

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, 2023

Методичні вказівки до 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 / Укладачі: А.В. Чайковський, Р.О. Жаровський, Ю.З. Лещин, А.В. Варавін. Тернопіль: ТНТУ, 2023. 31 с.

Укладачі: доц., к.т.н. Чайковський А.В., ст.викл., к.т.н. Жаровський Р.О., доц., к.т.н. Лещин Ю.З., ст.викл., к.ф.-м.н. Варавін 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 № 1 від 30 серпня 2023 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 1 вересня 2023 р.

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

© А.В. Чайковський, Р.О. Жаровський, Ю.З. Лещин, А.В. Варавін, 2023

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ.....	5
2 ОРГАНІЗАЦІЯ КУРСОВОГО ПРОЄКТУВАННЯ.....	8
3 СТРУКТУРА ТА ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ МАТЕРІАЛІВ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ .....	10
3.1 Структура курсового проєкту .....	10
3.2 Вимоги до оформлення текстових документів .....	11
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 проєкту .....	17
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ .....	20
ДОДАТОК А Взірець титульного аркуша.....	22
ДОДАТОК Б Взірець бланку завдання (двосторонній) .....	23
ДОДАТОК В Приклади оформлення конструкторської документації .....	25

## ВСТУП

Завершальним етапом вивчення дисципліни «Дослідження і проектування комп'ютерних систем та мереж» є курсове проектування (КП). Під час якого систематизуються, розширюються і закріплюються теоретичні знання студентів. Студент набувається 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 інженера творчий підхід до роботи.

Курсовий проєкт повинен продемонструвати вміння використовувати здобуті теоретичні знання для вирішення конкретних прикладних задач. Основна мета виконання курсового проєкту з «Дослідження і проектування 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 проєктування

Метою виконання курсового проєкту є набуття практичних навичок проводити дослідження і проєктування 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 проєктування.

Завданнями курсового проєктування 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;
- розвиток навичок аналізу, оцінки і застосування сучасних методів та засобів проєктування;
- отримати навички використання та впровадження нових технологій та представлення результатів власних досліджень.

Отримати досвід застосування спеціалізованих концептуальних знань, що включають сучасні наукові здобутки у сфері комп'ютерної інженерії, необхідні для професійної діяльності. Проводити розрахунки, необхідні для оцінки ефективності прийнятих технічних рішень

Конкретність задач, які вирішуються у КП, зміст його розділів визначаються завданням розробленим студентом, 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 і проєктування комп'ютерної системи для ... призначення системи".

Тобто сформульована тема звучатиме так:

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

Конкретність задач, 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 роботи (окремі частини або всю роботу);
- 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 роботи.

Процес курсового проєктування складається з наступних етапів:

- підготовчого, на якому студент отримує тему, узгоджує з керівником об'єкт проєктування, особливості технічного завдання (ознайомлення зі станом проблеми, збирання фактичних матеріалів, проведення необхідних спостережень, експериментів, досліджень тощо);
- основного, який починається одразу після узгодження технічного завдання й завершується тривалістю семестру. На цьому етапі робота повинна бути повністю виконана та перевірена керівником;
- заключного, який включає підготовку до захисту КП.



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

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 проєкту, зачитується прізвище студента, тема проєкту, прізвище керівника;

— студент чітко, коротко, технічно правильно і лінгвістично грамотно доповідає про зміст виконаної роботи;

— учасники засідання задають запитання, що стосуються теми роботи 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 проєкту 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 роботи (що потрібно було зробити);

— аналіз існуючими методів вирішення задачі;

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

— 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 роботи беруть до уваги якість пояснювальної записки та графічної частини, рівень наукової та практичної підготовки студента, якість доповіді з виконаної роботи, повнота відповідей на запитання.

### 3 СТРУКТУРА ТА ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ МАТЕРІАЛІВ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ

#### 3.1 Структура курсового проекту

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

ПЗ до КП повинна стисло та аргументовано розкривати зміст та результати роботи, 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 проєкт (Додаток Б)	2
АНОТАЦІЯ	1
ANNOTATION	1
ЗМІСТ	1-2
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ ТА ПОЗНАЧЕНЬ	
Вступ (Описується актуальність вибраної теми, формулюються мета, об'єкт, задачі дослідження або проєктування)	1-2
РОЗДІЛ 1. Огляд та аналіз властивостей, характеристик, параметрів об'єкту дослідження чи проєктування. 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 проєктування. 1.3. Висновки до розділу 1 (результати аналізу об'єкту дослідження, результати аналізу публікацій, формулювання задачі та напрямку дослідження чи проєктування)	5-8

Структура КП	Кількість сторінок
РОЗДІЛ 2. Вибір моделі об'єкту дослідження чи проектування, а на її основі вибір методів вирішення поставленої задачі. 2.1. Обґрунтування та вибір моделі об'єкту дослідження чи проектування. 2.2. Обґрунтування та вибір методів вирішення поставленої задачі. 2.3. Опис вибраних методів для вирішення поставленої задачі. 2.4. Висновки до розділу 2 (які моделі і методи вибрано, чому?)	5-10
РОЗДІЛ 3. Опис і застосування вибраних методів для вирішення поставленої задачі. 3.1. Розроблення алгоритмів та програм які реалізують вибрані методи вирішення поставленої задачі 3.2. Застосування розроблених програм до об'єкту дослідження чи проектування. 3.3. Аналіз результатів застосування вибраних методів до об'єкту дослідження чи проектування 3.4. Висновки до розділу 3 (особливості розроблення і застосування програм, аналіз результатів)	10-15
ВИСНОВКИ (основні пункти з висновків по підрозділах, кожен пункт висновку будується так: що зроблено — як зроблено — що це дало)	1-2
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ (зазначається та література яка була використана при написанні КП)	1-2
Загальна кількість сторінок пояснювальної записки	29-45
Додатки (додаються код програм, креслення схем, переліки елементів та за потреби інша документація, що обґрунтовує прийняття рішень)	До 30
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)	2-3 листи.

### 3.2 Вимоги до оформлення текстових документів

Пояснювальна записка (ПЗ) повинна розкривати зміст курсового проекту, 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 2.106-68), згідно вимог ДСТУ 3008-95, українською мовою одним із наведених нижче способів із застосуванням друкуючих і графічних пристроїв виведення ПК (ДСТУ 2.004-88). Обсяг ПЗ повинен складати 29-48 сторінок машинописного тексту (без урахування додатків), надрукованого через 1,5 інтервал (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 вибрати 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 меншими 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 друкарських машинках, 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 ДСТУ 19.103-77 (єдина система програмної документації) воно повинно 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 19.101-77 (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 проєкту студента групи СІ-31, номер залікової книжки якого 05-053, буде мати позначення:

КСКП 123.053-31 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 курсової роботи 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 виправленої роботи на повторну перевірку.

Роботи, 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 виконаної роботи;
- відповіді студента на запитання присутніх;
- обговорення доповіді;



– відповіді на зауваження.

Для доповіді про результати виконаної роботи 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 проєкту.

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 проєктованої системи.

У висновках необхідно чітко сформулювати основні результати курсового проєкту, 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 проєкту

При визначенні оцінки курсового проєкту 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 проєкту проводиться за стобальною системою. У випадку чіткого виконання вимог затвердженого плану за кредитно-модульною системою, студент може отримати максимум 50 балів за зміст 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 проектування та сучасне апаратне забезпечення;
- при захисті роботи студент аргументовано виклав основні рішення, прийняті в процесі розробки та відповів на поставлені запитання;
- проєкт виконаний самостійно.

Оцінку в “добре”(75-89 балів / 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 проектування, схема чи програмне забезпечення реалізовані не оптимальним чином;
- прийняті в роботі рішення не є достатнім чином обґрунтовані;
- при захисті роботи студентом були допущені неточності, або не було аргументованих відповідей на деякі з поставлених запитань.

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

- у роботі є недоліки, однак КСМ в основному виконує поставлені завдання;
- при розробці апаратно-програмного забезпечення не використано сучасних технологій проектування;
- курсовий проєкт оформлений зі значними відхиленнями від стандартів і вимог, або в процесі проектування 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 балів / E) 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 проектування;
- курсовий проєкт оформлений зі значними відхиленнями від стандартів і вимог, або в процесі проектування 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 балів / FX), 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 (F), 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

### Базова

1. Steven Elliot. Modeling and Simulation of Computer Networks and Systems/ Steven Elliot, Benjamin Rearick, Punithavathy Govindaradjane. – Elsevier Inc, 2015. 924 p.
2. Коба О.В., Масловський Б.Г., Дрововозов В.І. Технології проєктування комп'ютерних систем: навч. посіб. – К.: Ін-т кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України, 2015. 500 с.
3. Березький, О. М., Теслюк В. М., Дубчак Л. О. Дослідження і проєктування комп'ютерних систем та мереж: навч. посіб. - Тернопіль: ЗУНУ, 2022. 252 с.
4. Шестопапов С.В. Дослідження та проєктування комп'ютерних систем та мереж: конспект лекцій Одеська національна академія харчових технологій, 2017. 82с.
5. Рудницький В.М., Пантелеєва Н.М., Шувалова Л.А., Бабенко В.Г. Дослідження і проєктування природно-надійних комп'ютерних систем: навч. посіб. – Черкаси: ЧДТУ, 2012. 187 с.
6. Савленко О. К., Якименко Н. М., Колодочкіна А. В., Сорокін В. В. Технології проєктування комп'ютерних систем: навч. посіб - Кропивницький : Лисенко В.Ф., 2017. 308 с.
7. Програмування та застосування мікроконтролерів STM32F4 Discovery : монографія / В. О. Квашнін, А. В. Бабаш, В. В. Квашнін. – Краматорськ : ЦТРІ «Друкарський дім», 2017. 143 с.
8. Carmine Noviello. Mastering STM32: eBook. Leanpub, 2018. 852 p.

### Допоміжна

1. Микитишин А. Г., Митник М. М., Стухляк П. Д., Пасічник В. В. Комп'ютерні мережі [навчальний посібник] – Львів, «Магнолія 2006», 2013. 256 с.

2. Тарнавський Ю.А., Кузьменко І.М. Організація комп'ютерних мереж: підручник для студ. спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» та 122 «Комп'ютерні науки». Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. 259с.
3. Теслюк В.М. Моделі та інформаційні технології синтезу мікроелектромеханічних систем: Монографія. – Львів: Видавництво ПП "Вежа і Ко", 2018. 192 с.

# ДОДАТОК А

## Взірець титульного аркуша

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

Кафедра комп'ютерних систем та мереж

## КУРСОВИЙ ПРОЄКТ

з \_\_\_\_\_ Дослідження і проектування комп'ютерних систем та мереж \_\_\_\_\_  
(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 – 2023

## ДОДАТОК Б

Взірець бланку завдання (двосторонній)

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

---

---

Кафедра Кафедра комп'ютерних систем та мереж

Дисципліна Дослідження і проектування комп'ютерних систем та мереж

Курс \_\_\_\_\_ Група \_\_\_\_\_ Семестр \_\_\_\_\_

### ЗАВДАННЯ

на курсовий проєкт

Студентові \_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Термін здачі студентом закінченої роботи \_\_\_\_\_

3. Вихідні дані до роботи \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

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

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. Перелік графічного (ілюстративного) матеріалу, якщо передбачено \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

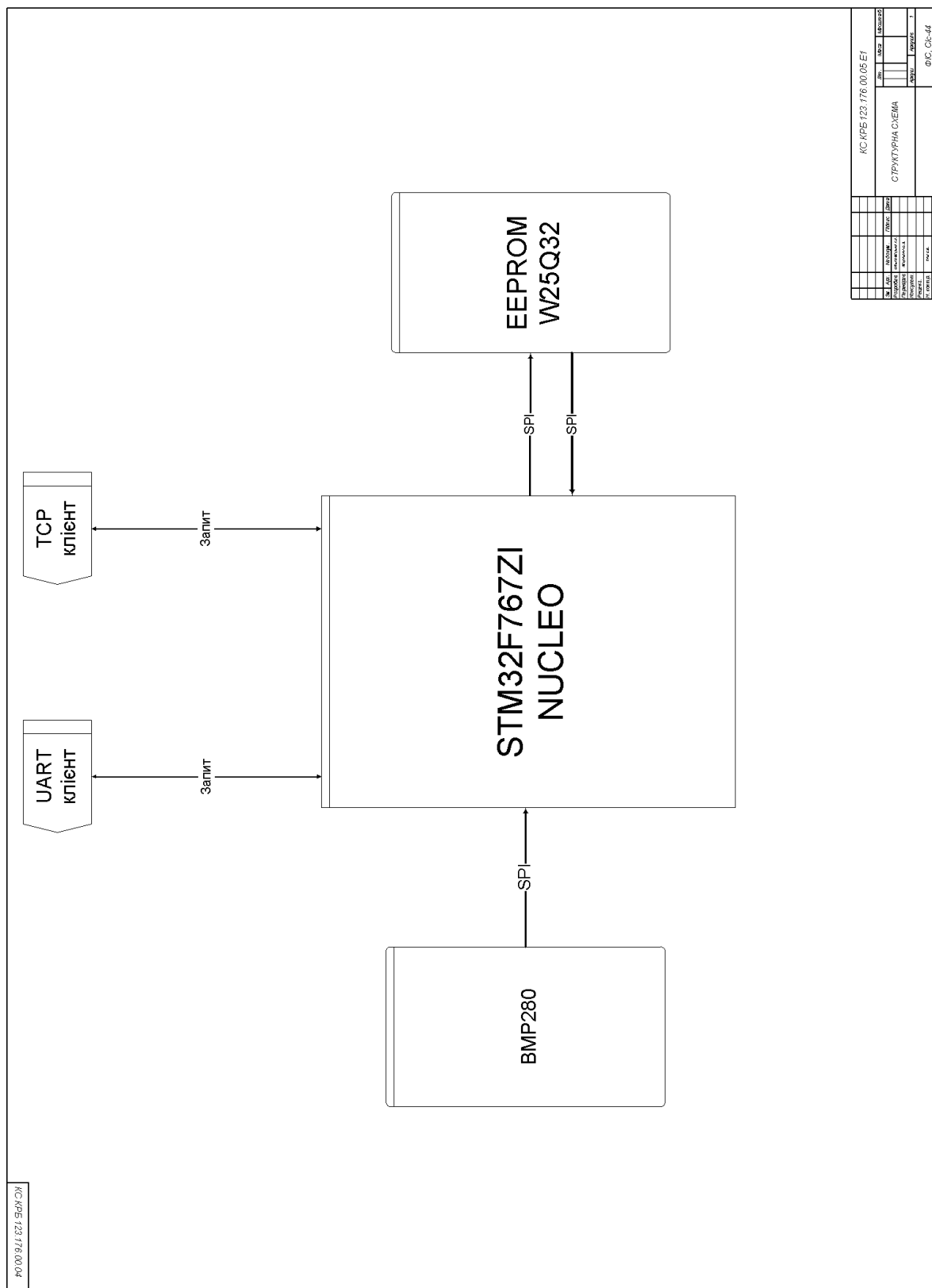




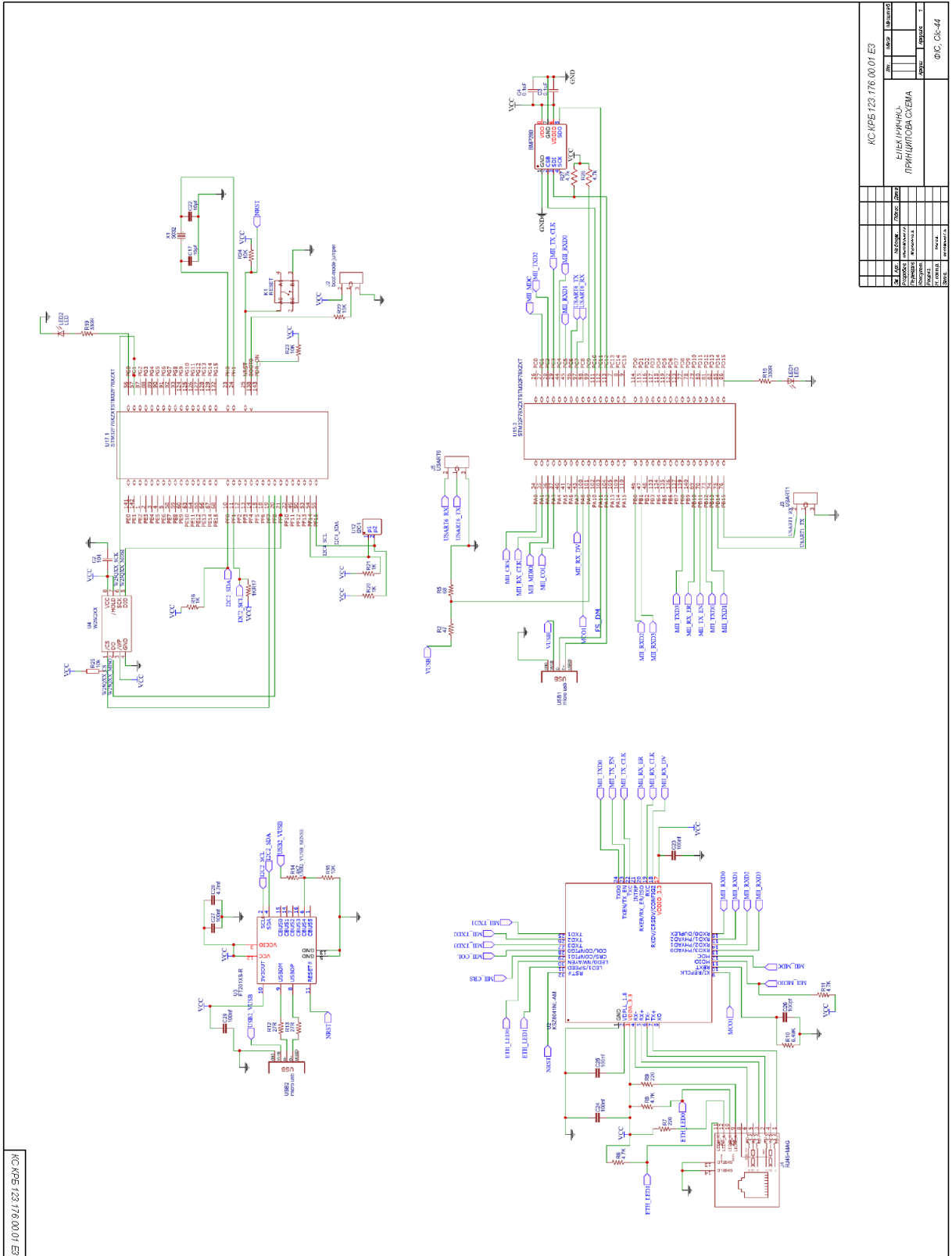
# ДОДАТОК В

## Приклади оформлення конструкторської документації

### В.1 Схема електрична структурна



## В.2 Схема електрична принципова

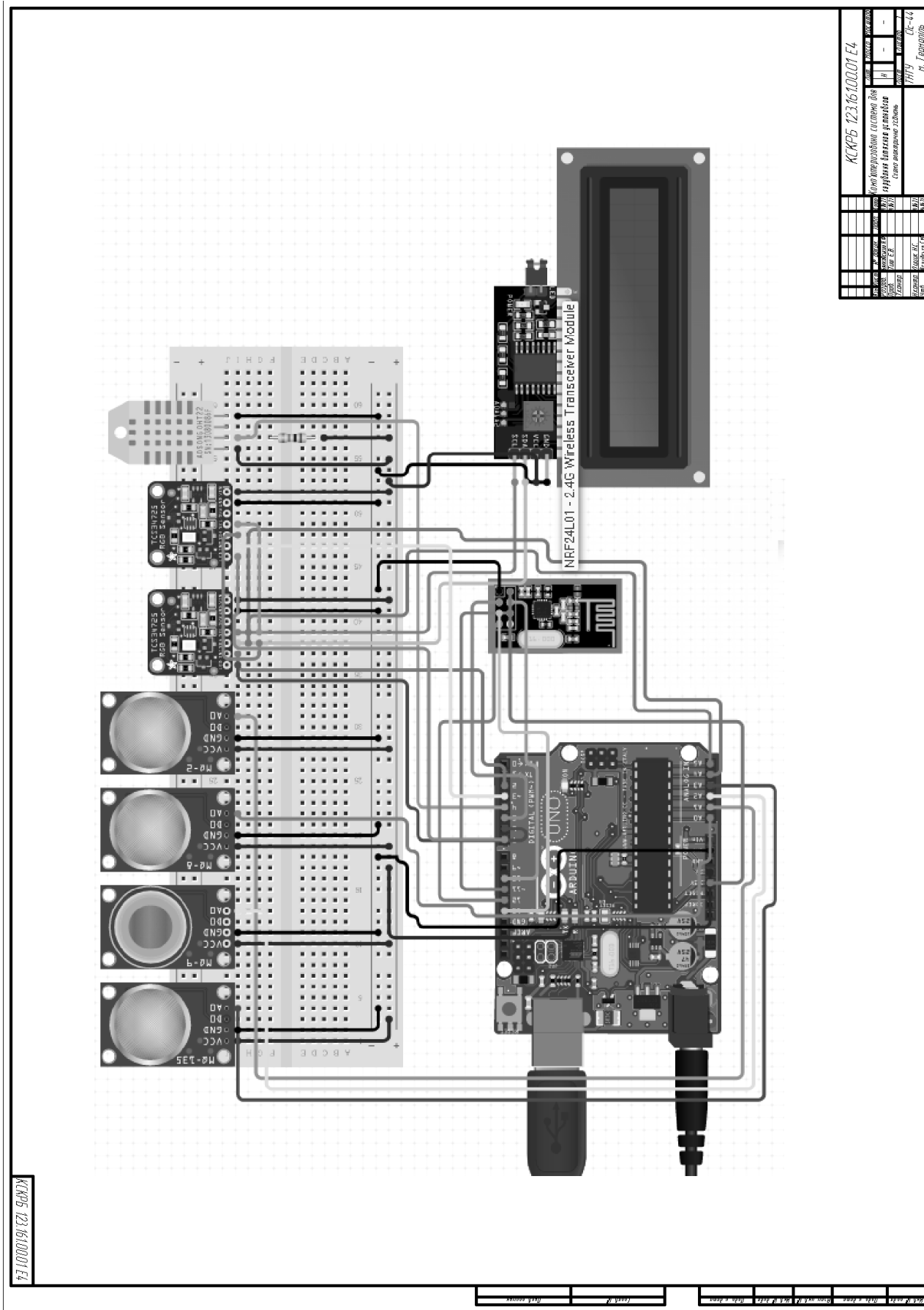


KC KFB-123 176 00.01 E3

KC KFB-123 176 00.01 E3			
№	ИЗМЕН.	ПОСЛЕ	ОБРАТНО
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	3
4	4	4	4
5	5	5	5
6	6	6	6
7	7	7	7
8	8	8	8
9	9	9	9
10	10	10	10
11	11	11	11
12	12	12	12
13	13	13	13
14	14	14	14
15	15	15	15
16	16	16	16
17	17	17	17
18	18	18	18
19	19	19	19
20	20	20	20
21	21	21	21
22	22	22	22
23	23	23	23
24	24	24	24
25	25	25	25
26	26	26	26
27	27	27	27
28	28	28	28
29	29	29	29
30	30	30	30
31	31	31	31
32	32	32	32
33	33	33	33
34	34	34	34
35	35	35	35
36	36	36	36
37	37	37	37
38	38	38	38
39	39	39	39
40	40	40	40
41	41	41	41
42	42	42	42
43	43	43	43
44	44	44	44
45	45	45	45
46	46	46	46
47	47	47	47
48	48	48	48
49	49	49	49
50	50	50	50
51	51	51	51
52	52	52	52
53	53	53	53
54	54	54	54
55	55	55	55
56	56	56	56
57	57	57	57
58	58	58	58
59	59	59	59
60	60	60	60
61	61	61	61
62	62	62	62
63	63	63	63
64	64	64 </tr	

KC KFB-123 176 00.01 E3			
БЛАНК ПИНАУ-ПРИМІТОВА СХЕМА			
№	ИЗМЕН.	ПОСЛЕ	ОБРАТНО
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	3
4	4	4	4
5	5	5	5
6	6	6	6
7	7	7	7
8	8	8	8
9	9	9	9
10	10	10	10
11	11	11	11
12	12	12	12
13	13	13	13
14	14	14	14
15	15	15	15
16	16	16	16
17	17	17	17
18	18	18	18
19	19	19	19
20	20	20	20
21	21	21	21
22	22	22	22
23	23	23	23
24	24	24	24
25	25	25	25
26	26	26	26
27	27	27	27
28	28	28	28
29	29	29	29
30	30	30	30
31	31	31	31
32	32	32	32
33	33	33	33
34	34	34	34
35	35	35	35
36	36	36	36
37	37	37	37
38	38	38	38
39	39	39	39
40	40	40	40
41	41	41	41
42	42	42	42
43	43	43	43
44	44	44	44
45	45	45	45
46	46	46	46
47	47	47	47
48	48	48	48
49	49	49	49
50	50	50	50
51	51	51	51
52	52	52	52
53	53	53	53
54	54	54	54
55	55	55	55
56	56	56	56
57	57	57	57
58	58	58	58
59	59	59	59
60	60	60	60
61	61	61	61
62	62	62	62
63	63	63	63
64	64	64	64

### В.3 Схема електрична з'єднань



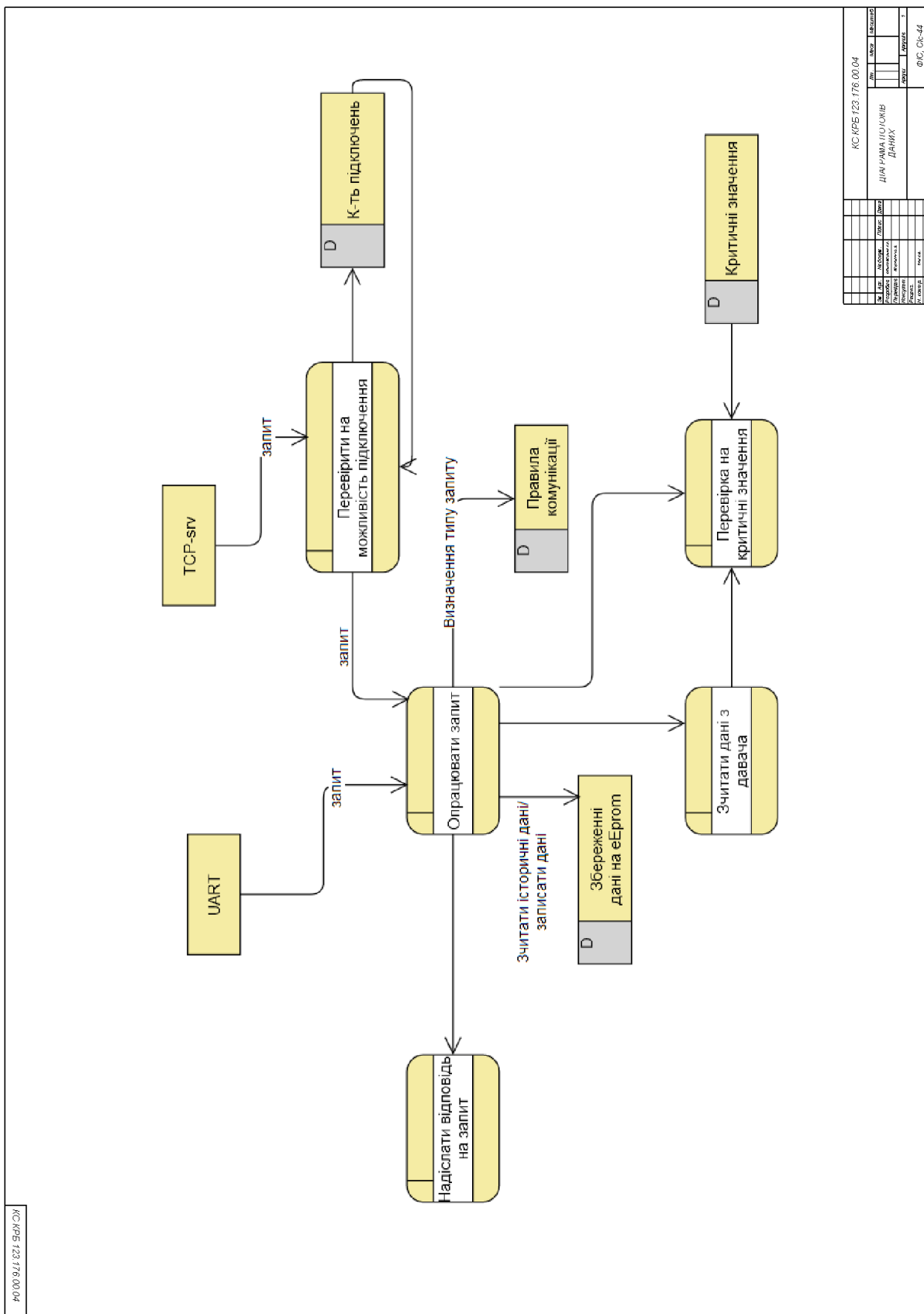
КСРБ 123.16.100.01.Е4

КСРБ 123.16.100.01.Е4			
ІД. ЧИСЛО	М. ВИПУСК	М. ПРОВ. ПАРТ.	ОСНОВ. ДОКУМЕНТ
100000	12.10.15	100000	1
100000	12.10.15	100000	1
100000	12.10.15	100000	1
ІНФОРМАЦІЯ ПРО ПРОЄКТ		ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИБІР	
Код проекту: 123.16.100.01.Е4		Код вибору: 123.16.100.01.Е4	
Назва проекту: Система управління з'єднаннями		Назва вибору: Система управління з'єднаннями	
Класифікація проекту: 123.16.100.01.Е4		Класифікація вибору: 123.16.100.01.Е4	
Інженер: М. П. Савченко		Інженер: М. П. Савченко	
М. П. Савченко		М. П. Савченко	

КСРБ 123.16.100.01.Е4	12.10.15	100000	1
-----------------------	----------	--------	---



## В.5 Діаграма потоків даних



КС КРБ 123 176.00.04

КС КРБ 123 176.00.04											
№	Л. №	Зміст	Дата	№	№	№	№	№	№	№	№
ДІЯ РАМА ПЛОКВ											1
ДАНІ											1
ФІС, ОК-44											



