

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

Кафедра комп'ютерних систем та мереж

## **МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

для виконання курсової роботи  
з дисципліни

«Математичне забезпечення комп'ютерних систем та мереж»  
для студентів денної та заочної форми навчання  
спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія»

Тернопіль, 2024

Методичні вказівки розроблені у відповідності з навчальним планом спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія».

Укладачі: кан. техн. наук, старший викладач Стадник Н.Б.

Рецензент: Фриз М.Є., к.т.н, доцент кафедри комп'ютерних наук

Затверджено на засіданні кафедри комп'ютерних систем та мереж, протокол №2 від 27 серпня 2024р.

Схвалено та рекомендовано до друку методичною комісією факультету комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя, протокол №1 від 2 вересня 2024р.

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

## ЗМІСТ

ВСТУП	4
1 ТЕМА ТА МЕТА КУРСОВОЇ РОБОТИ	5
2 ОРГАНІЗАЦІЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ	5
2.1 Етапи курсової роботи	5
2.2 Контроль за ходом розробки курсової роботи	5
3 ОБСЯГ ТА ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ МАТЕРІАЛІВ КУРСОВОЇ РОБОТИ	6
3.1 Структура курсової роботи	6
3.2 Загальні вимоги	6
3.3 Вимоги до оформлення пояснювальної записки	7
4 МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ ДО КУРСОВОЇ РОБОТИ	11
5 ПОРЯДОК ЗАХИСТУ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ	13
6 АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ	14
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	19
Додаток А. Приклади тем курсової роботи	21
Додаток Б. Бланк титульного аркуша курсової роботи	22

## ВСТУП

Для остаточної перевірки знань студентів після вивчення програми курсу “Математичне забезпечення комп’ютерних систем та мереж” є курсова робота (КР). При виконанні курсової роботи систематизуються, розширюються та закріплюються теоретичні знання студентів, набувається досвід самостійного розв’язання практичних задач при аналізі поставленого завдання.

Успішне виконання курсової роботи вимагає від студента ґрунтовних знань з вищої математики, дискретної математики, теорії графів, алгебри логіки, теорії алгоритмів, обробки та аналізу сигналів, теорії систем, програмування.

Зміст та структура методичних вказівок відповідає освітньо-професійній програмі підготовки фахівців з напрямку “Комп’ютерна інженерія”. Курсова робота охоплює основний зміст матеріалу дисципліни “Математичне забезпечення комп’ютерних систем та мереж” та сприяє формуванню в студентів навичок ефективного та цілеспрямованого використання сучасних інформаційних технологій з метою розв’язання задач застосовування математичного забезпечення для розв’язання прикладних задач; побудови алгоритмічних систем; розробки програмного забезпечення на основі математичного забезпечення комп’ютерних систем та мереж, застосовуючи методи математичної логіки, теорію алгоритмів та автоматів, формальні граматики та мови, онтологічне моделювання, евристичні, генетичні моделі та алгоритми.

Задачі, які вирішуються у курсовій роботі, її розділи визначаються технічним завданням, розробленим студентом та узгодженим із керівником КР.

## 1 ТЕМА ТА МЕТА КУРСОВОЇ РОБОТИ

Тема курсової роботи вибирається студентом із узгодженням керівника.

Мета курсової роботи полягає в дослідженні різних типів математичного забезпечення в залежності від теми курсової роботи, а також в набутті вмінь та навичок практичного втілення математичного забезпечення в різних програмних середовищах для вирішення певних прикладних завдань.

## 2 ОРГАНІЗАЦІЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ

### 2.1 Етапи курсової роботи

Курсова робота складається з таких етапів:

I етап – Вибір напрямку дослідження.

II етап – Аналіз завдання, критичний огляд науково-технічної та довідникової літератури стосовно теми роботи.

III етап – Формулювання та затвердження теми.

IV етап – Складання плану курсової роботи.

V етап – Поглиблений аналіз об'єкту дослідження.

VI етап – Формування тексту роботи і списку літератури.

VII етап – Оформлення пояснювальної записки та захист.

Календарний план виконання етапів КР наводиться в завданні до курсової роботи.

### 2.2 Контроль за ходом розробки курсової роботи

Студент зобов'язаний щоденно працювати над КР, дотримуватися графіку роботи, з'являтися на консультації, звітувати перед керівником за виконану роботу із представленням відповідних матеріалів. Якщо студент не з'являється

на консультації, нерегулярно звітує перед керівником роботи або систематично порушує графік, то за поданням керівника він несе адміністративну відповідальність, аж до недопущення його до захисту КР за графіком захистів.

## 3 ОБСЯГ ТА ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ МАТЕРІАЛІВ КУРСОВОЇ РОБОТИ

### 3.1 Структура курсової роботи

КР складається із пояснювальної записки (ПЗ), яка відображає розв'язання технічних задач, встановлених завданням на курсову роботу.

ПЗ до КР повинна стисло та аргументовано розкривати зміст та результати роботи, обґрунтування прийнятих рішень, вибір методів розрахунків.(див. табл. 3.1).

*Таблиця 3.1*

#### **Структура КР, приблизний обсяг окремих розділів ПЗ**

Структура КР	Кількість сторінок
Титульний аркуш	1
Завдання на курсову роботу	2
Анотація	1
Зміст	1-2
Вступ	1
Основна частина	30-40
Висновки	1-2
Список використаних джерел	1-2
Додатки	без обмежень

### 3.2 Загальні вимоги

Вся технічна документація КР повинна відповідати вимогам ДСТУ3008-95 (Документація. Звіти в галузі науки і техніки. Структура і

правила оформлення). Позначення повинні бути вказані на кожному листі документа, який виконано на кількох листах.

Текст роботи необхідно друкувати, залишаючи поля таких розмірів: ліве - не менше 20 мм, праве - не менше 10 мм, верхнє - не менше 20 мм, нижнє - не менше 20 мм.

Помилки і графічні неточності в КР допускається виправляти заклеюванням, підчисткою або замальовуванням білою фарбою з наступним внесенням виправленого тексту (графіки).

Пошкодження листів текстових документів, забруднення, неповністю знищені сліди попереднього тексту - не допускаються.

### 3.3 Вимоги до оформлення пояснювальної записки

ПЗ виконується на листах формату А4 та відповідно до вимог ДСТУ 3008-95.

ПЗ та інші текстові документи КР виконуються на одній стороні листа таким способом:

- машинописним, шрифтом Times New Roman 14 pt, Кегель - мітел (14 типографських пунктів), через 1,5 міжрядкового інтервалу, стрічка (тонер, чорнило) чорного кольору.

ПЗ повинна починатися з титульного аркуша встановленого зразка, далі розміщують завдання на курсову роботу, анотацію, список скорочень (за необхідністю), зміст, основний текст, список літератури, використаної при виконанні роботи, та додатки.

Титульний лист і завдання на курсову роботу виконують відповідно за формами УП-34 та У-9.01.

Нумерацію листів ПЗ починають із титульного аркуша, на якому номер не проставляється. Лист, розміщений після завдання на курсову роботу, нумерується цифрою 3.

ПЗ розбивають на розділи та підрозділи, пункти та 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, 5.3. Це означає: третій підрозділ п'ятого розділу. В кінці порядкового номера розділу, підрозділу і т.п. крапки не ставиться.

Номер пункту вміщує номер розділу, підрозділу та пункту, які розділені крапками, наприклад, 3.2.1 – перший пункт другого підрозділу третього розділу.

Назви розділів повинні бути короткими та записуватись у вигляді заголовків великими буквами посередині рядка. Наприклад, ЗМІСТ, ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, ВСТУП, ВИСНОВКИ, СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ. Назви підрозділів записують у вигляді заголовків меншими буквами (перша велика). Переноси слів у заголовках не допускаються. Крапка в кінці заголовка не проставляється. Між назвами розділів, підрозділів та основним текстом повинен бути пропущений рядок.

Кількість ілюстрацій повинна бути достатньою для пояснення тексту, що викладається. Ілюстрації розміщуються відразу після посилання на них за текстом ПЗ.

Всі розміщені в ПЗ ілюстрації нумеруються арабськими цифрами в межах одного розділу, наприклад, рис. 1.3 – розділ 1, рисунок 3. Кожен рисунок має мати в тексті своє посилання. Посилання подаються за типом: у контексті речення “на рис. 1.3 подано”, в дужках в тексті (рис.1.3), повторно – (див. рис.1.3). Самі ж ілюстрації відокремлюються від тексту після та до порожніми рядками та оформляються згідно прикладу, поданого на рис. 3.1.

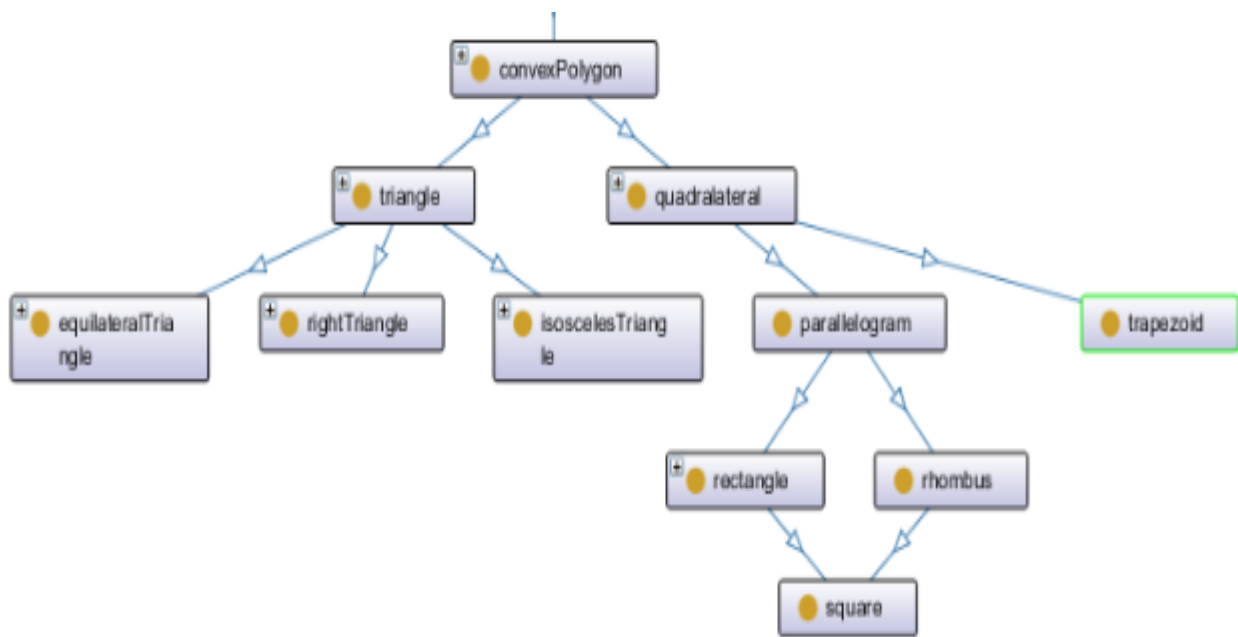


Рис. 3.1. Фрагмент онтології планіметрія

Цифровий матеріал, як правило, оформляють у вигляді таблиць. Усі таблиці (якщо їх більше однієї) нумерують арабськими цифрами, наприклад, таблиця 3.2 - таблиця 2 розділу 3. Запис “Таблиця 3.2” виконують над таблицею з правого верхнього кута над заголовком таблиці. Посилання на таблицю має вигляд: “У табл. 3.2. приведено...”, (табл.3.2), («...у табл. 3.2»). Таблиці відокремлюються від тексту після та до порожніми рядками.

При перенесенні частини таблиці на інший аркуш (сторінку) слово «Таблиця» та номер її вказують один раз справа над першою частиною таблиці, над іншими частинами пишуть слова “Продовж. табл.” і вказують номер таблиці, наприклад: “Продовж. табл. 3.2”.

Кожна таблиця повинна мати назву, яку розміщують над таблицею та друкують симетрично до тексту. Назву та слово “Таблиця” починають з великої літери “**Назву наводять жирним шрифтом**”(рис. 3.2)

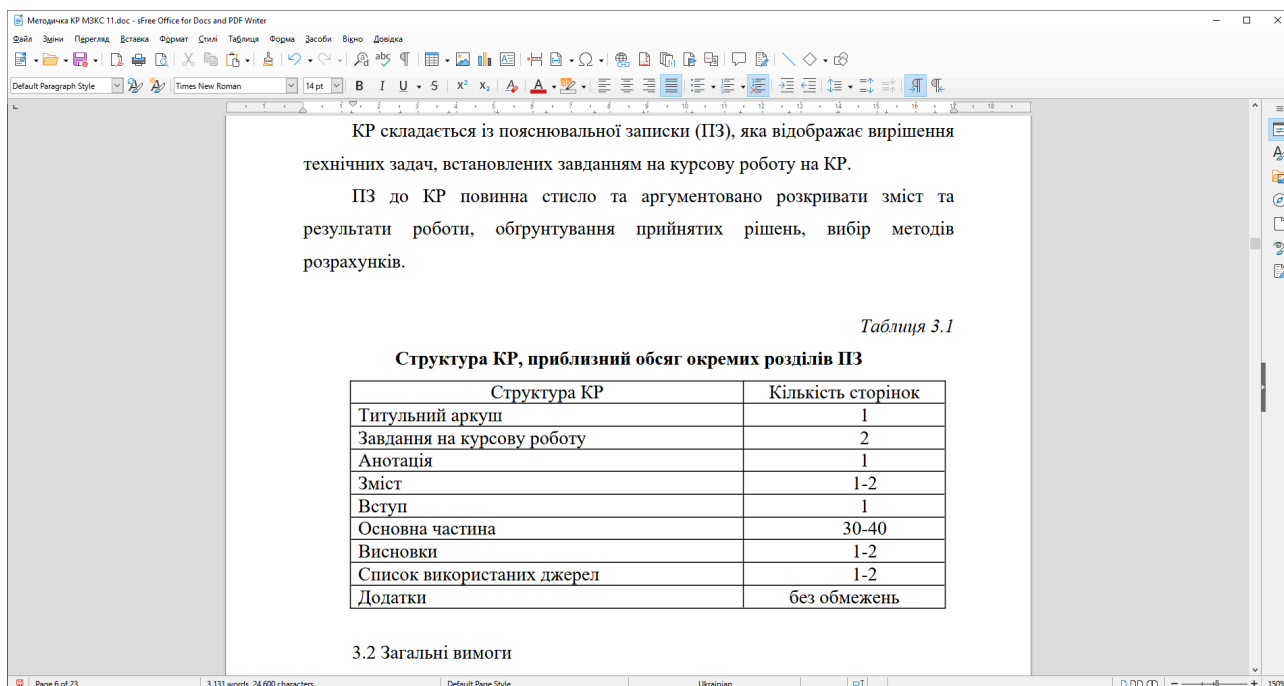


Рис. 3.2. Приклад оформлення таблиці

Заголовки в таблиці повинні починатися з великих літер (Times New Roman, 14 або Times New Roman, 12), підзаголовки - з маленьких, якщо вони складають одне речення із заголовком, і з великих, якщо вони є самостійними. Висота рядків повинна бути не меншою 8 мм.

Формули в роботі (якщо їх більше однієї) нумерують у межах розділу. Номер формули складається з номера розділу та порядкового номера формули в розділі, між якими ставлять крапку. Нумери формул пишуть біля правого поля аркуша на рівні відповідної формули в круглих дужках (рис. 3.3). Нумерувати слід лише ті формули, на які є посилання в наступному тексті, інші нумерувати не рекомендується.

Найпоширенішим числовим показником, який інженери МЛ використовують для оцінки якості синтезу голосових повідомлень, є середня оцінка думки – Mean Opinion Score (MOS), яка коливається від 1 до 5 із повсякденним людським мовленням від 4,5 до 4,8. Для розрахунку MOS використовується наступна формула:

$$MOS = \frac{\sum_{n=1}^N R_n}{N} \quad (2.1)$$

де  $R$  – індивідуальні оцінки для заданих стимулів  $N$  суб'єктів.

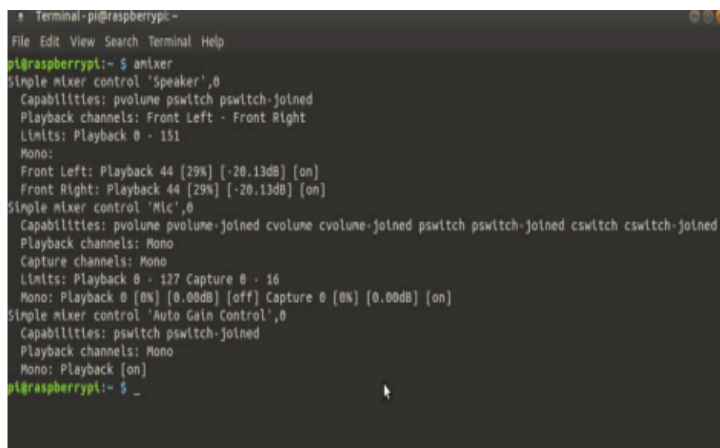
На основі авторегресії можна описати модель, яка прогнозує майбутні значення на основі історичних, а в основі ідеї лежить припущення, що кожне наступне значення буде подібним до попереднього. Це відіграє важливу роль у сфері опрацювання аудіо сигналів, оскільки необхідно знати, на наборах слів навчений оратор, щоб отримати правильний вихідний звук.

Під час роботи між цими двома алгоритмами існує також узагальнений компроміс між швидкістю та якістю, де авторегресійна

---

### Рис. 3.3. Приклад оформлення формул

Лістинги програми, що має розмір менше сторінки формуються як рисунок та оформляються згідно вимог до оформлення ілюстрацій. Лістинги позначають словом “Рис.” та нумерують послідовно в межах розділу як рисунок (див. рис. 3.4).



```
Terminal - pi@raspberrypi ~
File Edit View Search Terminal Help
pi@raspberrypi:~$ amixer
Simple mixer control 'speaker',0
  Capabilities: pvolume pswitch pswitch-joined
  Playback channels: Front Left - Front Right
  Limits: Playback 0 - 151
  Mono:
  Front Left: Playback 44 [29%] [-20.13dB] [on]
  Front Right: Playback 44 [29%] [-20.13dB] [on]
Simple mixer control 'Mic',0
  Capabilities: pvolume pvolume-joined cvolume cvolume-joined pswitch pswitch-joined cswitch cswitch-joined
  Playback channels: Mono
  Capture channels: Mono
  Limits: Playback 0 - 127 Capture 0 - 16
  Mono: Playback 0 [0%] [0.00dB] [off] Capture 0 [0%] [0.00dB] [on]
Simple mixer control 'Auto Gain Control',0
  Capabilities: pswitch pswitch-joined
  Playback channels: Mono
  Mono: Playback [on]
pi@raspberrypi:~$ _
```

Рис. 3.11. Поточна конфігурація пристроїв відтворення звуку

### Рис. 3.4. Приклад оформлення лістингу

При оформленні лістингів рекомендується використовувати шрифт Courier New, розмір – 12 пт та одинарний міжрядковий інтервал. Бажано відокремлювати змістовні блоки порожніми рядками, а також візуально позначати вкладені конструкції за допомогою відступів.

Лістинги програм в КР, що мають розмір більший за розмір сторінки, необхідно розміщувати у додатках з обов'язковим посиланням на них у пояснювальній записці.

Якщо при розв'язування якого-небудь питання студент користувався офіційним джерелом інформації, то при викладенні цього рішення в ПЗ номери цих джерел повинні бути вказані в кінці речення у квадратних дужках, наприклад, [3], або [3, с.34]. Джерела інформації у списку літератури повинні розміщуватись в алфавітному порядку (за прізвищами авторів).

Роботи іноземних авторів подаються в списку літератури в оригінальній транскрипції.

Документи, розміщення яких в основному тексті недоцільне, повинні бути оформлені у вигляді додатків до ПЗ. В основному тексті потрібно вказати посилання на ці додатки.

Всі додатки до ПЗ повинні бути пронумеровані за типом “Додаток А” і т. д. Нижче пишеться заголовок додатка.

## 4 МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ ДО КУРСОВОЇ РОБОТИ

Пояснювальна записка КР містить:

*Титульний аркуш*

Титульний лист виконують відповідно до форми № Н-6.01. (Додаток Б)

*Завдання на курсову роботу:*

Завдання на курсову роботу заноситься на стандартний бланк.

*Анотація*

*Зміст*

Структурна одиниця “ЗМІСТ” повинна містити назви всіх розділів, підрозділів, пунктів та т.п. із зазначенням номера сторінки, з якої починається даний структурний елемент (розділ, підрозділ і т.п.).

*Вступ*

У структурній одиниці “ВСТУП” потрібно розкрити задачі, виходячи з поставленого технічного завдання та технічних вимог.

*Основна частина*

Даний розділ є основним в КР та тому в ньому необхідно повністю розкрити тему курсової роботи, в залежності від поставленого завдання. Основна частина складається із трьох розділів. В першому розділі введення предметної області КР. Другий розділ відображає математичне забезпечення КР ( алгоритми, форми представлення, і т.д). Третій розділ практична апробація, верифікація математичного забезпечення імітаційного моделювання.

Варіанти індивідуальних завдань подано в **Додатку А**.

*Висновки*

Структурна одиниця “ВИСНОВКИ” повинна включати основні отримані результати при виконанні КР, основні характеристики, отримані показники, заключні висновки про ступінь відповідності результатів роботи вимогам технічного завдання.

*Посилання*

Список літератури повинен містити всі літературні джерела та посилання, які використовувалися при виконанні курсової роботи і, на які є посилання у відповідних частинах ПЗ. Оформляється у відповідності з ДСТУ 8302:2015. Приклад наведений в табл. 4.1

Таблиця 4.1

**Зразки оформлення посилань на джерела**

<b>КНИГИ</b>	
<b>Однотомні видання</b>	
<b>Один автор</b>	Недашківський О.М. Планування та проектування інформаційних систем. Київ, 2014. 215 с.
<b>Два і більше авторів</b>	Лупенко С. А., Пасічник В. В., Тиш Є. В. Комп'ютерна логіка. Львів: Видавництво «Магнолія - 2006». 2015. 354 с. Михалевська Т.В., Ісаєнко В.М., Гроза В.А. Основи статистичного обліку і банки інформації в екології. Київ: НАУ-друк, 2009. 156 с.
<b>Без автора</b>	Міжнародні економічні відносини : навч. Посіб. / за ред.: С.О. Якубовського, Ю.О. Ніколаєва. Одеса: ОНУ, 2015. 306 с.
<b>Багатотомні видання</b>	
<b>Видання загалом</b>	Енциклопедія історії України: у 10 т. Київ: Наук. думка, 2013. Т. 10. 784 с.
<b>Окремий том</b>	Dark energy and dark matter in the Universe. In three vol. Vol. 3. Dark matter: Observational manifestation and experimental searches. Kyiv: Akadempriodyka, 2015. 356 p.
<b>ІНШІ ВИДАННЯ</b>	
<b>Законодавчий матеріал</b>	Про видавничу справу: Закон України від 05.06.1997 № 318/97-ВР. Київ: Парламентське видавництво, 2015. 24 с.
<b>Правила</b>	Правила пожежної безпеки в Україні. Затв. Мін-вом внутріш. справ України 30.12.2014. Чинний від 10.04.2015. Київ: Техніка, 2003. 157 с.
<b>Окремий стандарт</b>	ДСТУ 3017-2015. Видання. Основні види. Терміни та визначення. Київ, 2016. 42 с.
<b>ЧАСТИНА ВИДАННЯ</b>	
<b>Стаття із журналу, збірника, розділ книги</b>	
<b>Незалежно від кількості авторів</b>	Shabliy N., Lupenko S., Lutsyk N., Yasniy O., Malyshevska O. Keystroke dynamics analysis using machine learning methods. Applied Computer Science. 2021. Vol. 17, No. 4. P. 75-83.

	Костик П.В. Тиш Є.В. Фактори впливу на ефективність проектування програмних інтерфейсів комп'ютерних систем <i>Інформаційні моделі, системи та технології</i> : Матеріали VI наук.-техн. конф. ТНТУ ім. І.Пулюя (12-13 грудня 2018). Тернопіль, 2018. с. 85.
<b>ЕЛЕКТРОННІ РЕСУРСИ ВІДДАЛЕНОГО ДОСТУПУ</b>	
<b>Опис ресурсу загалом</b>	Наукові публікації і видавнича діяльність НАН України. Київ, 2007. URL: <a href="http://www.nas.gov.ua/publications">http://www.nas.gov.ua/publications</a> (дата звернення: 19.03.2020).
<b>Опис частини електронного ресурсу у позатекстовому переліку бібліографічних посилань (списку літератури)</b>	Garfield E. More on the ethics of scientific publication: abuses of authorship attribution and citation amnesia undermine the reward system of science. <i>Essays of an information scientist</i> . URL: <a href="http://www.garfield.library.upenn.edu/essays/v5p621y1981-82.pdf">http://www.garfield.library.upenn.edu/essays/v5p621y1981-82.pdf</a> (Last accessed: 16.04.2020).

### *Додатки*

Обсяг та кількість додатків в КР не обмежується, та визначається студентом та його керівником.

## 5 ПОРЯДОК ЗАХИСТУ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ

До захисту КР допускаються студенти, які виконали всі вимоги навчального плану та програми та своєчасно представили роботу та необхідні матеріали.

Захист КР відкритий та проводиться у відповідності з встановленим графіком.

Захист курсової роботи передбачає:

- стислу доповідь (5 хв.) магістранта, в якій необхідно відокремити мету, об'єкт, предмет дослідження та коротко висвітлити зміст одержаних результатів дослідження. Зробити акцент на висновках та рекомендаціях. Бажано, щоб доповідь магістранта під час захисту супроводжувалась презентацією результатів, підготовленою за допомогою засобів «Microsoft PowerPoint»;

- співбесіду і відповіді на запитання наукового керівника та членів комісії.

При визначенні оцінки КР приймається до уваги рівень теоретичної та практичної підготовки студента.

### 5.1 Критерії оцінювання

Пояснювальна записка	Ілюстративна частина	Захист роботи	Сума
до 50	до 25	до 25	100

Оцінювання курсової роботи 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 роботи.

Максимальну оцінку “відмінно”(90-100 балів/А) студент може отримати у випадку, коли задовольняються всі перераховані нижче вимоги: якщо в роботі немає суттєвих недоліків; в КР повністю виконується

поставлене завдання; при розробці математичної моделі вміло використано переваги сучасних засобів розробки та сучасне апаратне забезпечення; при захисті роботи студент аргументовано виклав основні технічні рішення, прийняті в процесі розробки та відповів на поставлені запитання; КР виконана самостійно.

Студент може отримати оцінку “добре” (75-90/C-B), якщо у роботі немає суттєвих недоліків; розроблений пристрій повністю відповідає поставленому завданню, але містить деякі незначні помилки; не використано переваг сучасних технологій проектування, схема чи програмне забезпечення реалізовані не оптимальним чином; в роботі рішення не є достатнім чином обґрунтовані; при захисті роботи студентом були допущені неточності, або не було аргументовані деякі з поставлених запитань.

Студент може отримати оцінку “задовільно”(67-74/D), якщо: у роботі є недоліки, однак пристрій в основному виконує поставлені завдання; при розробці апаратно-програмного забезпечення не використано сучасних технологій проектування; КР оформлена зі значними відхиленнями від стандартів і вимог, або в процесі проектування були відхилення від затвердженого календарного плану чи завдання; при захисті студентом допущені неточності, але вони були виправлені.

Студент отримує оцінку “задовільно”(60-66/ED), якщо: у КР є недоліки, розроблена програма не повністю виконує поставлене завдання; при розробці програмного забезпечення не використані сучасні технології проектування; КР оформлена зі значними відхиленнями від стандартів і вимог, або в процесі проектування були відхилення від затвердженого календарного плану чи завдання; при захисті КР студент допускав суттєві неточності, або не було відповідей на поставлені запитання.

Студен отримує оцінку “незадовільно”(35-59/F) або 1-34 балів (FX), якщо не виконав КР згідно календарного плану та не з'явився на захист, то подальша процедура захисту визначається чинними правилами університету.

## 6 АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ

Учасники освітнього процесу під час навчання, викладання та провадження наукової діяльності дотримуються принципів академічної доброчесності і усвідомлюють наслідки порушення цих принципів.[16, 17]

Дотримання академічної доброчесності здобувачами освіти передбачає:

- самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання;
- посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;
- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;
- надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації.

Порушенням академічної доброчесності вважається:

- 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;
- самоплагіат – оприлюднення (частково або повністю) власних раніше опублікованих наукових результатів як нових наукових результатів;
- 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;
- списування – виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання, зокрема під час оцінювання результатів навчання;
- обман – надання завідомо неправдивої інформації щодо власної освітньої (наукової, творчої) діяльності чи організації освітнього процесу;

формами обману є, зокрема, академічний плагіат, самоплагіат, фабрикація, фальсифікація та списування;

- хабарництво – надання (отримання) учасником освітнього процесу чи пропозиція щодо надання (отримання) коштів, майна, послуг, пільг чи будь-яких інших благ матеріального або нематеріального характеру з метою отримання неправомірної переваги в освітньому процесі;

- необ'єктивне оцінювання – свідоме завищення або заниження оцінки результатів навчання здобувачів освіти;

- інші дії, які матимуть наслідком вчинення порушення академічної доброчесності або порушення етики академічних взаємовідносин.

За порушення академічної доброчесності здобувачі освіти можуть бути притягнені до такої академічної відповідальності: 1) повторне проходження оцінювання; 2) повторне проходження відповідного освітнього компонента освітньої програми; 3) відрахування з університету; 4) позбавлення академічної стипендії; 5) позбавлення наданих університетом пільг з оплати навчання.

Перед перевіркою і допуском до доповіді чи захисту студентських навчальних робіт викладач попередньо перевіряє оригінальність електронних версій текстових документів цих робіт зі встановленням частки оригінального тексту з використанням інтегрованого сервісу перевірки вмісту скриньок для завдань файлообмінника системи електронного навчання Atutor (<http://dl.tntu.edu.ua/>) відповідного електронного навчального курсу або один з програмно-технічних засобів, які знаходяться у відкритому доступі у мережі Інтернет.

Рекомендовані показники оригінальності навчальних робіт такі: понад 80% - текст вважається оригінальним; від 60 до 80% - оригінальність задовільна, слід пересвідчитись у наявності посилань на першоджерела для цитованих фрагментів; від 40 до 60% - матеріал приймається, але його слід доопрацювати й перевірити на наявність посилань на першоджерела для цитованих фрагментів; менше 40% - матеріал до розгляду не приймається.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Конспект лекцій з дисципліни «Математичне забезпечення» комп'ютерних систем та мереж» для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія»/ Лупенко С.А., Шаблій Н.Р./Тернопіль : ТНТУ, 2021. — 210 с.
2. Лупенко С. А. Теоретичні основи моделювання та опрацювання циклічних сигналів в інформаційних системах / С. А. Лупенко. – Львів: Магнолія - 2006, 2016. – 344 с.
3. Duckett J. JavaScript and jQuery: Interactive Front-End Web Development 1st Edition. 2022. – p. 1370.
4. Теслюк В.М. Моделі та інформаційні технології синтезу мікроелектромеханічних систем: Монографія. – Львів: Видавництво ПП "Вежа і Ко", 2018 – 192 с.
5. Березький О.М., Теслюк В.М., Дубчак Л.О., Мельник Г.М., Батько Ю.М. Дослідження і проектування комп'ютерних систем та мереж: навчальний посібник. Тернопіль: ЗУНУ, 2022. 251 с.
6. Моделювання та оптимізація систем: підручник /Дубовой В. М., Кветний Р. Н., Михальов О. І., Усов А. В./- Вінниця : ПП «ТД«Едельвейс», 2017. –804 с.
7. Обод І.І., Заволодько Г.Е., Свид І.В. Математичне моделювання систем: навчальний посібник. / За редакцією І.І. Обода – Харків : НТУ «ХПІ», Друкарня МАДРИД, 2019. – 268 с.
8. Николайчук Я.М., Возна Н.Я., Пітух І.Р. Проектування спеціалізованих комп'ютерних систем / Навчальний посібник - Тернопіль: ТЗОВ "Тернограф". 2010. – 392с.
9. Galton A., Mizoguchi R. Formal Ontology in Information Systems (Frontiers in Artificial Intelligence and Applications)/ Galton A., Mizoguchi R./ IOS Press. May 15, 2010. – p. 440.

10. Lupenko S., Butsiy R., Volyanyk O., Stadnyk N. Advanced Signal Processing and Classification of EEG Patterns in Neurointerface Systems/ S. Lupenko, R. Butsiy, O. Volyanyk, N. Stadnyk/ ITTAP-2023: Information Technologies: Theoretical and Applied Problems. -Ternopil Ivan Puluj National Technical University Ternopil, Ukraine, November 22-24, 2023. -P.16.
11. Stadnyk N., Rokosh M., Pryimak M. Generative AI and its impact on labor productivity and the Global Econom/ Stadnyk N., Rokosh M., Pryimak M/ The 2nd International Workshop on Computer Information Technologies in Industry 4.0 (CITI 2024).- Ternopil, Ukraine, June 12-14, 2024. -P. 175-186.
12. Виклюк Я.І., Камінський Р.М., Пасічник В.В. Моделювання складних систем: посібник. Львів: Видавництво «Новий Світ – 2000», 2020. 404 с.
13. Кононюк А.Ю. Нейронні мережі і генетичні алгоритми / А. Ю. Кононюк – К. : «Корнійчук» . 2008. – 446 с.
14. Субботін С. О. Подання й обробка знань у системах штучного інтелекту та підтримки прийняття рішень: Навчальний посібник / С. О. Субботін. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2008. – 341 с.
15. Перелік Національних стандартів України для створення, впровадження та супроводження автоматизованих і інформаційних систем. URL: <http://www.nbuu.gov.ua/node/1469> (дата звернення 30.09.2024 р.).
16. Положення про академічну доброчесність учасників освітнього процесу Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя- наказ №4/7-969 від 01.11.2019. URL <https://docs.tntu.edu.ua/base/document?id=465>
17. Положення про недопущення академічного плагіату в Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя - зі змінами від 19.12.2019, протокол № 11 затверджено наказом №4/7-114 від 12.02.2020 зі змінами від 26.01.2021, протокол № 2 затверджено наказом №4/7-72 від 02.02.2021. URL:<https://docs.tntu.edu.ua/base/document?id=462>
18. ДСТУ 8302:2015. Бібліографічні посилання. Загальні положення та правила складання. Київ, 2016. 16с.

### Приклади тем курсових робіт

1. Моделювання та навчання штучних нейромережевих систем.
2. Дескриптивні логіки в інтелектуалізованих системах, базованих на знаннях.
3. Онтологічне моделювання предметної області.
4. Математичне та програмне забезпечення онтоорієнтованого електронного підручника.
5. Математичне та програмне забезпечення онтоорієнтованої експертної системи в предметній області.
6. Математичне та програмне забезпечення системи нечітких обчислень.
7. Математичне та програмне забезпечення системи нечіткого виводу.
8. Математичне та програмне забезпечення систем біометричної аутентифікації за клавіатурним почерком.
9. Математичне та програмне забезпечення систем біометричної аутентифікації за динамічним підписом.
10. Математичне та програмне забезпечення систем цифрового опрацювання сигналів.
11. Математичне та програмне забезпечення сучасних комп'ютерних мереж.
12. Математичне забезпечення квантового комп'ютингу.
13. Математичне забезпечення інтелектуалізованих систем логічного виведення.
14. Математичне забезпечення систем нейромережевого комп'ютингу.

Додаток Б Бланк титульного аркуша курсової роботи

Міністерство освіти і науки України  
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя  
(повне найменування вищого навчального закладу)

(повна назва кафедри)

## КУРСОВОЇ РОБОТИ

3

(назва дисципліни)

на тему:

Студента (ки) \_\_\_\_\_ курсу, групи \_\_\_\_\_  
напряму підготовки \_\_\_\_\_

спеціальності \_\_\_\_\_

(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)