

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Кафедра комп'ютерних систем та мереж

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

для виконання курсового проєкту

з дисципліни

«ДОСЛІДЖЕННЯ І ПРОЄКТУВАННЯ

КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ ТА МЕРЕЖ»

для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти
спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» усіх форм навчання

Тернопіль, 2024

Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Дослідження і проектування комп'ютерних систем та мереж» для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» усіх форм навчання / Укладачі: А.В. Варавін, Ю.З. Лецишин, А.В. Чайковський, Тернопіль: ТНТУ, 2024. 32 с.

Укладачі: к.ф.-м.н. Варавін А.В., к.т.н. Лецишин Ю.З., к.т.н., доцент Чайковський А.В.

Рецензент: д.т.н., професор, завідувач кафедри Паламар М.І.

Затверджено на засіданні кафедри комп'ютерних систем та мереж Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя.

Протокол № 2 від 27 серпня 2024 р.

Схвалено та рекомендовано до друку науково-методичною комісією факультету комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя.

Протокол № 1 від 2 вересня 2024 р.

Методичні вказівки складені з урахуванням методичних розробок інших закладів вищої освіти, а також матеріалів літературних джерел, наведених у переліку.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ.....	5
1.1 Мета та завдання курсового проектування.....	5
1.2 Теми курсових проектів.....	5
1.3 Політика щодо академічної доброчесності	7
2 ОРГАНІЗАЦІЯ КУРСОВОГО ПРОЄКТУВАННЯ.....	8
3 СТРУКТУРА ТА ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ МАТЕРІАЛІВ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ	10
3.1 Структура курсового проекту.....	10
3.2 Вимоги до оформлення текстових документів.....	12
3.3 Позначення документів.....	14
4 ЗАХИСТ І ОЦІНЮВАННЯ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ.....	16
4.1 Підготовка до захисту.....	16
4.2 Порядок захисту.....	16
4.3 Критерії оцінювання курсового проекту.....	17
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	21
Додаток А Взірець титульного аркуша.....	22
Додаток Б Взірець бланку завдання (двосторонній)	23
Додаток В Приклади оформлення конструкторської документації.....	25
В.1 Схема електрична структурна.....	25
В.2 Схема електрична принципова.....	26
В.3 Схема електрична з'єднань.....	27
В.4 Блок схема алгоритму роботи.....	28
В.5 Діаграма потоків даних.....	29
В.6 Перелік елементів.....	30

ВСТУП

Завершальним етапом вивчення дисципліни “Дослідження та проєктування комп’ютерних систем та мереж” є курсове проєктування (КП). Під час якого систематизуються, розширюються і закріплюються теоретичні знання студентів. Студент набуває досвіду самостійного вирішення практичних задач, освоює методики експериментальних досліджень, оволодіває навичками співставлення результатів своїх досліджень з теоретичними даними, аналізу, узагальнення і технічного оформлення одержаних результатів з теми дослідження, набуває вміння вести науковий пошук, який розвиває у молодого фахівця творчий підхід до проєктування.

Курсовий проєкт повинен продемонструвати вміння використовувати здобуті теоретичні знання для вирішення конкретних прикладних задач. Основна мета виконання курсового проєкту з дисципліни «Проєктування комп’ютерних систем та мереж» — закріплення на практиці теорії, методів і засобів розробки, експлуатації та дослідження комп’ютерних систем та мереж.

Успішне виконання курсового проєкту вимагає від студента продемонструвати вміння використовувати набуті теоретичні знання для вирішення конкретних прикладних задач.

Задачі, які вирішуються у курсовому проєкті, його розділи визначаються завданням, розробленим студентом та узгодженим із керівником КП.

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

1.1 Мета та завдання курсового проектування

Метою виконання курсового проекту є набуття практичних навичок проведення дослідження та проектування алгоритмічного та програмного забезпечення, компонент комп'ютерних систем та мереж (КСМ), Інтернет додатків, кіберфізичних систем з використанням сучасних методів і мов програмування, а також засобів і систем автоматизації проектування.

Завданнями курсового проектування є:

— закріплення, поглиблення й узагальнення знань, отриманих студентами за час вивчення дисципліни та їх застосування вирішення задач аналізу, ідентифікації та синтезу комп'ютерних систем та мереж;

— розвиток навичок самостійної роботи і оволодіння методикою досліджень та експерименту, фізичного або математичного моделювання, використання сучасних інформаційних технологій при розв'язанні задач, передбачених завданням на курсову роботу;

— розвиток навичок аналізу, оцінки і застосування сучасних методів та засобів проектування;

— отримання навиків використання та впровадження нових технологій та представлення результатів власних досліджень;

— отримання досвіду застосування спеціалізованих концептуальних знань, що включають сучасні наукові здобутки у сфері комп'ютерної інженерії, необхідні для професійної діяльності;

— проведення розрахунків, необхідних для оцінки ефективності прийнятих технічних рішень.

Задачі, які вирішуються у КП, зміст його розділів визначаються завданням, розробленим студентом та узгодженим із керівником КП.

1.2 Теми курсових проєктів

Теми курсових проєктів затверджуються викладачем на початку семестру. Тема курсового проєкту задає лише основні напрямки дослідження або проєктування КСМ, але не визначає його конкретних параметрів, і тим більше не задає вимог до апаратного забезпечення та використання тих чи інших методів дослідження чи проєктування. Ці питання розробляються студентом і узгоджуються з керівником проєкту і є одним із важливих етапів КП.

Теми КП вибираються з врахуванням особистого досвіду студента у напрямку проєктування вбудованих чи кіберфізичних систем, програмування, чи роботі з комп'ютерними мережами. З ознайомленням із темами науково дослідних робіт кафедри та університету, публікаціями у наукових виданнях за напрямком КП.

Студентам рекомендується вибирати тему КП із перспективою її продовження для написання кваліфікаційної роботи магістра (КРМ). Що потребує ознайомлення із темами КРМ за попередні роки, що зберігаються в бібліотеці університету.

Тема курсового проєкту будується за таким шаблоном:

"Дослідження та проєктування комп'ютерної системи для ... призначення системи".

Тобто сформульована тема звучатиме наприклад так:

"Дослідження та проєктування комп'ютерної системи для віддаленого керування пристроями через мережі GSM".

Конкретні задачі, які вирішуються у КП, зміст її розділів визначаються завданням на курсовий проєкт, розробленим студентом, узгодженим із керівником КП.

1.3 Політика щодо академічної доброчесності

Усі процедури навчального процесу під час викладання дисципліни та виконання курсового проєктування проводяться відповідно до Положення про академічну доброчесність учасників освітнього процесу та недопущення академічного плагіату в ТНТУ ім. І. Пулюя. Політика щодо академічної доброчесності направлена на забезпечення високих професійних стандартів в усіх сферах діяльності навчально закладу. Дотримання норм академічної доброчесності є обов'язковим для усіх учасників університетської спільноти.

Основними принципами та фундаментальними цінностями академічної доброчесності є:

- доброчесність – відданість учасників процесу реалізації державної політики у сфері якості освіти моральним принципам та стандартам, які створюють бар'єр для недоброчесності;

- чесність та порядність – системне уникнення проявів академічної недоброчесності під час реалізації власної діяльності.

Основними формами проявів академічної недоброчесності вважаються:

- академічний плагіат – оприлюднення (частково або повністю) наукових (творчих) результатів, отриманих іншими особами, як результатів власного дослідження (творчості) та/або відтворення опублікованих текстів (оприлюднених творів мистецтва) інших авторів без зазначення авторства;

- фабрикація – вигадкування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі або наукових дослідженнях;

- фальсифікація – свідомо зміна чи модифікація вже наявних даних, що стосуються освітнього процесу чи наукових досліджень.

2 ОРГАНІЗАЦІЯ КУРСОВОГО ПРОЄКТУВАННЯ

Організація курсового проєктування покладається на кафедру КС. Безпосереднє керівництво виконанням курсового проєкту здійснює керівник курсового проєкту. Тема КП затверджується на початку семестру. Керівник КП ознайомлює студентів з тематикою курсових проєктів, та виконує такі роботи:

- затверджує завдання на курсовий проєкт;
- надає студенту допомогу у розробці календарного графіка роботи на весь період курсового проєктування;
- рекомендує студенту необхідну основну літературу, довідкові та архівні матеріали, типові проєкти, джерела інформації за темою;
- проводить передбачені графіком консультації з студентом;
- перевіряє рівень виконання проєкту (окремі частини або весь проєкт);
- підписує закінчений курсовий проєкт.

Керівник курсового проєкту контролює її виконання за матеріалами, які студент подає згідно з календарним планом. Керівник проєкту повинен надавати студенту методичну допомогу, застерігати від прийняття некваліфікованих хибних рішень, вказати студенту напрямки пошуку. Але це не звільняє студента від повної відповідальності за обґрунтованість прийняти ним рішень, дотримання вимог нормативних документів і виконання календарного плану проєкту.

Процес курсового проєктування складається з наступних етапів:

- вибір та затвердження теми курсового проєкту;
- критичний аналіз нормативно-правової бази, спеціальної літератури з проблем, що розглядаються, пошук додаткових джерел інформації;
- складання плану курсового проєкту;
- узагальнення та аналіз накопиченого матеріалу, обробка даних, обґрунтування пропозицій;
- написання тексту і оформлення курсового проєкту;
- захист курсового проєкту згідно з встановленим графіком.

Студент зобов'язаний відвідувати обов'язкові консультації керівника, на яких фіксується рівень готовності розділів проекту.

Студент один раз на два тижні звітує про стан виконання КП керівнику.

Захист КП відбувається на відкритому засіданні у такому порядку:

— оголошується початок чергового відкритого захисту курсового проекту, зачитується прізвище студента, тема проекту, прізвище керівника;

— студент чітко, коротко, технічно правильно і лінгвістично грамотно доповідає про зміст виконаного проекту;

— учасники засідання задають запитання, що стосуються теми проекту на які студент відповідає на кожне запитання чітко та за суттю;

— виступи інших учасників засідання, керівника (за побажанням);

— оголошується закінчення захисту.

Для виступу на захисті курсового проекту студенту надається до 7 хв., протягом яких необхідно доповісти тільки істотне і принципово важливе з КП.

У доповіді повинні бути розглянуті такі питання:

— мета і завдання проекту (що потрібно було зробити);

— аналіз існуючими методів вирішення задачі;

— суть вирішення завдання (які моделі і методи вибрано);

— особливості і переваги прийнятих рішень (чому вибрано такі моделі і методи);

— які отримано результати, що підтверджують ефективність вибраних моделей і методів;

— особистий вклад (що нового внесено у розробку студентом);

— можливість практичного використання.

Не рекомендується детально зупинятися на технічних рішеннях та виходити за межі відведеного на доповідь часу. При визначенні оцінки проекту беруть до уваги якість пояснювальної записки та графічної частини, рівень наукової та практичної підготовки студента, якість доповіді з виконаного проекту, повнота відповідей на запитання.

3 СТРУКТУРА ТА ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ МАТЕРІАЛІВ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ

3.1 Структура курсового проекту

КП складається із пояснювальної записки (ПЗ), яка відображає вирішення технічних задач, встановлених завданням на КП .

ПЗ до КП повинна стисло та аргументовано розкривати зміст та результати проектування, обґрунтування прийнятих рішень, вибір методів розрахунків.

Таблиця 3.1 – Орієнтовна структура КП, приблизний обсяг окремих розділів ПЗ

Структура КП	Кількість сторінок
Титульний аркуш (Додаток А)	1
Завдання на курсовий проект (Додаток Б)	2
АНОТАЦІЯ	1
ANNOTATION	1
ЗМІСТ	1-2
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ ТА ПОЗНАЧЕНЬ	
Вступ (Описується актуальність вибраної теми, формулюється мета і задачі проекту)	1
РОЗДІЛ 1. Огляд та аналіз властивостей, характеристик, параметрів об'єкту дослідження чи проектування. 1.1. Опис та аналіз властивостей, характеристик, параметрів об'єкту дослідження 1.2. Огляд та аналіз публікацій що відображають задачі та напрямки досліджень що стосуються об'єкту дослідження чи проектування. 1.3. Формулювання задачі та напрямку дослідження чи проектування. 1.4. Висновки до розділу 1 (результати аналізу об'єкту дослідження, результати аналізу публікацій, основні задачі та напрямки дослідження)	12

<p>РОЗДІЛ 2. Вибір моделі об'єкту дослідження чи проектування, а на її основі вибір методів вирішення поставленої задачі.</p> <p>2.1. Обґрунтування та вибір моделі об'єкту дослідження чи проектування.</p> <p>2.2. Обґрунтування та вибір методів вирішення поставленої задачі.</p> <p>2.3. Висновки до розділу 2 (які моделі і методи вибрано, чому?)</p>	12-16
<p>РОЗДІЛ 3. Опис і застосування вибраних методів для вирішення поставленої задачі.</p> <p>3.1. Опис вибраних методів для вирішення поставленої задачі.</p> <p>3.2. Розроблення алгоритмів та програм які реалізують вибрані методи вирішення поставленої задачі</p> <p>3.3. Застосування розроблених програм до об'єкту дослідження чи проектування.</p> <p>3.4. Висновки до розділу 3 (особливості розроблення і застосування програм)</p>	10-12
<p>РОЗДІЛ 4. Аналіз результатів застосування вибраних методів до об'єкту дослідження чи проектування.</p> <p>4.1. Аналіз проміжних результатів роботи програм.</p> <p>4.2. Аналіз основних результатів роботи програм.</p> <p>4.3. Висновки до розділу 4 (висновки з аналізу результатів дослідження).</p>	8-10
<p>ВИСНОВКИ (основні пункти з висновків по підрозділах, кожен пункт висновку будується за тричленною формулою: що зроблено — як зроблено — що це дало)</p>	1-2
<p>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ (зазначається та література яка була використана при написанні КП)</p>	1-2
<p>Додатки (додаються код програм, креслення схем, переліки елементів та за потреби інша документація, що обґрунтовує прийняття рішень)</p>	До 30
<p>Графічна частина курсового проекту може містити: структуру, алгоритми, схеми. (Оформляється згідно вимог ЄСКД на листах А1 але друкується на листи А4 або А3 формату, з вимогою читабельності креслень)</p>	2-3 листи.

3.2 Вимоги до оформлення текстових документів

Пояснювальна записка (ПЗ) повинна розкривати зміст курсового проєкту, містити обґрунтування вибору апаратного забезпечення, опис та розрахунок вузлів схеми електричної принципової для виконання поставленого завдання та аналіз отриманих результатів.

Курсовий проєкт повинен бути написаний державною мовою.

Матеріал пояснювальної записки повинен бути викладений грамотно, чітко та стисло. При цьому, в тексті доцільно подавати посилання на використані літературні та інші джерела.

У тексті пояснювальної записки не рекомендується вживати звороти із займенниками першої особи, наприклад: "Я вважаю ...", "Ми вважаємо ..." тощо. Рекомендується вести виклад, не вживаючи займенників, наприклад: "Вважаємо ...", "... знаходимо ..." тощо.

Без пояснень дозволяється використовувати тільки загальноприйняті скорочення, наприклад: ПЕОМ, ДСТУ, ООП тощо.

Пояснювальна записка до курсового проєкту виконується на аркушах білого паперу (з одного боку) формату А4 (210 x 297 мм) за формами 5 і 5а (ГОСТ 2.106-96), згідно вимог ГОСТ 2.105-95 та ДСТУ 3008:2015, українською мовою одним із наведених нижче способів із застосуванням друкуючих і графічних пристроїв виведення ПК. Обсяг ПЗ повинен складати 28-43 сторінок машинописного тексту (без урахування додатків), надрукованого через 1,5 інтервала (до 30 рядків на аркуші А4), з полями: верхнє та нижнє – по 2 см, праве – 1,5 см, а лівє – 3 см.

При наборі тексту на комп'ютері розмір шрифту слід вибирати рівним 14 пунктів, гарнітуру – Times New Roman (або аналогічну за виглядом), міжрядковий інтервал – 1,5, абзацний відступ для першого рядка – 1,27..1,7 см.

ПЗ повинна починатися з титульного аркуша. Виконують його згідно з ДСТУ 2.105-95 на аркуші формату А4 за формою, наведеною у додатку А. Далі розміщують завдання на курсовий проєкт, анотацію та список скорочень (за

необхідністю), зміст, основний текст, список використаних джерел та додатки.

Нумерацію сторінок ПЗ починають із титульного аркуша, на якому номер не проставляють. Аркуш, розміщений після завдання на курсовий проєкт, нумерують цифрою 3.

ПЗ поділяють на розділи і підрозділи, пункти і підпункти. Розділи в межах усієї пояснювальної записки повинні мати порядкові номери, позначені арабськими цифрами без крапки.

Підрозділи повинні мати нумерацію в межах розділу: номер підрозділу складається з номера розділу і підрозділу, розділених крапкою, наприклад, 2.3 означає: третій підрозділ другого розділу. У кінці порядкового номера розділу, підрозділу й т. п. крапки не ставлять. Номер пункту вміщує номер розділу, підрозділу і пункту, які розділені крапками, наприклад, 3.2.1 – перший пункт другого підрозділу третього розділу.

Назви розділів повинні бути короткими і записувати їх слід у вигляді заголовків великими буквами посередині рядка. Назви підрозділів записують у вигляді заголовків малими буквами (перша велика). Переноси слів у заголовках не допускаються. Крапку в кінці заголовка не ставлять. Між назвами розділів, підрозділів і основним текстом повинен бути пропущений рядок.

Заголовки розділів відділяються від тексту зверху й знизу трьома інтервалами (30..36 пунктів на комп'ютері). Знаки, букви, символи, позначення, які відсутні в гарнітурі, а також математичні й хімічні формули, іноземні прізвища та слова можна вписувати від руки чорнилом (пастою) чорного кольору.

Графічний матеріал у тексті ПЗ (схеми, ескізи, графіки, рисунки) виконують у графічному редакторі. Кількість ілюстрацій повинна бути достатньою для пояснення тексту, що викладається. Ілюстрації розміщують одразу після посилання на них за текстом ПЗ. Усі розміщені в ПЗ ілюстрації нумерують арабськими цифрами в межах одного розділу, наприклад, Рисунок 2.3 – розділ 2, рисунок 3. Посилання на ілюстрації подають за типом: на рис. 2.3, повторно – див. рис. 1.3.

Помилки, описки і графічні неточності, виявлені в процесі виконання документа, допускається виправляти підчищенням або зафарбовуванням білою фарбою і нанесенням на тому ж місці виправленого тексту (графіки) машинописним способом або чорним чорнилом, пастою або тушшю рукописним способом.

Пошкодження аркушів пояснювальної записки, помарки і сліди неповністю видаленого попереднього тексту (графіки) не допускаються.

Перелік використаної літератури повинен містити лише ті літературні джерела, які використані при виконанні курсового проєкту і на які є посилання в тексті пояснювальної записки.

Порядкові чисельники, які йдуть один за одним, можуть бути написані цифрами з відмінковим закінченням, яке ставлять лише при останній цифрі, наприклад: 1-е; 7, 8, 9-й тощо.

3.3 Позначення документів

Кожному документу курсового проєкту присвоюється позначення. Згідно з ЄСКД (єдина система програмної документації) позначення має мати наступну структуру (рис. 3.1):

XXXX XXX.XXX-XX XX XX
1 2 3 4 5 6 7

Рисунок 3.1 Структура позначення документів

Позначення документів здійснюється наступним чином:

- перша група – скорочена назва кафедри (структурного підрозділу), на якій виконувався проєкт (для кафедри комп'ютерних систем та мереж – КС);
- друга група – скорочена назва виду роботи (курсний проєкт – КП);
- третя група – три цифри номера спеціальності (123);
- четверта група – три останні цифри номера залікової книжки;

- п'ята група – дві останні цифри номера групи;
- шоста група – цифровий код виду документу, згідно з ДСТУ (для пояснювальної записки – 81, для тексту програми – 12);
- сьома група – номер документу даного виду (якщо розробляється один документ пояснювальної записки, то в даній групі проставляється 01).

Наприклад, пояснювальна записка до курсового проекту студента групи СІм-61, номер залікової книжки якого 05-053, буде мати позначення:

КСКП 123.053-61 81 01

4 ЗАХИСТ І ОЦІНЮВАННЯ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ

4.1 Підготовка до захисту

Виконаний згідно зі стандартами відповідно до завдання і у повному обсязі курсовий проєкт, підписаний виконавцем, у незброшурованому вигляді треба подати на перевірку керівникові.

Роботу необхідно подати на перевірку не пізніше, ніж за три робочих дні до захисту. Виявлені при перевірці курсового проєкту неточності й помилки студент зобов'язаний виправити, а результати представити керівникові у визначені терміни. Якщо ж при огляді встановлено, що курсовий проєкт в будь-якій частині потребує суттєвого доопрацювання, то визначається обсяг доопрацювання і встановлюється термін подання виправленого проєкту на повторну перевірку.

Проєкти, що не відповідають затвердженій темі, без затвердженого завдання на курсовий проєкт, підписаного студентом і викладачем, а також ті, в яких виявлено запозичення з інших джерел, без посилання на це джерело, до захисту не допускаються.

4.2 Порядок захисту

До захисту курсового проєкту допускаються студенти, які виконали всі вимоги навчальної програми та календарного плану, своєчасно представили роботу й усі необхідні матеріали.

Захист курсових проєктів проводиться відкрито у відповідності з установленим графіком. На захист роботу слід представляти тільки в зброшурованому вигляді.

Захист курсового проєкту проходить у такій послідовності:

- доповідь студента про основні результати виконаного проєкту;
- відповіді студента на запитання присутніх;

- обговорення доповіді;
- відповіді на зауваження.

Для доповіді про результати виконаного проекту студенту надається 5..7 хвилин. Доповідь повинна складатися з трьох частин (вступна та основна частини й висновки).

У вступній частині доповіді необхідно відзначити актуальність теми, в загальному проаналізувати стан питання, сформулювати основні задачі, з розв'язуванням яких пов'язано виконання курсового проекту.

В основній частині доповіді необхідно навести короткі відомості про зміст виконаних досліджень, відзначити основні підходи та показати ефективність прийнятих рішень, навести короткі відомості про отримані результати. Основну частину доповіді можна супроводжувати демонстрацією графічних матеріалів та показувати роботу проектованої системи.

У висновках необхідно чітко сформулювати основні результати курсового проекту, наголосивши на повноті розв'язання поставленого завдання.

Відповіді на запитання повинні бути короткими, за суттю й не виходити за межі поставленого запитання.

4.3 Критерії оцінювання курсового проекту

При визначенні оцінки курсового проекту береться до уваги рівень теоретичної й практичної підготовки студента, виконання ним затвердженого плану, якість прийнятих інженерних рішень.

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА	ІЛЮСТРАТИВНА ЧАСТИНА	ЗАХИСТ	СУМА
до 50	до 25	до 25	100

Оцінювання курсового проекту проводиться за стобальною системою. У випадку чіткого виконання вимог затвердженого плану за кредитно-модульною

системою, студент може отримати максимум 50 балів за вміст та оформлення пояснювальної записки та 25 балів за оформлення графічної частини. Решта 25 балів визначається під час захисту проєкту.

Максимальну оцінку “відмінно”(90-100 балів/А) можна отримати у випадку, коли задовольняються всі перераховані нижче вимоги:

- якщо в роботі немає суттєвих недоліків;
- програма повністю виконує поставлене завдання;
- при розробці КСМ вміло використано переваги сучасних засобів розробки і технологій проєктування та сучасне апаратне забезпечення;
- при захисті проєкту студент аргументовано виклав основні рішення, прийняті в процесі розробки та відповів на поставлені запитання;
- проєкт виконаний самостійно.

Оцінку в “добре”(75-90/С-В) можна отримати, якщо:

- у роботі немає суттєвих недоліків;
- розроблена КСМ повністю відповідає поставленому завданню, але містить деякі незначні помилки;
- при розробці КСМ не використано переваг сучасних технологій проєктування, схема чи програмне забезпечення реалізовані не оптимальним чином;
- прийняті в роботі рішення не є достатнім чином обґрунтовані;
- при захисті проєкту студентом були допущені неточності, або не було аргументованих відповідей на деякі з поставлених запитань.

Оцінку в “задовільно”(67-74/D) можна отримати, якщо:

- у роботі є недоліки, однак КСМ в основному виконує поставлені завдання;
- при розробці апаратно-програмного забезпечення не використано сучасних технологій проєктування;
- курсовий проєкт оформлений зі значними відхиленнями від стандартів і вимог, або в процесі проєктування були відхилення від затвердженого календарного плану чи завдання;
- при захисті курсового проєкту студентом допущені неточності, але

вони були виправлені студентом в процесі відповідей на запитання.

Оцінку в “задовільно”(60-66/ED) можна отримати, якщо:

- у проєкті є недоліки, розроблена КСМ не повністю виконує поставлене завдання;
- схема або програма містить значні помилки, які не дозволяють використовувати їх для деяких комбінацій вхідних параметрів;
- при розробці КСМ не використані сучасні технології проєктування;
- курсовий проєкт оформлений зі значними відхиленнями від стандартів і вимог, або в процесі проєктування були відхилення від затвердженого календарного плану чи завдання;
- при захисті курсового проєкту студентом допущені суттєві неточності, або не було аргументованих відповідей на поставлені запитання.

Якщо:

- розроблена КСМ не виконує поставленого завдання, або – проєкт не оформлений належними чином;
- якщо студент систематично порушував календарний план, не виконав більшу частину завдання;
- схема або програма містить значні недоліки, а наявні помилки не дають можливості встановити її працездатність;
- якщо під час захисту виявилось, що курсовий проєкт виконаний студентом не самостійно, при його захисті не було обґрунтовано прийняті рішення, а запитання, які задавались, залишились без відповіді, то проєкт оцінюється на “незадовільно”(35-59/F), а подальша процедура захисту визначається чинними правилами Університету.

Якщо студент не з’явився на захист без поважної причини, або якщо студент проігнорував виконання курсового проєкту, то він отримує 1-34 балів (FX), що передбачає повторне виконання проєкту з новим завданням.

Подальша процедура захисту курсових проєктів студентів, які не з’явилися на основний захист, а також у випадку, якщо студента не задовольняє отримана оцінка визначається чинними правилами Університету.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Steven Elliot. Modeling and Simulation of Computer Networks and Systems/ Steven Elliot, Benjamin Rearick, Punithavathy Govindaradjane. – Elsevier Inc, 2015. – 924p
2. Проектування інформаційних систем: навчальний посібник / В.С. Авраменко, А.С. Авраменко. – Черкаси: Черкаський національний університет ім. Б. Хмельницького, 2017. – 434 с.: іл.
3. Березький О.М. Дослідження і проектування комп'ютерних систем та мереж: навч.посіб. / Березький О.М., Теслюк В.М., Дубчак Л.О., Мельник Г.М., Батько Ю.М. – Тернопіль: ЗУНУ, 2022. – 252 с.
4. Коба О.В., Масловський Б.Г., Дрововозов В.І. Технології проектування комп'ютерних систем: навч. посіб. – К.: Ін-т кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України, 2015. – 500 с.
5. Николайчук Я.М., Пітух І.Р., Возна Н.Я. Теорія моделей руху даних розподілених комп'ютерних систем / Монографія - Тернопіль: ТзОВ "Тернограф", 2008 – 216 с.
6. Комп'ютерні мережі: підручник / Азаров О.Д., Захарченко С.М., Кадук О.В., Орлова М.М., Тарасенко В.П. – Вінниця: ВНТУ. – 2020. – 378 с.
7. Рудницький В.М., Пантелєєва Н.М., Шувалова Л.А., Бабенко В.Г. Дослідження і проектування природно-надійних комп'ютерних систем: навч. посіб. – Черкаси: ЧДГУ, 2012. – 187 с.
8. Савленко О. К., Якименко Н. М., Колодочкіна А. В., Сорокін В. В. Технології проектування комп'ютерних систем: навч. посіб - Кропивницький : Лисенко В.Ф., 2017. - 308 с.
9. Николайчук Я.М., Возна Н.Я., Пітух І.Р. Проектування спеціалізованих комп'ютерних систем / Навчальний посібник - Тернопіль: ТзОВ "Тернограф". 2010. – 392с.

10. Теслюк В.М. Моделі та інформаційні технології синтезу мікроелектромеханічних систем: Монографія. – Львів: Видавництво ПП ”Вежа і Ко”, 2018 – 192 с.
11. Дослідження і проектування комп’ютерних мереж. Конспект лекцій. [Текст] / Уклад.: Ю.О, Кулаков – К.: НТУУ «КПІ», 2022. – 142 с.
12. Шестопапов С.В. Дослідження та проектування комп’ютерних систем та мереж: конспект лекцій/ С.В. Шестопапов // Одеська національна академія харчових технологій, 2017. – 82с.
13. Програмування та застосування мікроконтролерів STM32F4Discovery :монографія / В. О. Квашнін, А. В. Бабаш, В. В. Квашнін. – Крама-торськ : ЦТРІ «Друкарський дім», 2017. – 143 с.
14. Реут Д.Т. Програмування мікроконтролерів STM32 у STM32CubeIDE. Практикум : навч. Посіб. [Електронне видання]. - Рівне : НУВГП, 2023. -120 с.
15. STM32 Cortex®-M4 MCUs and MPUs programming manual / STMicroelectronics // Datasheet. 2020. 262 p. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: https://www.st.com/resource/en/programming_manual/dm00046982-stm32-cortex-m4-mcus-and-mpus-programming-manual-stmicroelectronics.pdf
16. <https://www.raspberrypi.org/> - The Raspberry Pi Foundation

Додаток А
Взірець титульного аркуша

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя
Кафедра комп'ютерних систем та мереж

КУРСОВИЙ ПРОЕКТ

з _____
(назва дисципліни)

на тему: _____

Студента (ки)

курсу, групи

спеціальності

123 Комп'ютерна інженерія

(прізвище та ініціали)

Керівник:

(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Оцінка за національною шкалою

Кількість балів:

Оцінка ECTS

Члени комісії:

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

м. Тернопіль – 2024

Додаток Б

Взірець бланку завдання (двохсторонній)

Міністерство освіти і науки України

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Кафедра _____

Дисципліна _____

Курс _____ Група _____ Семестр _____

ЗАВДАННЯ
на курсовий проєкт

Студентові _____
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту _____

2. Термін здачі студентом закінченого проєкту _____

3. Вихідні дані до проєкту _____

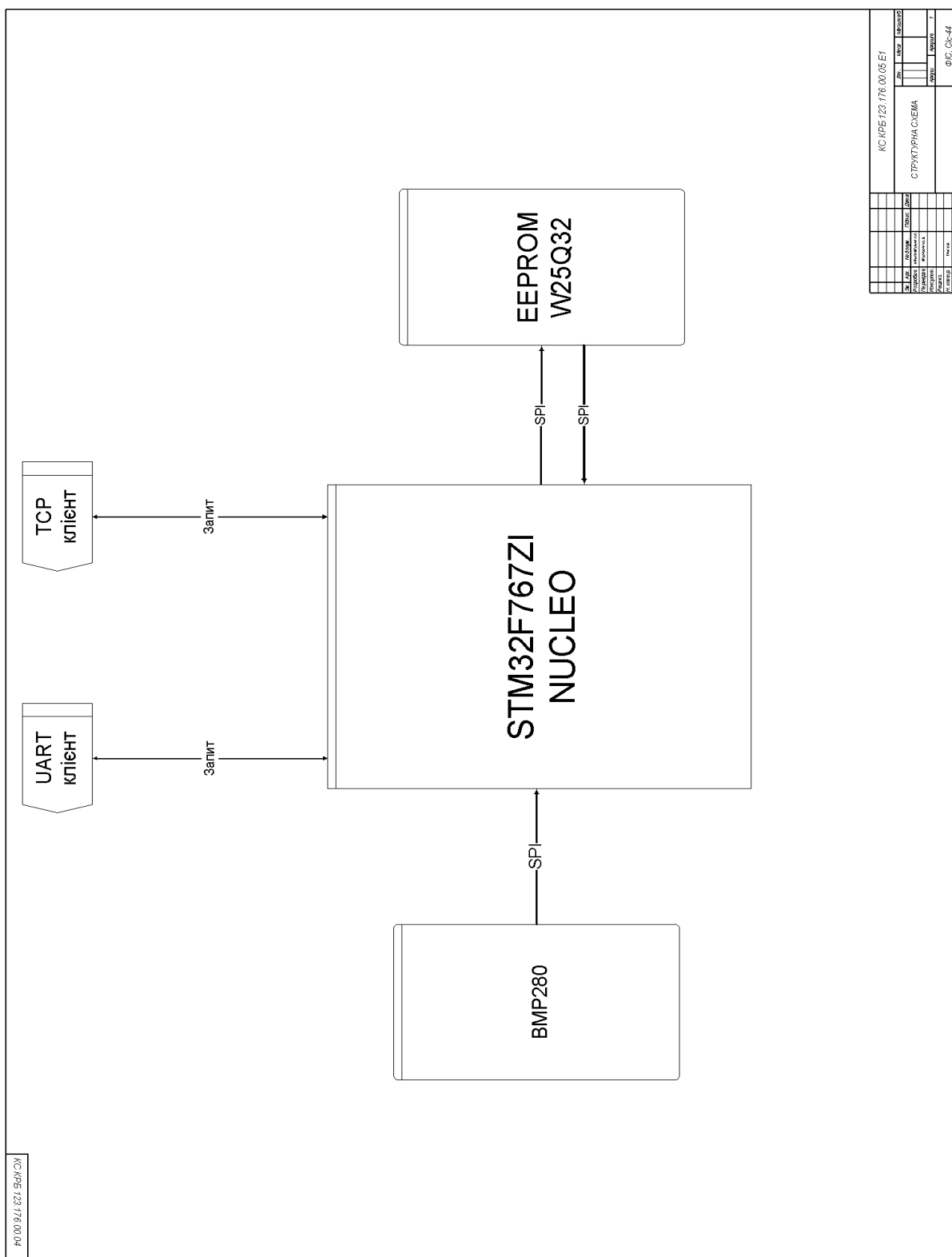
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які підлягають розробці) _____

5. Перелік графічного (ілюстративного) матеріалу, якщо передбачено _____

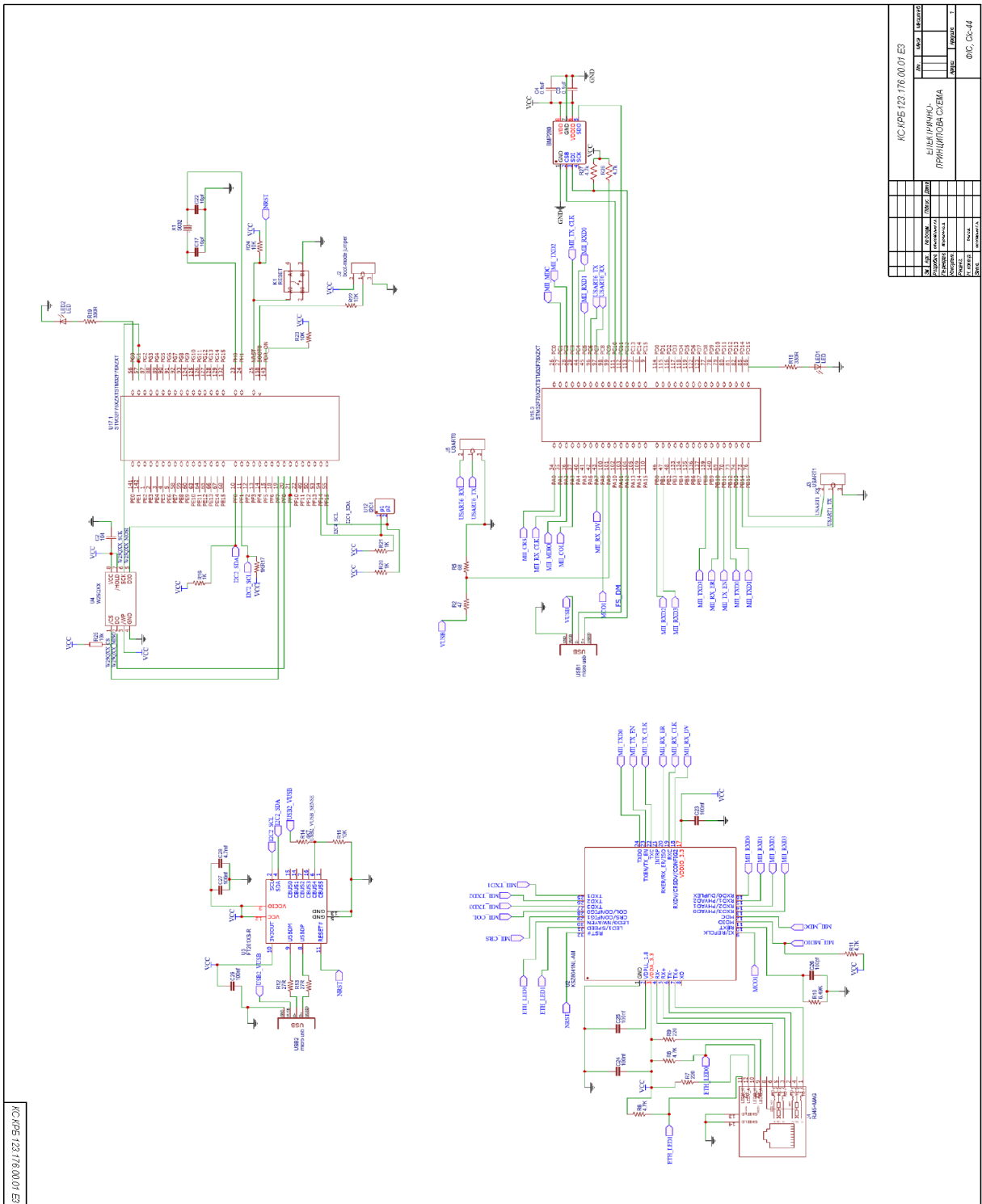
6. Дата видачі завдання _____

Додаток В Приклади оформлення конструкторської документації

В.1 Схема електрична структурна



В.2 Схема електрична принципова



КС-КРБ 123.776.00.01.ЕЗ

КС-КРБ 123.776.00.01.ЕЗ	
№	ИЗМЕНЕНИЯ
№	ДАТА
ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПОВАЯ СХЕМА	
№	ИЗМЕНЕНИЯ
№	ДАТА
Ф.И.О. СК-44	

В.4 Блок схема алгоритму роботи

