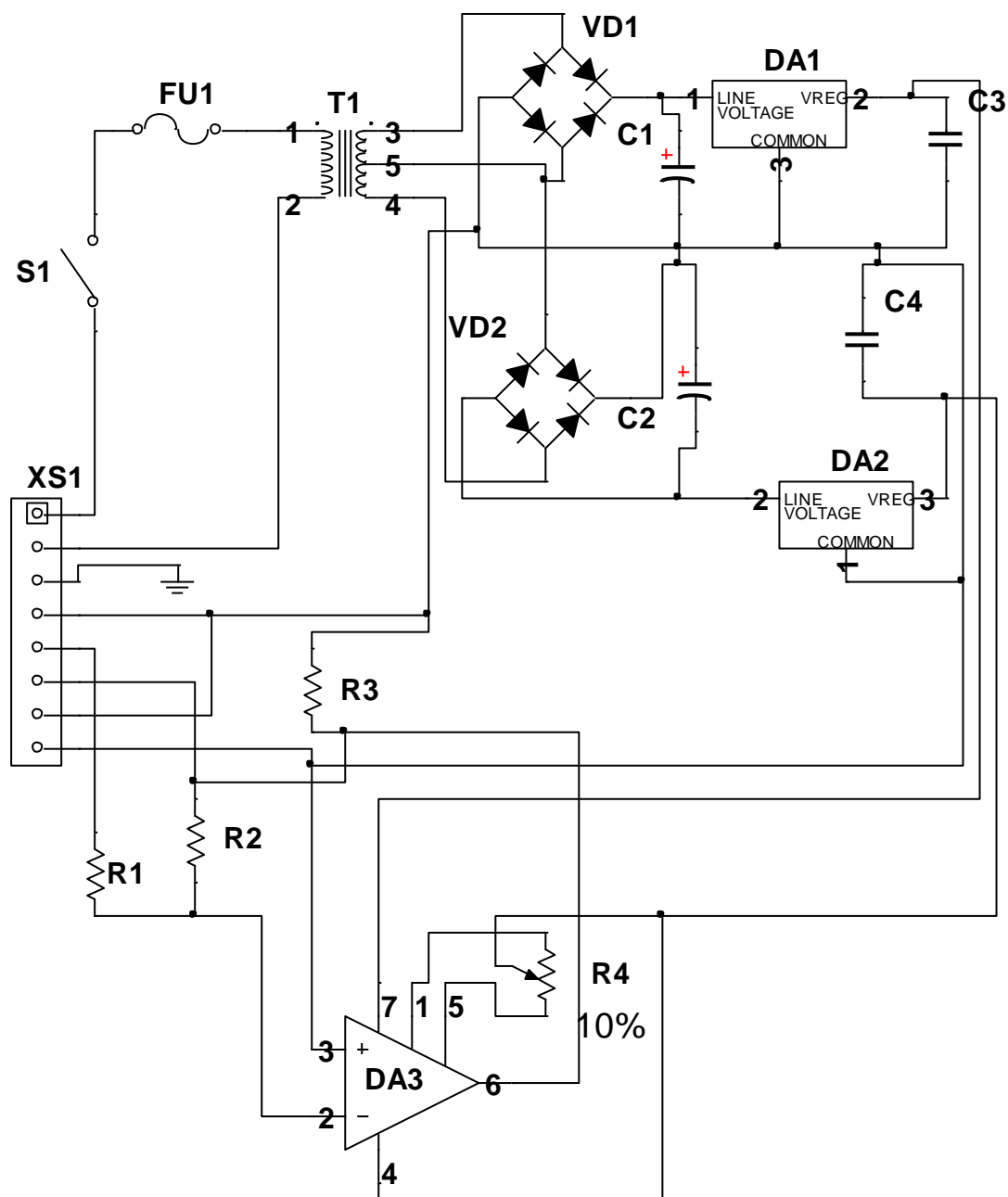
Дата видачі завдання “__” _____ 20__ р.

Дата представлення роботи на кафедрі “__” _____ 20__ р.

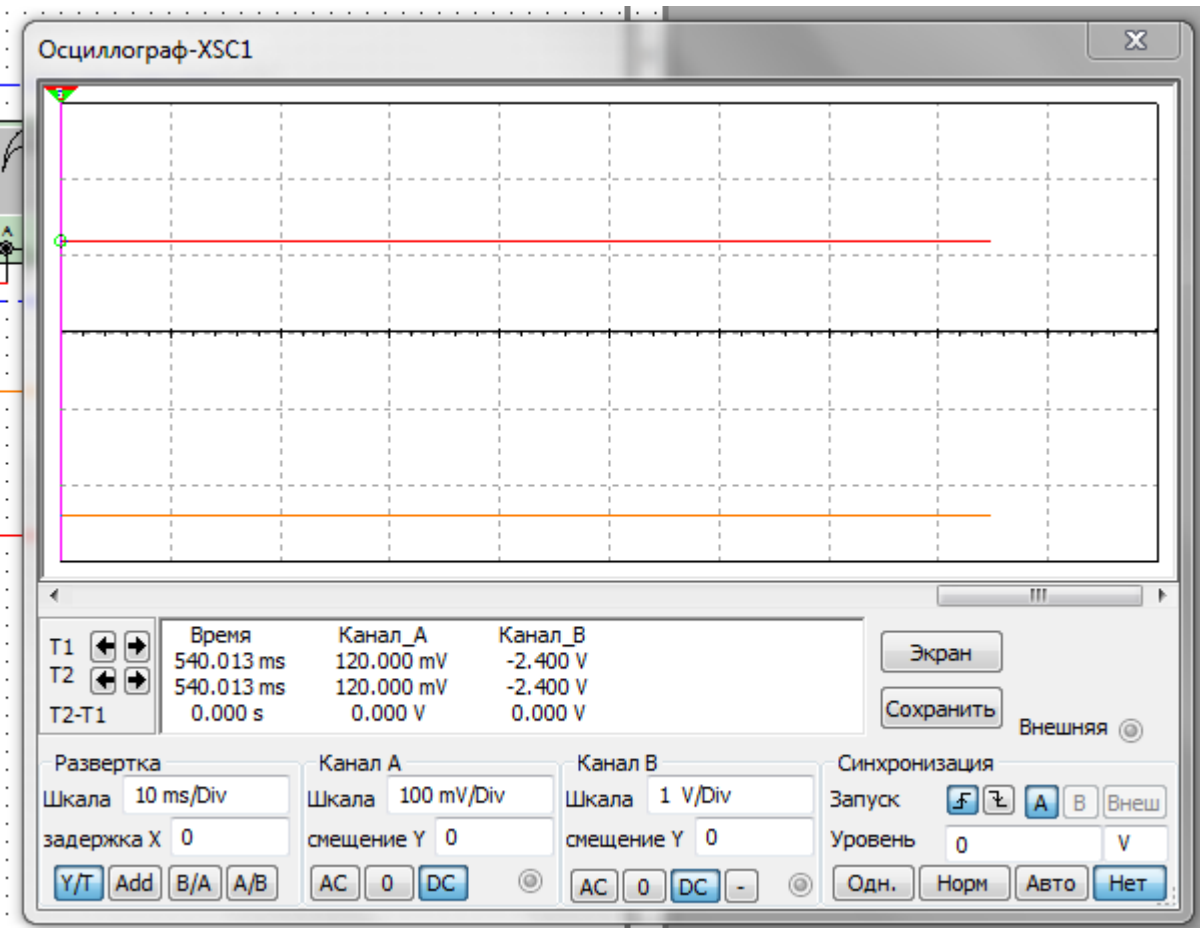
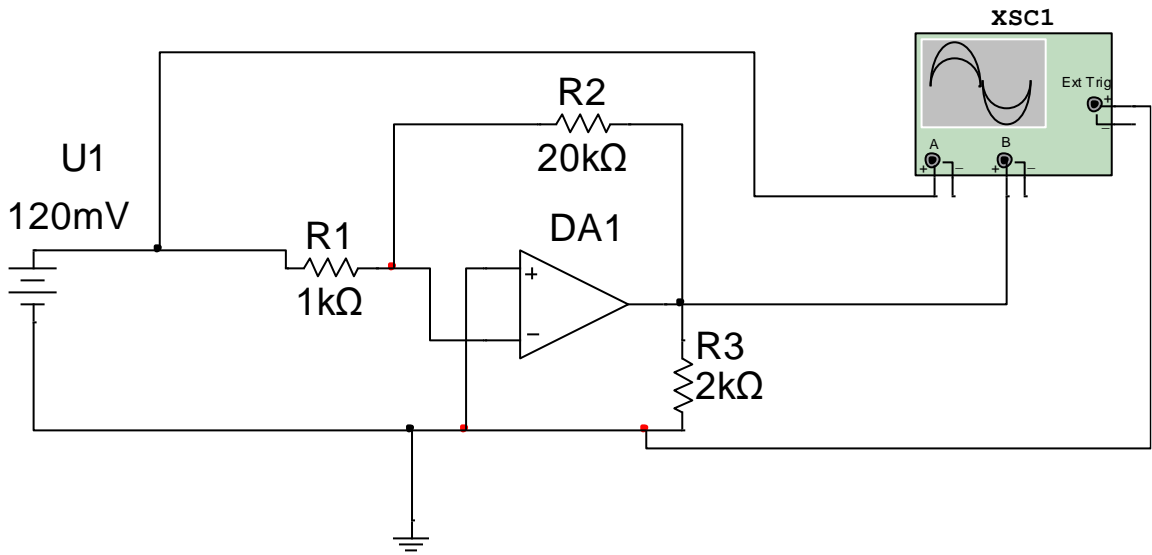
Керівник роботи:

к.т.н., доц. Прізвище, ініціали

Приклад виконання електричної принципової схеми в середовищі Multisim



Приклад моделювання роботи пристрою
(виконується в середовищі Multisim)



Підписано до друку
Формат 60x84/16. Папір офсетний. Друк на різнографі.
Обл. вид. арк. 3,3. Умовн.– друк. Арк 2,3. Зам. № 46.
Тираж 25 прим.

Надруковано у видавництві ЗУНУ
“Економічна думка”
46000, Тернопіль, вул. Львівська, 11,
тел. (0352) 43-22-18, факс (0352) 43-24-40.
E-mail: edition@wunu.edu.ua