

Міністерство освіти і науки України  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ОДЕСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ  
З ОФОРМЛЕННЯ  
КУРСОВИХ ТА РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНИХ РОБІТ  
ЩО ВИКОНУЮТЬСЯ 1...4 КУРСОМ

Одеса 2024

Міністерство освіти і науки України  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ОДЕСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ  
З ОФОРМЛЕННЯ  
КУРСОВИХ ТА РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНИХ РОБІТ  
ЩО ВИКОНУЮТЬСЯ 1...4 КУРСОМ

Затверджено  
на засіданні кафедри комп'ютерних  
інтелектуальних систем та мереж  
Протокол № 9 від 22.02.2024

Одеса 2024

Методичні вказівки з оформлення курсових та розрахунково-графічних робіт що виконуються 1-4 курсом, для здобувачів спеціальності 123 “Комп'ютерна інженерія”, освітня програма «Комп'ютерні системи та мережі». / Укл. М.М. Подлегаєв, І. Г. Мілейко, Е. В. Шендрик – Одеса: Одеська політехніка, 2024. – 24 с.

Укладачі: М.М. Подлегаєв,  
І. Г. Мілейко,  
Е. В. Шендрик,

## ЗМІСТ

|                                                     |    |
|-----------------------------------------------------|----|
| Вступ . . . . .                                     | 5  |
| 1 Оформлення тексту . . . . .                       | 7  |
| 1.1 Шрифт . . . . .                                 | 7  |
| 1.2 Розмір шрифту . . . . .                         | 8  |
| 1.3 Інтерліньяж . . . . .                           | 8  |
| 1.4 Внесення акцентів у тексті . . . . .            | 9  |
| 1.5 Формати та положення тексту на аркуші . . . . . | 9  |
| 1.6 Виклад тексту . . . . .                         | 10 |
| 1.7 Рисунки . . . . .                               | 11 |
| 1.8 Таблиці . . . . .                               | 12 |
| 1.9 Формули . . . . .                               | 13 |
| 1.10 Точність розрахунків . . . . .                 | 14 |
| 2 Структура роботи . . . . .                        | 15 |
| 2.1 Послідовність виконання роботи . . . . .        | 15 |
| 2.3 Головна частина . . . . .                       | 16 |
| 2.4 Вступ . . . . .                                 | 18 |
| 2.5 Висновок . . . . .                              | 19 |
| 2.6 Додатки . . . . .                               | 19 |
| 2.7 Переліки . . . . .                              | 20 |
| 2.8 Анотація . . . . .                              | 20 |
| 2.9 Додаткові зауваження . . . . .                  | 21 |

## ВСТУП

Технічні документи повинні виконуватися строго відповідно до нормативної документації. У шкільному навчальному процесі її обґрунтовано не вивчають, оскільки різні спеціальності мають свої набори правил оформлення документів, причому часто вони дуже специфічні. Відсутність вивчення у школі системи проектування та супроводу документів створюють у випускників помилкову думку про її відсутність взагалі. Незнання призводить до нерозуміння та відторгнення вимог до оформлення документації, а також деякі студенти сприймають такі вимоги як персональні причіпки з боку викладача. У військовослужбовців є приказка: – „Статути писані кров'ю“. Настільки жорстко щодо правил оформлення, звичайно, сказати не можна, проте численні провали в реалізації різних проектів, що висловилися у значні економічні втрати, створили зведення правил документообігу. Вивчення великої кількості стандартів потребує значних зусиль та часу, а ось цього багато хто намагається уникнути.

Прозріння, що настає при вирішенні складної проблеми, триватиме кілька хвилин, можливо годин. Далі нудна проза оформлення, що займає лівову частку робочого часу. Вміння правильно та швидко оформити результати своєї роботи високо цінуються керівництвом (роботодавцем). Можна відкласти всі ці питання на потім, як і робить школа. Проте, звикнувши до неправильного, переучуватися складніше. Приклад тривіальний – абетка. Ще до школи дітям кажуть, що **ЦЕ** великі літери, решта маленьких. Прошу відповісти, яка з наведених літер велика:

А або, **а**

Кегль (розмір) першої літери 14, другий 36. Отже, друга літера велика, а перша маленька. При цьому перша буква належить **прописному** шрифту, а друга **рядковому**. Приклад показує складність переучування у разі неправильного початкового навчання.

Крім оформлення необхідно правильно виконувати розрахунки та оцінювати отримані результати. Усі розрахунки мають бути „прозорими“, тобто зручно перевірятися, а також повторно проведеними із зміненими даними. Такі вимоги додатково запроваджують правила проведення розрахунків.

Правильна (бажано критична) оцінка результатів часто дозволяє швидко локалізувати помилку. Усі електронні компоненти виробу виконані з якоюсь точністю, додаткову похибку вносять розрахунки. У багатьох випадках спеціальних розрахунків похибки не потрібно робити, але мати наближену оцінку необхідно **завжди**.

Методичні вказівки (МВ) відповідають стандарту „Звіти у сфері науки та техніки“, ДСТУ 3008:2015. Стандарт передбачає, при складанні звіту, визначати місце нової розробки у світовій науці чи розвитку нових технологій. Проте завдання, які виконують студенти молодших курсів, зазвичай не містять огляду світових тенденцій або сучасного стану наукових розробок.

З спрямованості МВ на молодші курси, пропонується переважно розглядати конкретні питання безпосередньо пов'язані з виконанням завдання. Це більше відповідає виконанню ескізного чи технічного проекту. Керівники при видачі завдань в окремих випадках можуть розширити перелік питань, що підлягають розгляду.

### ОФОРМЛЕНИЯ РАЗОМ:

- шрифт – **Times New Roman**;
- кегль – **14**, (у таблицях, рисунках, формулах можна 10, 12);
- інтерліньяж – **1,5**;
- абзацний відступ – виділяється пропуском **П'ЯТИ** символів (12,5мм);
- інтервал між абзацами – **НОЛЬ**;
- формат – **A4**, орієнтація книжкова;
- положення тексту – ліворуч 30, зверху 20, праворуч 10, знизу 20мм;
- виклад – від **третьої особи** та в **теперішньому часу**;
- положення – таблиці, рисунки, формули – тільки всередині тексту;
- нумерація – без застосування позначення „№“;
- акценти – шрифт *похилий*, **напівжирний**, підкреслений;
- результати – три значущі цифри, округляти за стандартним рядом.

## 1 ОФОРМЛЕННЯ ТЕКСТУ

### 1.1 Шрифт

Шрифт – система накреслення літер та знаків. Історія створення та вдосконалення шрифтів налічує не одну сотню років. Використання персональних обчислювачів, розширило фантазії дизайнерів, художнє оформлення друкованої продукції, що призвело до вибухового створення нових шрифтів. Деякі створюються під впливом поточної ситуації у суспільстві. Шрифт **Tiny Hands** створений як відображення ексцентричного почерку американського президента Дональда Трампа, а шрифт **Pelmeshka** (Пельмешка) надихає на придбання продуктів.

Шрифт технічних документів повинен відтворюватися скрізь і завжди. **Times New Roman** – один із небагатьох текстових шрифтів найпоширеніших. Розроблено в 1932 році на замовлення лондонської газети „Таймс“. До цього газета видавалася понад сто років. Перший номер газети, набраний новим шрифтом (03 жовтня, 1932), містив на першій сторінці текст: - The Times New Roman Type (верхня частина листа) The Times Old Roman Type.“ Звідси і назва шрифту – новий стосовно старого шрифту газети. Roman – римська назва прямого шрифту (стилізація, у нас самих, самих як у великих римлян. Панове ОКАУісти, як все знайомо).

У книзі „Великие шрифты“, (т.2, Ефимов В. В., 2007) дана наступна характеристика цього шрифту: "Він застосовується і буде застосовуватися всюди, де потрібен "звичайний", спокійний, загальноприйнятий, "як у всіх", „як у людей“, шрифт. Стабільна потреба у подібному шрифті навряд чи колись зникне. До того ж, пересилаючи кудись набраний Таймсом документ, ви можете бути впевнені, що вже цей шрифт точно знайдеться там, де документ буде роздрукований.“

Шрифт **Times New Roman** у студентських роботах є **обов'язковим** до застосування. У роздруківках програм та інших випадках допускається застосування іншого шрифту за узгодження з керівником роботи.

У розробках, пов'язаних з поданням інформації на екранах дисплеїв, слід враховувати, що існує безліч шрифтів, які не мають можливості виводу на жорсткі носії. Їхнє призначення – дизайн інформації **лише на екрані дисплея**.

## 1.2 Розмір шрифту

Розмір кегля шрифту, що застосовується тільки **14**. Кегль у типографських системах вимірюється в пунктах, відповідно рекомендований шрифт має розмір 14 пунктів. У різних типографських системах розмір пункту змінюється. Найбільш поширені електронні системи цифрової підготовки документів використовують пункти, що мають розмір 1/72 дюйма (0,353 мм).

Рекомендований, з кеглем 14 шрифт найбільш близький до зазначеного стандартом шрифту розміром 5мм (4,94 мм), має окреме ім'я – Міттель. Кегль 12 (4,2 мм, ім'я Цицero, тому що їм вперше були видані промови Цицерона) не відповідає стандарту, проте дозволений до застосування як додатковий, наприклад, у примітках.

Шрифти меншого розміру (10 або 12) допускається застосовувати **тільки** всередині **таблиць, формул** та інших спеціальних структурних одиниць тексту. **Не можна застосовувати шрифти менше 3,5 мм (кегель 10).**

Міняти прийнятий розмір шрифту (крім спеціальних одиниць тексту) можна **тільки** для **окремих** слів або виразів, якими автор хоче *підкреслити* надзвичайну **важливість** інформації (це речення приклад використання такого виділення значущості тексту).

В інших випадках робота від першого символу на титульному листі до останнього в додатках **повинна мати один**, рекомендований кегль **14**.

## 1.3 Інтерліньяж

Інтерліньяж – відстань між базовими лініями сусідніх рядків. Істотно впливає на художнє сприйняття тексту, зручність читання. Розмір при виконанні **художніх** текстів змінний і залежний від розміру шрифту, довжини рядку, загальної компоновки тексту. Правильний вибір інтерліньяжу автором є однією з головних складових успіху дизайну роботи.

У друкарських системах вимірюється у пунктах або у відсотках. У редакторі WORD застосовано третій підхід – відносні коефіцієнти від розміру шрифту (вкладка Абзац, Інтервал, міжрядковий).

У технічних документах застосовується два значення – 1,5 та 2,0. **У студентських роботах слід застосовувати інтерліньяж тільки 1,5.** Інші значення неприпустимі.



Примітка. Значення 2,0 застосовується у документах тривалого користування, які мають високу ймовірність подальшої корекції (інструкції з ...). При внесенні змін до такого тексту старе значення, що підлягає виправленню закреслюється однією тонкою.

Зверху (изм. 8К 1234)  
 лінією. ~~Знизу~~ наводять новий текст із збереженням можливості прочитати старий.

Крім нового тексту наводиться номер документа, згідно з яким внесена ця зміна. У штампі або внизу листа вказується дата, ПІБ, який проводив цю зміну, особистий розпис. Якщо це перша зміна, заводять лист змін, який додається до змісту, а сам документ, який наказує внести такі зміни, підшивається в кінці.

## **У студентських роботах не допускаються виправлення.**

### **1.4 Внесення акцентів у тексті**

Шрифт, кегль, інтерліньяж всього тексту повинні бути однаковими у всій роботі. Основний шрифт – прямий (Roman), кегль 14, інтерліньяж 1,5. Виділення у тексті важливої інформації можливе застосуванням:

- шрифту *Italic* (курсив – шрифт трохи схожий на рукописний з нахилом. Курсив та похилий різні за формою символів шрифти. WORD використовує курсив);
- насичений (Semi-Bold – напівжирний) шрифт. У редакторі WORD жирний (Bold) у гарнітурі Times New Roman відсутній, можливе застосування Semi-Bold Roman (напівжирний прямий) та Semi-Bold Italic (напівжирний курсив);
- підкреслений шрифт;
- комбінація перерахованих вище способів.

Примітка. Жирний шрифт при оформленні документів не застосовується. У спеціальних застосуваннях можливий тип шрифту, розробленого як жирний (**Arial Black**) .

Приклад виділення дуже важливого тексту наведено у пункті 1.2. Цей пункт надто переповнений варіантами проставлення акцентів у тесті. Його завдання продемонструвати можливі варіанти. Звичайний текст не слід перевантажувати акцентами, оскільки на них перестануть звертати увагу.

### **1.5 Формати та положення тексту на аркуші**

Застосовувати слід стандартні листи формату А4 (210×297мм). Використання інших форматів для текстових документів заборонено. Розміщувати текст слід з одного боку аркуша дотримуючись інтервалів:

- зліва від краю листа – 30мм;

- зверху від краю листа – 20мм;
- справа від краю листа – 10мм;
- знизу від краю листа – 20мм.

У текстових документах заборонено „Висячі рядки“. Висячі рядки, за умовчанням, переносяться автоматично (WORD, вкладка АБЗАЦ → СТАНОВИЩЕ НА СТОРІНЦІ → ЗАБОРОНА ВИСЯЧИХ РЯДКІВ, відзначаємо), що не завжди дозволяє точно витримати закінчення тексту внизу поточного аркуша.

Примітка. Висячий рядок – один рядок (перший) наприкінці аркуша або на початку наступного аркуша (останній рядок) із багаторядкового абзацу, а також заголовок нового пункту плюс один рядок. У разі кінця аркуша переноситься початок абзацу на наступний аркуш, а у разі початку аркуша забирається рядок із попереднього. Заголовок нового пункту без наступного тексту також вважається „висячим“ та підлягає перенесенню на наступну сторінку. Таким чином, найбільша невизначеність закінчення сторінки може досягти трьох рядків.

Нумерація сторінок, рисунків, таблиць, формул та інших структурних одиниць виконується без застосування позначки „№“.

## 1.6 Виклад тексту

Текст документа повинен бути по можливості стислим, не допускати різне тлумачення. Виклад тексту ведеться у **сучасному часі від третьої особи**.

При наборі тексту, **неприпустимо**, щоб початок абзацу або перенесення рядка всередині починався з числових або службових символів, розривалася фізична величина та її числове значення.

Застосовуватись повинні єдині стандартні терміни, визначення. Фізичні величини наводити в системі СІ із застосуванням стандартних приставок (кратних та часткових). Прізвища, назви установ, організацій, фірм та інші власні назви наводять мовою оригіналу. Дозволено транслітерувати власні назви, додаючи в разі першого згадування в тексті оригінальну назву.

Числові значення величин у тексті документа слід писати цифрами для чисел із розмірністю, а без розмірності – словами. Розмірність того самого параметра в межах документа повинна бути постійною.

Інтервал числових значень слід задавати послідовністю трьох крапок між крайніми цифрами інтервалу. Конструкцію з початкового значення, трьох точок, кінцевого значення редактор WORD автоматично замінює на три точковий

службовий символ (три точки зі збільшеною відстанню) між межами інтервалу. Приклади помилок та правильного оформлення наведено у таблиці 1.1.

| Помилковий текст                            | Назва помилки                                                  | Правильний текст                              |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| ...резистор на вході 12 кОм...              | Розірвано значення величини та її розмірність. Змінюємо текст. | ...резистор 12 кОм на вході...                |
| Покрити лаком у <u>2</u> шари               | Величина без розмірності вказана цифрою.                       | Покрити лаком у два шари                      |
| Висота виробу повинна бути 60_85мм.         | Помилково заданий числовий інтервал.                           | Висота виробу повинна бути 60...85мм.         |
| .. кремнієві діоди 0,4 ...0,7В – типове ... | Початок рядка – службовий знак. Змінюємо текст.                | ... кремнієві діоди – мають 0,4...0,7В типове |
| ... напруга складає 0,25...0,4В ...         | Початок рядка – цифри. Змінюємо текст.                         | ... напруга на вході складає 0,25...0,4В ...  |
| ... листа – 20мм_.<br>... прямо вказувати_! | Пробіл перед розділовими знаками.                              | ... листа – 20мм.<br>... прямо вказувати!     |
| ... струм в А приймаємо ...                 | Не можна скорочувати фізичні величини без цифрового значення.  | ... струм у амперах приймаємо ...             |
| ... струм –2,5А потрібен ...                | Знак мінус (–) застосовувати у тексті заборонено.              | ... струм мінус 2,5А потрібен ...             |

Таблиця 1.1 – Ошибки в оформлении текста и их исправление.

У тексті не можна застосовувати:

- обороти розмовної мови, жаргон (мило не можна, можна електронна пошта);
- іноземні слова за наявності вітчизняних (кулер не можна, можна вентилятор, охолоджувач);
- математичні знаки ( $\pm$ ,  $<$ ,  $=$ ,  $\neq$ ) застосовувати без числових значень, перед негативним числом слід писати слово „мінус“;
- скорочувати позначення одиниць фізичних величин, якщо вони застосовані без цифр, за винятком головок та боковиків таблиць та у розшифровках буквених позначень, що входять до формул;
- вживати індекс стандарту (ДСТУ, ТУ) без номера.

У розвитку суспільства деякі країни вимагали значних результатів, ставали прикладом всім іншим. У період 15...17 століть відбулося становлення друкованої справи, створювалися друкарні. На цей період накладається пік

обожнювання всього італійського. Відлунням в наші дні залишилися назви шрифтів: Italic – гарний похилий як в Італії, Roman – прямий схожий із текстами **ВЕЛИКИХ (!!!!!)** римлян на пам'ятниках та будинках.

Подібних прикладів безліч. Особливо серед молоді, яка у спробі надання собі більшої значущості застосовує іноземні слова. Подібна практика швидше призводить до зворотного результату (тактика бразильської ЖАБИ, яка розширюється щоб злякати оточуючих).

Текстові документи необхідно складати від **третьої особи** та в **даний час**. Вирази „Я вибираю значення...” або „... буде розраховано далі...” не допустимі. Можна „Обрано (стандартне) значення ...” або „...розраховано у пункті Х.ХХ...” (варіант „...розраховано після вибору...”).

Робота виконується як **ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**. Інакше автор повинен пояснювати все, що він робить. Кожна формула, вибір елемента, розрахунок його властивостей **мають супроводжуватися** пояснюючим текстом.

### 1.7 Рисунки

Усі графічні матеріали (ескізи, фотографії, діаграми, рисунки, схеми тощо) мають бути віднесені до категорії „Рисунки“. **Рисунки розміщуються тільки ВСЕРЕДИНІ тексту.**

У студентських роботах текст повинен розташовуватися лише вище та нижче тіла рисунка (обтікання текстом, накладення на текст **заборонено**). Пункт не може складатися із рисунка. На рисунок мають бути посилання у тексті. Перше посилання на рисунок **обов'язково до** тіла рисунка. Рисунки, на які **немає** посилань, бути присутніми в роботі не можуть.

Існує міф про негайне розміщення рисунка в наступному рядку після посилання. Такої твердої прив'язки немає. Можна продовжувати виклад тексту, до появи зручної можливості розміщення рисунка. Це повинен бути поточний чи наступний лист. Частина або всі рисунки можна розміщувати у додатках, виконуючи відповідні посилання. Можлива структура рисунка та його оформлення наведено на рисунку 1.1.

Рисунок виділяється пропущеними рядками по одному до тіла рисунка та після його номера (назви). Зона розміщення пояснюючого тексту входить до тіла рисунка. Можливе застосування іншого розміру шрифту.

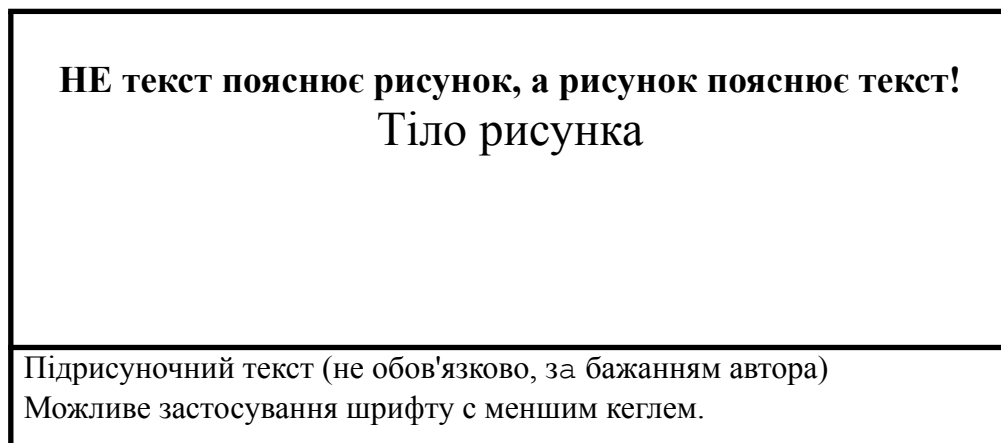


Рисунок 1.1 – Приклад компоновання рисунка.

Вибір варіанта оформлення рисунка та його вмісту залежить від автора (рамка навколо рисунка можлива у виняткових випадках). Зміст рисунків стандартами не регламентується. Головна вимога до автора документа – дотримуватися легкості читання та його вивчення.

Якість рисунків повинна забезпечувати високу чіткість. Кольорові рисунки застосовувати заборонено, крім робіт, у яких проводиться вивчення впливу кольору. Перелік рисунків складається якщо їх багато і робота стає складною (скласти **ТІЛЬКИ** за порадою керівника), перелік входить у зміст.

### 1.8 Таблиці

Так само як і рисунки можуть бути **розміщені лише всередині тексту**. Без тексту таблиці можуть застосовуватись лише у додатках довідкового типу. Аналогічно рисункам посилання обов'язкові, причому перша до тіла таблиці. Примітка у пункті 1.7 (Рисунки) повністю застосовується до таблиць. Розміщення підтабличного тексту аналогічне.

У тексті таблиця виділяється пропущеними рядками: одна до номера, одна після підтабличного тексту (якщо є). Номер таблиці та її назва записують зверху, ліва прив'язка до тіла таблиці через тире. Структура таблиці наведено на рис.1.2.

Розділяти боковик чи інші елементи таблиці по діагоналі не допускається. Колонку „Номер по порядку“ не можна уставляти. Порядковий номер можна включити у поточну назву заголовка боковика чергового рядка. Висота рядків не менше ніж 8мм. Усередині таблиці можливе застосування шрифту із меншим кеглем.

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

При великому обсязі таблиці допускається перенесення її на наступний лист. Над перенесеною частиною записують „Продовження таблиці ХХХ“. Ім'я таблиці над перенесеною частиною не вказується (лише номер).

При переповненні за кількістю рядків:

- можна над продовженням таблиці повторити її голівку;
- у першій частині таблиці під голівкою додати рядок з номерами колонок та повторити лише цей рядок над продовженням таблиці. Рядок із номерами заборонено за відсутності перенесення на іншу сторінку, не можна в перенесеній частині повторювати голівку та рядок із номерами одночасно.

При переповненні за кількістю граф у другій частині повторюється боковик, до якого додаються інші графи (колонки).

### 1.9 Формули

Утворюють окремі текстові структури, які можуть складатися з одиночної формули, формули з пояснювальним текстом, кількох формул з пояснювальним текстом, і відокремлюється від решти тексту пропущеними рядками.

Формула записується із центральною прив'язкою до листа. Може мати номер, якщо на цю формулу є посилання з інших частин роботи. За відсутності посилань на цю формулу **номер можна не надавати**. Номер записують на рівні формули наприкінці рядка праворуч у дужках. Якщо формула займає більше одного рядка, номер проставляється на рівні останнього рядка. Нумерація повинна бути у всій роботі за розділами (№ розділу, крапка, № формули), наприклад: – (3.5) третій розділ, п'ята формула; (Б.2) – додаток Б, друга формула.

Декілька формул утворюють блок, в якому формули розділяють комами. Блок не обов'язково складається із різних формул. Наступні формули одного блоку можуть складатися з початкової формули та проміжних її форм, які зазнали модифікації (підстановці деяких числових значень, проведено частковий розрахунок). Такий підхід дозволяє виявити змінні, що найбільше впливають на результат, проводити розрахунки таблиць або побудови графіків.

Символи та коефіцієнти, застосовані у формулі, обов'язково повинні бути в пояснювальному тексті безпосередньо перед формулою або після неї. Пояснюючий текст починається у наступному за формулою рядку з ключового слова „де ...“, без двокрапки. Перед пояснюючим текстом у формулі (блоці формул) останній символ – кома. У пояснювальному тексті кожен рядок повинен містити коментарі одного символу і закінчуватися крапкою з комою (;). Якщо коментарі займають більше одного рядка, наступні рядки не можуть розміщуватися лівіше за ключове слово „де ...“ Останній символ пояснюючого тексту – точка, далі пропущений рядок. Обґрунтування вибору постійних коефіцієнтів можливе у тексті перед формулою.

Примітка. Форматування пояснюючого тексту: – на вкладці АБЗАЦ відступ зліва встановити рівним абзацному відступу (1,25 см), у графі ПЕРША РЯДКА встановити значення ВИСТУП та його значення 0,6 см. Друга та наступні розшифровки отримують вставкою розриву рядка (ВСТАВКА – РОЗИВ –НОВА РЯДКА).

Розрахунки за формулами необхідно виконувати за наступною схемою:

- наводимо вихідну формулу з необхідними коментарями;
- виконується пряма підстановка числових значень суворо дотримуючись вихідної форми. Будь-які спрощення (наприклад, не зазначення одиничного коефіцієнта у добутку) заборонені;
- за бажанням автора можна наводити проміжні результати розрахунків, а можна відразу записати остаточний результат.

Наведена схема дозволяє точно відстежити правильність підстановки до формули числових значень. Запис формули з проміжним результатом часто дозволяє спростити розрахунки з безліччю значень кількох параметрів.

Приклад: – необхідно розрахувати конструктивні параметри мікросмужкової лінії, якщо встановлено  $Z = 75$  Ом – хвильовий опір,  $\epsilon = 4,5$  – діелектрична проникність застосованого діелектрика, клас точності – четвертий, що визначає мінімальну ширину лінії  $W = 0,15$  мм. Хвильовий опір для мікросмужкової лінії визначається:

$$Z_0 = \frac{87}{\sqrt{\epsilon_{\text{эф}} + 1.41}} \times \ln \frac{5,98h}{0,8W + t},$$

$$75 = \frac{87}{\sqrt{2,81 + 1.41}} \times \ln \ln \frac{5,98h}{0,8W + t},$$

$$1,77 = \ln \ln \frac{5,98h}{0,8W + t},$$

$$e^{1,77} = 5,87 = \frac{5,98h}{0,8W + t},$$

$$0,8W + t = 1,02h,$$

де  $\epsilon_{\text{эф}} = 0,475\epsilon + 0,67 = 0,475 \cdot 4,5 + 0,67 = 2,81$  – ефективна діелектрична проникність мікросмужкової лінії;

$W$  – ширина мікросмужкової лінії;

$t$  – товщина фольги ламінату;

$h$  – товщина діелектрика.

Отримана формула дає співвідношення трьох конструктивних параметрів, що дозволяє підібрати необхідні матеріали для практичної реалізації лінії зв'язку хвильовим опором 75 Ом.

#### 1.10 Точність розрахунків

Необхідно правильно оцінювати точність розрахунків, що виконуються. Результат не може бути точнішим за вхідні дані, якщо не застосовувати спеціальних алгоритмів. Параметри напівпровідників задаються з точністю приблизно 20%. Схемотехніка багатьох вузлів містить зворотні зв'язки, які зменшують вихідну неточність. Більшість схем мають точність 5...10%.

Схеми підвищеної точності потребують спеціального аналізу. Забезпечити реальну точність у кілька відсотків можна при виконанні розрахункових операцій до трьох значущих цифр (стандарт де-факто в електроніці).

Примітка. У розрахунках може виникнути необхідність застосування даних більшої розрядності, наприклад, рішення системи функцій, що описуються майже паралельними прямими. Такі випадки потребують окремого аналізу на похибку.

Автори, що вказують при розрахунках понад три значущі цифри без відповідного аналізу, **демонструють свою безграмотність**. Деякі „розумники“ примудряються записати в результаті більше чотирьох значущих цифр. Зайві цифри – шум, що нічого не означає.



Округлення розрахунків може бути:

- симетричним (стандартне, прийняте у математиці);
- за нестачею (відкидання округлюваних цифр);
- з надлишку (у більшу сторону).

При симетричному заокругленні додаткових коментарів можна не наводити. В інших випадках необхідно докладно пояснювати причину такого заокруглення розрахунків.

Деякі параметри елементів та фізичні величини мають ряд стандартних значень. Результат розрахунку за формулою підлягає **негайному** округленню до стандартного значення, якщо цей параметр має стандартну шкалу значень, наприклад, резистори. Подальші розрахунки виконуються лише з використанням цього округленого **стандартного** значення.

Правило округлення та стандартний ряд значень **завжди слід прямо вказувати!** Наприклад, „... по ряду E24 вибирається найближче стандартне значення...“, при симетричному округленні.

## 2 СТРУКТУРА РОБОТИ

У максимальному варіанті робота повинна мати таку структуру:

- титульна сторінка;
- додаткові документи (якщо є на бланках, що видаються);
- анотація;
- зміст;
- перелік скорочень та умовні позначки;
- вступ;
- головна частина (суть роботи);
- висновок;
- переліки різні (на розсуд автора);
- перелік джерел посилання;
- додатки.

За погодженням з керівником допускається опускати окремі частини з наведеного переліку.

### 2.1 Послідовність виконання роботи

Виконання роботи слід розпочинати з головної частини. Це становитиме приблизно 90...95% усієї роботи. Далі складається вступ (фактично **після, робота вже готова**). Введення потрібне для швидкого ознайомлення з роботою. Висновок містить конкретні результати з розробки виробу.

Анотація необхідна як сповіщення інших фахівців про виконану розробку. Перелік скорочень може бути після змісту перед введенням. Перелік скорочень відсутній, якщо в роботі автор застосував три або менше нестандартних скорочень.

Зразок титульного листа можна знайти на сайті кафедри.

2.2 Не дуже працьовиті студенти намагаються копіювати текст із методичних посібників (МП). Автори МП намагаються донести важливість виконання роботи **у навчальному процесі**, результат якої – **набуті знання**. Студенти, у разі копіювання, намагаються переконати ЧИТАЧА у важливості **написання** роботи та необхідності йому знову сісти за парту. Таке ставлення до майбутнього ЧИТАЧА дратує, втрачається інтерес до виробу, і він стане незатребуваним.

Зміст МП чудово відомий та її копіювання позбавлене будь-якого сенсу, крім спроби створення виду буйної діяльності і марнування бумаги. Взагалі такі дії є **дуже низькою особистісною характеристикою** автора роботи, а сама **робота буде повернена на доопрацювання**.

Сторонньому ЧИТАЧУ абсолютно не важливо, чому навчився автор документа або як він освоїв виконання арифметичних дій. Важко уявити, купівлю автомобіля, у характеристиках якого вказувалися б замість його параметрів опис чому навчився колектив конструкторів, проведення ним свят чи санітарний стан робочих місць.

Проект повинен містити **конкретні** відомості про проєктований виріб, доказово показувати правильність прийнятих рішень та розрахунків.

### 2.3 Головна частина

Головна частина містить рубрикацію. Так називається розподіл тексту на смислові частини. Технічні документи дуже складні для сприйняття. Ситуація ускладнюється тим, що створюються технічні документи фахівцями, які абсолютно не мають гуманітарної освіти. Розбити текст на окремі смислові частини основне завдання рубрикації.

#### 2.3.1 Одиниці розподілу тексту

Текст може складатися із пунктів (підпунктів), підрозділів, розділів. У разі великого обсягу можливе поділ на книги (не розглядається). Розпізнати одиниці тексту можна за способом оформлення.

Розділи завжди мають номер та заголовок, що складається з одного числа (точка відсутня) і власне заголовка, який виконують **ПРОПИСНИМ** шрифтом. Прописний шрифт лише у місці знаходження заголовка. **У змісті заголовки розділів – звичайний шрифт**. Номер розділу та його заголовок мають центральну прив'язку. **Виділяються двома пропущеними рядками до та одним рядком після заголовка**. Розділ рекомендується розпочинати з нового аркуша. І тут рядки до заголовка не пропускають.

Підрозділ виділяється в тексті так само, як і розділ (два рядки до і один після), завжди має заголовок, який починається з абзацного відступу та номера, що складається з **двох** (завжди!!!) чисел, розділених точкою. Шрифт заголовка підрозділу звичайний, крапки в кінці немає. У документах, які мають середній розмір, підрозділи можуть бути відсутніми. Необхідність підрозділів визначає автор. Документи до **п'яти** аркушів містять лише пункти.

Пункти завжди мають номер. За відсутності у поточному розділі підрозділів номер пункту складається з двох чисел, розділених точкою, та трьох чисел за наявності підрозділів. Пункти зазвичай не мають заголовків, пропущеними рядками не виділяються, починаються з абзацного відступу.

Загальна властивість усіх заголовків:

- наявність номера;
- шрифт однорівневий (підрядкові, надрядкові символи заборонені);
- відсутня крапка в кінці;
- не можна розривати слова знаком перенесення;
- не можна розміщувати наприкінці сторінки без наступного тексту;
- залишок рядка пропускається. Текст далі починається з абзацного відступу.

Будь-який текст може складатися з:

- пунктів (документ до кількох аркушів);
- розділів та пунктів;
- розділів, підрозділів, пунктів.

### 2.3.2 Пункт

Головний боєць у будь якій армії – солдат, а не генерал як багато хто думає. Пункт солдат тексту, заголовок може бути відсутнім. Представляє закінчену **технічну** думку. Пункт, який не має заголовка до змісту, не включається. Складається з одного або кількох абзаців.

Абзац – одиниця членування тексту. Складається з одного або декількох речень, що характеризують якийсь аспект. Виділення в абзац посилює змістовий зміст, сприяє правильному та швидкому сприйняттю тексту. Виділяють абзац пропуском **П'ЯТИ** символів (абзацний відступ –1,25см.) на початку рядка та пропуском залишку останнього рядка абзацу. Інтервал між абзацами – **НОЛЬ**.

Формування абзацу, рішення компоновання залежать від стилю автора. Розмір абзацу ніде не регламентується. У художніх творах є приклади компоновання абзаців від кількох слів (менше речення) до кількох сторінок. Автори, що насолоджуються співом птахів та скрипом хвіртки, можуть тягнути художню гуму. У технічних документах стислість викладу – основне достоїнство, але це має бути на шкоду розумінню.

Номери окремих пунктів підказують читачеві обсяг тексту після прочитання якого слід зупинитись і обміркувати прочитане, а якщо засвоєно погано, то повторити читання цього пункту.

Не багато молодих людей бачили, як читає Біблію віруючий. Текст Святого Письма розбитий на пункти. Пункт складається з одного чи кількох речень. Після прочитання кожного пункту віруючий **зупиняється, обмірковує** прочитану Святу думку, осяює себе хресним знаменням та переходить до читання наступного пункту.

Автор зовсім далекий від думки винятковості цього тексту. Приклад читання Святого Письма показує правильність вивчення складної та дуже важливої інформації.

Правильно вибирати розмір пункту дуже важливо, оскільки ЧИТАЧ повинен утримувати весь прочитаний текст у пам'яті. У той же час, пункт повністю повинен містити розрахунок одного з параметрів, опис функції виробу і т. д. У разі великого обсягу інформації пункти розбивають на підпункти з відповідним збільшенням числа цифр у номері. Глибина поділу на підпункти у стандартах прямо не вказана. За досвідом створення документів застосування глибини рубрикації понад чотири надмірно.

### 2.3.3 Переліки

Допомагають добре структурувати текст на рівні пункту (підпункту). Перерахування може бути текстовим, тобто в тексті, із записом по рядках. Виконується за правилами граматики застосовуваної мови. На такий перелік не можна посилатися.

Виділене перерахування може бути багаторівневим чи однорівневим. Кожна позиція перерахування може розпочинатися:

- з рядкової літери алфавіту, яким набраний текст, та дужки;
- цифри та дужки;
- тире без дужки.

Багаторівнєве перерахування має починатися лише з літери зі дужкою. На позиції такого переліку можливі посилання. Другий рівень може мати всі три способи початку позиції. При призначенні позицій слід мати на увазі, що тире без дужки може відкривати позицію лише нижнього рівня. Подальше збільшення рівнів неможливе.

Цифра зі дужкою може мати ще один рівень позицій у вигляді тире. Посилання на позиції із цифрою неможливі. Літера зі дужкою дозволяє продовжувати розкриття рівнів. Кількість можливих рівнів ніде у стандартах не обмежена. Застосування більше трьох... чотирьох рівнів робить текст складним для розуміння.

Приклад: – Тепловий потік нагрітого тіла складається з:

а) кондуктивної складової;

б) конвективної, яка може бути:

1) вільною в:

– необмеженому просторі;

– обмеженому просторі;

2) вимушеною;

3) комбінованої, тобто присутні поверхні з вимушеним рухом потоку, решта вільний рух потоку;

в) променистої складової.

#### 2.3.4 Зміст головної частини

Головна частина повинна містити призначення та область застосування виробу, що проектується. Передбачувані характеристики, їх розрахунок (якщо є завдання). Вибір структури, яка відповідає заданим (розрахованим) характеристикам. Синтез необхідних схем, розрахунки, що підтверджують їхню працездатність, вибір необхідних елементів, очікувані техніко-економічні показники. Визначення додаткових параметрів, які не вказані в завданні. Формування вимог до пристроїв, що підключаються та проектного виробу.

#### 2.4 Вступ

**ВИКОНАЄТЬСЯ ПІСЛЯ СТВОРЕННЯ ГОЛОВНОЇ ЧАСТИНИ.** Введення потрібне для швидкого ознайомлення з роботою. Прочитавши вступ, читач **ПОВНІСТТЮ** ознайомився з усією роботою без подробиць. Складається вступ, на відміну від художньої літератури **після, коли робота вже готова**. Правильне створення введення – викреслення з головної частини всього, що не розкриває ідею роботи (розрахунки, докази, обґрунтування вибору елементів, ...). Залишитися має дві...три сторінки. Тому текст „... буде далі...” має найдурніший сенс. **Все вже зроблено!!!**

Читання вступу відбувається після ознайомлення з анотацією і дозволяє ознайомитися з проектом значно глибше. Добре складений вступ підвищує інтерес до виробу, а погано складений – можлива відмова від використання цього виробу. У невеликих роботах, які виконуються на молодших курсах, **можна обмежитися введенням розміром 0,5 сторінки.**

## 2.5 Висновок

Проводиться короткий виклад показників, досягнутих при розробки проекту, відображається ступінь виконання поставлених завдань. Можливість застосування у діючих системах. Отримані наукові результати (публікації, виступи на конференціях, авторські свідоцтва). Економічні результати застосування (якщо є). У роботах молодших курсів допустимо розмір висновку 0,5 сторінки.

## 2.6 Додатки

Містять додаткову інформацію, яку можна видалити без шкоди розуміння всієї роботи. У додатках розміщується довідкова інформація, тексти програм, елементи теорії, коли автор не впевнений, що його майбутні читачі освоїли ці розділи або наводилися в рідкісних вузькоспеціалізованих виданнях. Інакше – все, що допомагає розібратися з розрахунками, параметрами застосовуваних елементів і матеріалів міститься в додатках.

**Головний критерій:** – можна видалити, але час та складність освоєння такого документа значно збільшиться. Додатки можуть бути внутрішніми та зовнішніми. Внутрішні розміщуються після укладання, **до всіх списків**. Нумерація додатків виконується великими літерами алфавіту, на якому складено весь документ. Статус – заголовок розділу (новий аркуш, центральна прив'язка, великий шрифт, немає точки в кінці, пропущений наступний рядок). Всі внутрішні додатки включаються до змісту.

Приклад:

### ДОДАТОК А. ЗАКОН ОМА

Зовнішні додатки оформляються як окремі документи. До змісту не включаються (записують у відомість проекту). Необхідно пам'ятати, що всі документи, що мають великий штамп (для текстових – 40мм, креслення – 55мм) мають самостійне значення. У таких випадках складається **відомість проекту**, у якій перераховані всі такі документи. **На молодших курсах відомості проекту не виконують.**

## СХЕМА ЕЛЕКТРИЧНА ПРИНЦИПОВА НЕ МОЖЕ БУТИ ДОДАТКОМ!!!! ЦЕ ОКРЕМИЙ ДОКУМЕНТ.

### 2.7 Переліки

Номенклатура переліків та порядок їхнього слідування визначається автором та узгоджується з керівником проекту. Проте є обмеження – останнім зобов'язаний бути перелік літератури, оскільки можуть бути посилання з будь-якого попереднього переліку використовувані джерела інформації.

У невеликих роботах, що виконуються на молодших курсах, можна скоротити переліки, залишивши лише два обов'язкові: – скорочення та посилання на використану літературу.

### 2.8 Анотація

Багато студентів плутають анотацію з вступом або вступним текстом лабораторної роботи, вказуючи щось чому вони збираються навчитися.

Анотація – оголошення іншим фахівцям про виконану розробку. Анотація публікується в реферативних журналах (цікаві видаються навіть у кількох країнах), перебуває у каталозі бібліотеки технічних проектів окремо від проекту. Пошук необхідної розробки для впровадження у новий виріб часто відбувається під час аналізу конструктором карток з анотаціями в каталозі бібліотек.

При такому пошуку потрібні лише властивості виробу, його параметри! Ваші конкретно досягнення, вивчена з цієї нагоди таблиця множення, прочитані книжки тощо **НІКОГО НЕ ІНТЕРЕСУЮТЬ.** Анотація складається **САМИЙ ОСТАННІЙ** в поточному проекті. **ВСЕ ВЖЕ ЗРОБЛЕНО!!!!**

Повинна містити:

- назву проектного виробу;
- параметри виробу;
- основна ідея реалізації, а також переваги прийнятих рішень (не більше **ОДНОГО... ДВОХ** речень);
- використані в проекті елементи (напівпровідники та ін.), а також матеріали (за потребою);
- сфера можливого застосування;
- ключові слова.



Слово АННОТАЦІЯ – заголовок розділу, ПРОПИСНИЙ шрифт. У навчальних проектах анотація розміщується перед змістом, **в текст змісту не включається. Номер листу не присвоюється.**

## 2.9 Додаткові зауваження

Правила оформлення багатьма сприймаються дуже негативно. Це ґрунтується на незнанні руху конструкторської документації. Вихідні документи ЗАВЖДИ залишаються у розробника.

Після закінчення розробки документація переходить у службу супроводу, яка копіює ці документи, забезпечує збереження, надсилає зацікавленим організаціям у вигляді твердої копії, файлів або фотоматеріалів. Крім того, ця служба забезпечує ідентичність документів у всіх зацікавлених користувачів при внесенні змін до них, виконуючи розсилку повідомлень.

Інформаційні центри збирають від служб супроводу нову документацію. З цих даних видаються реферативні журнали. Пристрої копіювання та зберігання мають конкретні параметри. Забезпечити повну ідентичність з високою якістю можна тільки при **жорсткому дотриманні** певних правил оформлення.

Замовник, отримавши необхідну документацію, повинен бути впевнений у **ОДНОЗНАЧНОМУ** тлумаченні всіх даних БЕЗ ПРИСУТНОСТІ АВТОРА. Це вимагає стандартну структуру, вид, стиль викладу документів. Питання мають з'являтися **лише** за смисловим змістом тексту. Добре виконана рубрикація значно спрощує розуміння складних документів, виключає виклик автора на розбирання із замовником.

При створенні тексту виникає ситуація з одним „зайвим“ рядком. Уважний аналіз свідчить про неможливість скорочення тексту без втрати інформативності. Як „латка“ на подібну ситуацію можна виділити частину аркуша та вказати для цієї частини аркуша інтерліньяж 1,45...1,48 (візуально таке неподобство не видно). З'явиться один рядок, що необхідно. Користуватися подібним прийомом можна лише при остаточному, чистовому редагуванні тексту з окремим збереженням початкового варіанту.