

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України
Запорізький національний технічний університет

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до виконання курсової роботи
з дисципліни
**"МАТЕМАТИЧНІ ОСНОВИ
ПОДАННЯ ЗНАНЬ В САПР"**
для студентів напрямку
6.050101 "Комп'ютерні науки"
усіх форм навчання

2013

Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни "Математичні основи подання знань в САПР" для студентів напряму 6.050101 "Комп'ютерні науки" усіх форм навчання / С. О. Субботін. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2013.– 28 с.

Автор: Сергій Олександрович Субботін,
кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри програмних засобів

Рецензент: А.О. Олійник, к.т.н., доцент

Відповідальний
за випуск: В.І. Дубровін, зав. каф. "Програмні засоби"

Затверджено
на засіданні кафедри
"Програмні засоби"

Протокол № __
від __.01.2013 р.

ЗМІСТ

1. Загальні положення.	4
..	
2. Структура і зміст пояснювальної записки.	7
.	
3. Оформлення пояснювальної записки.	16
.	
Література.	28
..	

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Дане видання призначене для допомоги студентам при виконанні курсового проекту з дисципліни "Математичні основи подання знань в САПР".

Мета виконання курсового проекту – набуття практичних навичок у галузі проектування баз знань інтелектуальних систем різного призначення.

Виконання курсової роботи спрямоване на:

- систематизацію, закріплення і поглиблення теоретичних знань та практичних навичок і формування здатності застосування цих знань під час вирішення певних завдань з курсу;

- розвиток навичок самостійної роботи і оволодіння засобами та методиками розробки завдань, що використовуються під час виконання курсової роботи;

- набуття досвіду проектування, розробки та тестування математичного забезпечення та досвіду прилюдного захисту своєї розробки.

За усі відомості, що наведені у курсовій роботі, та їх достовірність, несе відповідальність безпосередньо автор роботи. На усі ідеї, розробки, програми, ілюстрації та інші матеріали, використані у курсовій роботі, що належать іншим авторам, у пояснювальній записці мають бути наведені посилання.

Етапи виконання курсової роботи.

1. Узгодження теми та отримання завдання: вибір теми, узгодження завдання щодо розробки курсової роботи, створення специфікації або технічного завдання щодо розроблюваного математичного забезпечення.

Тематика курсових робіт може охоплювати будь-яку предметну галузь, але студент має власноруч спроектувати, розробити та протестувати програмне забезпечення у відповідності до затверджених вимог. Тема роботи обирається студентом з переліку тем, що запропоновані керівником роботи, або формулюється особисто студентом за погодженням з керівником.

Наведемо *приклад* тем курсових проектів:

- проектування бази знань експертної системи з індивідуального підбору ... (косметики, парфумів, одягу, аксесуарів, мобільних пристроїв, книг, журналів, іграшок і т.п.);

- проектування бази знань інтелектуальної системи діагностування ... (хвороб, поломок пристроїв і т.п.);

- проектування бази знань інтелектуальної системи класифікації ... (рослин, комах, тварин тощо);

- проектування бази знань інтелектуальної системи надання консультації ... (з вибору проектних рішень, планування дій).

2. Аналіз літератури з предметної області. Відповідно до обраної теми студенти мають самостійно підібрати та проаналізувати інформаційні матеріали, використовуючи рекомендовану літературу з курсу, періодичні видання, а також ресурси мережі Інтернет.

На основі підібраних матеріалів студенти мають стисло викласти суть моделей і методів, що вивчаються, виконати їх аналіз шляхом порівняння з відомими методами, вивчити програмне забезпечення, що реалізує ці методи та ознайомитися з практичними застосуваннями методів.

4. Проектування бази знань для предметної області на основі семантичних мереж, фреймів та продукційних моделей. Здійснюється вибір та обґрунтування проектних рішень.

5. Програмна реалізація бази знань. Виконується розробка та кодування бази знань програмної системи, її тестування. Розробляється програмна документація.

6. Оформлення пояснювальної записки та підготовка тексту доповіді і слайдів до захисту. Оформлення усіх матеріалів та захист курсових робіт виконуються державною (українською) або регіональною (російською) мовою.

Графічна частина курсової роботи має бути подана комплектом слайдів в електронному вигляді та на паперовому носії (листах формату А4, що включаються як додаток до пояснювальної записки, а також окремим комплектом подаються для захисту).

Після завершення курсової роботи **студент повинен** здати **керівнику роботи**:

- пояснювальну записку до курсового проекту із додатками у друкованому вигляді на паперовому носії;

- комплект слайдів на паперовому носії;
- розроблене програмне та інформаційне забезпечення, а також текст пояснювальної записки, доповіді і презентації на машинному носії (DVD або CD у твердому футлярі).

7. *Захист курсової роботи* у вигляді доповіді обсягом 5–7 хвилин із демонстрацією комп'ютерної презентації.

Захист курсового проекту проводять за графіком, затвердженим керівником роботи. Підчас захисту студент повинний продемонструвати основні рішення та розробки, виконані ним самостійно, обґрунтувати їх.

Загальна оцінка за курсову роботу включає оцінку змісту та рівня виконання пояснювальної записки і графічної частини, оцінку доповіді студента підчас захисту, своєчасність початку та завершення курсової роботи студентом, оцінку якості та функціональності розробленої програмної системи.

2. СТРУКТУРА І ЗМІСТ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ

Текст пояснювальної записки повинен містити: титульний аркуш; завдання; реферат; зміст; перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів; вступ; основний текст; висновки; перелік посилань; додатки. Рекомендований обсяг основного тексту пояснювальної записки 20-25 сторінок друкарського тексту.

Титульний аркуш та завдання заповнюються згідно з затвердженими в установленому порядку формами.

Реферат призначений для ознайомлення із пояснювальною запискою. Він має бути стислим, інформативним і містити відомості, які дозволяють прийняти рішення про доцільність читання всієї пояснювальної записки. Реферат повинен містити: відомості про обсяг роботи, кількість ілюстрацій, таблиць, додатків, кількість джерел згідно з переліком посилань (усі відомості наводять, включаючи дані додатків); текст реферату, перелік ключових слів.

Текст реферату повинен відбивати подану у пояснювальній записці інформацію і, як правило, у такій послідовності: об'єкт дослідження або розроблення, мета роботи, методи дослідження та апаратура, результати та їх новизна, основні конструктивні, технологічні й техніко-експлуатаційні характеристики та показники, ступінь впровадження, взаємозв'язок з іншими роботами, рекомендації щодо використання результатів роботи, галузь застосування, значущість роботи та висновки, прогностні припущення про розвиток об'єкта дослідження або розроблення.

Оптимальний обсяг тексту реферату 500–700 знаків, бажано, щоб він займав одну сторінку формату А4.

Ключові слова, що є визначальними для розкриття суті роботи, вміщують після тексту реферату. Перелік ключових слів містить від 5 до 15 слів (словосполучень) у називному відмінку, надрукованих великими літерами у рядок через кому.

Зміст розташовують безпосередньо після реферату, починаючи з нової сторінки. До змісту включають: перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів; передмову; вступ; послідовно перелічені назви всіх розділів, підрозділів, пунктів і підпунктів (якщо вони мають заголовки) суті пояснювальної записки; висновки; реко-

мендації; перелік посилань; назви додатків і номери сторінок, які містять початок матеріалу. У змісті можуть бути перелічені номери й назви ілюстрацій та таблиць з зазначенням сторінок, на яких вони вміщені. Зміст складають, якщо пояснювальна записка містить не менш ніж два розділи або один розділ і додаток за загальної кількості сторінок не менше десяти.

Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів. Усі прийняті у записці малопоширені умовні позначення, символи, одиниці, скорочення і терміни пояснюють у переліку, який вміщують безпосередньо після змісту, починаючи з нової сторінки. Незалежно від цього за першої появи цих елементів у тексті записки наводять їх розшифровку.

Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів треба друкувати двома колонками. Ліворуч за абеткою наводять умовні позначення, символи, одиниці, скорочення і терміни, праворуч – їх детальне розшифрування.

Якщо у роботі спеціальні терміни, скорочення, символи, позначення повторюються менше трьох разів, перелік не складають, а їх розшифрування наводять у тексті при першому згадуванні.

Вступ розташовують на окремій сторінці. У вступі коротко викладають: оцінку сучасного стану проблеми, відмічаючи практично розв'язані задачі, прогалини знань, що існують у даній галузі, провідні фірми та провідних вчених і фахівців даної галузі; світові тенденції розв'язання проблеми, актуальність даної роботи та підставу для її виконання, мету і задачі роботи та галузь застосування; взаємозв'язок з іншими роботами.

Основний текст повинний включати такі розділи.

1. Аналіз технічного завдання і характеристика об'єкта проєктування – має містити аналіз призначення розроблюваної системи, аналіз предметної області, опис та обґрунтування форми подання вихідної інформації.

У розділі треба проаналізувати предметну область, виділити основні об'єкти області та відношення між ними в контексті поставленої мети побудови бази знань.

Розробити короткий опис предметної області, що містить формулювання мети і призначення бази знань, актуальність створення

експертної системи для предметної області.

Виділити входи та виходи для експертної системи.

Побудувати словник для предметної області, яка аналізується, що повинен містити такі стовпці: назва об'єкта (події), визначення сутності, назва атрибута (властивості) об'єкта, допустимі значення атрибута.

Виконати узагальнення у предметній області, виділити (за можливістю) ієрархічні зв'язки.

Розробити сценарії (позитивний і негативний) для тестування моделі.

2. Проектування бази знань – має містити такі підрозділи.

2.1 Проектування бази знань на основі семантичної мережі.

Студент має створити базу знань у вигляді семантичної мережі для експертної системи. Зобразити її схему вручну (показати вузли із підписаними назвами та відношення із підписаними назвами). Розробити мережу запиту для семантичної мережі. Зобразити її вручну. Навести опис процесу розроблення семантичної мережі. Описати основні типи об'єктів та зв'язків між ними. Описати принципи пошуку на семантичних мережах. Зазначити переваги і недоліки семантичних мереж.

2.2 Проектування бази знань на основі фреймової мережі.

Студент має створити базу знань у вигляді фреймової мережі для експертної системи. Зобразити її схему вручну (показати вузли-фрейми із підписаними назвами, зображенням внутрішньої структури фреймів та відношення із підписаними назвами). Описати принципи наслідування інформації у фреймовій мережній моделі. Розробити фрейм-запит для фреймової мережі. Зобразити його схему вручну. Навести опис процесу розроблення фреймової мережі. Описати основні типи об'єктів та зв'язків між ними. Описати принципи пошуку на фреймових мережах. Зазначити переваги і недоліки фреймових мереж.

2.3 Проектування бази знань на основі продукційної моделі.

Студент має створити базу знань у вигляді продукційної моделі для експертної системи. Розробити приклади запитів для продукційної моделі. Навести опис процесу розроблення продукційної моделі. Описати принципи пошуку за продукційною моделлю. Зазначити переваги і недоліки продукційної моделі.

3. Розробка програми – розділ має містити такі підрозділи.

3.1 Розробка програми в SNTtoolbox. Описати принципи створення та модифікації баз знань на семантичних мережах у пакеті MATLAB. Розробити програму мовою пакету MATLAB із використанням функцій бібліотеки SNTtoolbox, що реалізує базу знань у вигляді семантичної мережі та графічно зображує її схему як ієрархію. Доповнити MATLAB програму реалізацією мережі запиту, зобразити мережу запиту програмно із круговим розташуванням вузлів.

3.2 Розробка програми в E2Go.

Описати принципи створення баз знань у вигляді продукційних моделей в E2Go. Розробити програму мовою E2Go, що реалізує базу знань у вигляді продукційної моделі.

4. Інтерфейсні засоби та приклади роботи з експертною системою. Описати інтерфейсні засоби SNTtoolbox і E2Go, Виконати запити до семантичної мережі у пакеті MATLAB. Виконати запити до бази знань в E2Go. Навести результати роботи програм та їх аналіз.

Висновки вміщують безпосередньо після викладення суті записки, починаючи з нової сторінки. У висновках наводять оцінку одержаних результатів роботи з урахуванням світових тенденцій вирішення поставленої задачі (наводять у формі: на основі чого розроблено, що розроблено, що дозволяє розробка), можливі галузі використання результатів роботи, народногосподарську, наукову, соціальну значущість роботи. Доцільно також навести порівняння розроблених баз знань на основі різних моделей подання знань.

Текст висновків може поділятися на пункти.

Наприклад, висновки можуть містити таку інформацію.

ВИСНОВКИ

У курсовій роботі з метою автоматизації підтримки прийняття рішень розроблено інформаційне та програмне забезпечення інтелектуальної системи "*Назва системи*" шляхом вирішення таких задач:

— аналіз предметної області "*Назва предметної області*", який показав, що ;

- розробка баз знань інтелектуальної системи на основі семантичної мережі, фреймової мережі та продукційної моделі, в результаті якої виділено основні інформаційні сутності та зв'язки;
- вибір інструментарію для розробки системи, який дозволив обґрунтувати доцільність використання *"Назва інструментарію"* для розробки інформаційного та програмного забезпечення *"Назва системи"*;
- розробка користувацького інтерфейсу системи;
- наповнення системи реальними даними та відлагодження на прикладі вирішенні практичних задач.

У результаті проведеної роботи була створена *"Назва системи"*, що відповідає усім вимогам поставленого завдання.

Система дозволяє автоматизувати ..., спрощує ..., підвищує ефективність праці ..., знижує витрати на, що підтверджує актуальність розробки системи та свідчить про позитивні результати роботи.

Розроблена система має дружній інтерфейс користувача, який реалізовано за допомогою графічних діалогових форм та елементів керування.

Проведене тестування системи показує, що в цілому система є працездатною і коректно виконує обробку даних. Створений програмний продукт відповідає усім вимогам замовника і є доцільним для впровадження.

Перелік посилань наводять у кінці тексту записки, починаючи з нової сторінки. Перелік посилань є складовою частиною роботи і відображує ступінь вивчення даної проблеми автором. У відповідних місцях тексту мають бути посилання. Посилання наводять у порядку їх згадування у тексті та у відповідності до стандартів з бібліотечної та видавничої справ.

Бібліографічні описи в переліку посилань подають у порядку, за яким вони вперше згадуються в тексті. Порядкові номери описів у переліку є посиланнями в тексті (номерні посилання).

Бібліографічний опис джерел складають відповідно до чинних стандартів з бібліотечної та видавничої справи.

Наведемо приклад оформлення переліку посилань.

ПЕРЕЛІК ПОСЛАНЬ

1. 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.
2. Subbotin S. A. The training set quality measures for neural network learning / S. A. Subbotin // Optical Memory and Neural Networks (Information Optics). – 2010. – Vol. 19, № 2. – P. 126–139.
3. Интеллектуальные информационные технологии проектирования автоматизированных систем диагностирования и распознавания образов : монография / [С. А. Субботин, Ан. А. Олейник, Е. А. Гофман и др.] ; под ред. С. А. Субботина. – Харьков : Компания СМІТ, 2012. – 318 с.
4. Субботин С. А. Мультиагентная оптимизация на основе метода пчелиной колонии / С. А. Субботин, Ал. А. Олейник // Кибернетика и системный анализ. – 2009. – № 2. – С. 15–25.
5. Субботин С. А. Экспериментальное исследование информационных технологий построения диагностических моделей на основе нейро-нечётких сетей / С. А. Субботин // Нейроинформатика, её приложения и анализ данных : XX Всероссийский семинар, Красноярск, 28–30 сентября 2012 г. : материалы / под ред. А. Н. Горбаня, Е. М. Миркеса; отв. за вып. Г.М.Садовская. – Красноярск : ИВМ СО РАН, 2012. – С. 149–154.

Додатки можуть містити матеріал, який є необхідним для повноти пояснювальної записки, але включення його до основної частини записки може змінити впорядковане й логічне уявлення про роботу; не може бути послідовно розміщений в основній частині записки через великий обсяг або способи відтворення; може бути вилучений для широкого кола читачів, але є необхідним для фахівців даної галузі.

У додатки можуть бути включені: додаткові ілюстрації або таблиці; матеріали, які через великий обсяг, специфіку викладення або форму подання не можуть бути внесені до основної частини (ілюстрації, проміжні математичні докази і розрахунки, технічне завдання, текст програми, опис програми та ін.).

У додатки обов'язково включають комплект слайдів презентації для захисту.

Якщо додатки оформлюють на наступних сторінках записки, кожний такий додаток повинен починатися з нової сторінки. Додаток повинен мати заголовок, надрукований вгорі малими літерами з першої великої симетрично відносно тексту сторінки. Посередині рядка над заголовком малими літерами з першої великої повинно бути надруковано слово "Додаток ____" і велика літера, що позначає додаток.

Додатки слід позначати послідовно великими літерами української абетки, за винятком літер Г, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ї, наприклад, додаток А, додаток Б і т. д. Один додаток позначається як додаток А.

Додатки повинні мати спільну з рештою записки наскрізну нумерацію сторінок.

За необхідності текст додатків може поділятися на розділи, підрозділи, пункти і підпункти, які слід нумерувати в межах кожного додатка відповідно до вимог 7.4. У цьому разі перед кожним номером ставлять позначення додатка (літеру) і крапку, наприклад, А.2 – другий розділ додатка А; А.3.1 – підрозділ 3.1 додатка А; Д.4.1.2 – пункт 4.1.2 додатка Д; Ж.1.3.3.4 – підпункт 1.3.3.4 додатка Ж.

Ілюстрації, таблиці, формули та рівняння, що є у тексті додатка, слід нумерувати в межах кожного додатка, наприклад, рисунок Г.3 – третій рисунок додатка Г; таблиця А.2 – друга таблиця додатка А; формула (А.1) – перша формула додатка А. Якщо в додатку одна ілюстрація, одна таблиця, одна формула, одне рівняння, їх нумерують.

В посиланнях у тексті додатка на ілюстрації, таблиці, формули, рівняння рекомендується писати:

"... на рисунку А.2 ..." або "... на рис. А.2 ..."

"... у таблиці Б.1 ..." або "... у табл. Б.1 ..."

"... за формулою (В.4) ..." або "... з виразу (В.4) ...".

Якщо у записці як додаток використовується документ, що має самостійне значення і оформлюється згідно з вимогами до документа

даного виду, його копію вміщують у записці без змін в оригіналі. Перед копією документа вміщують аркуш, на якому посередині друкують слово "Додаток ____" і його назву (за наявності), праворуч у верхньому куті аркуша проставляють порядковий номер сторінки. Сторінки копії документа нумерують, продовжуючи наскрізну нумерацію сторінок записки (не займаючи власної нумерації сторінок документа).

Програмна документація, що наводиться у додатках, виконується відповідно до чинних стандартів Єдиної системи програмної документації (ЄСПД).

Технічне завдання повинне містити такі розділи.

1. Вступ – указують найменування, коротку характеристику області застосування програми й об'єкта, у якому використовують чи програму програмний виріб.

2. Призначення розробки – описують функціональне й експлуатаційне призначення програми.

3. Вимоги до програми – містить такі підрозділи:

– вимоги до функціональних характеристик (вимоги до складу виконуваних функцій, організації вхідних і вихідних даних, часових характеристик і т.п.);

– вимоги до надійності (вимоги до забезпечення надійного функціонування, забезпечення стійкого функціонування, контроль вхідної і вихідної інформації, час відновлення після відмовлення і т.п.);

– умови експлуатації, при яких повинні забезпечуватися задані характеристики (необхідна кількість і кваліфікація персоналу);

– вимоги до складу і параметрів технічних засобів (необхідний склад технічних засобів із указівкою їх основних технічних характеристик);

– вимоги до інформаційної і програмної сумісності (вимоги до інформаційних структур на вході і виході).

4. Стадії й етапи розробки – установлюють необхідні стадії розробки, етапи і зміст робіт (перелік програмних документів, що повинні бути розроблені, погоджені і затверджені), а також, як правило, терміни розробки і визначають виконавців.

5. Порядок контролю і приймання – повинні бути зазначені види іспитів і загальні вимоги до приймання роботи.

Текст програми повинен складатися з текстів одного або декі-

лькох розділів, яким дані найменування. Допускається вводити найменування також і для сукупності розділів. Кожний з цих розділів реалізується одним з типів символічного запису, наприклад: символічний запис вихідною мовою; символічний запис на проміжних мовах; символічне представлення машинних кодів і т.п. У символічний запис розділів рекомендується включати коментарі, що можуть відбивати, наприклад, функціональне призначення, структуру.

Комплект слайдів (презентація) має з достатньою повнотою відображати основні положення, які виносяться на захист. Рекомендована кількість слайдів – до 10 (за узгодженням з викладачем).

На слайдах доцільно подати таку інформацію.

1. Тема, мета і завдання роботи.
2. Словник понять предметної області.
3. Позитивний і негативний сценарії.
4. База знань на семантичній мережі.
5. База знань на фреймовій мережі.
6. База знань на основі продукційної моделі.
7. Інтерфейсні засоби програми.
8. Приклади роботи із програмою, звіти.
9. Висновки по роботі.

Обов'язковою вимогою до слайдів є те, що уся наведена на них інформація повинна входити до складу пояснювальної записки, бути змістовною та відображувати рішення, прийняті безпосередньо студентом.

При виконанні слайдів рекомендується графічні зображення та написи робити чіткими, контрастними та достатньо великими, щоб їх можна було прочитати на екрані з відстані у п'ять метрів.

3. ОФОРМЛЕННЯ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ

Пояснювальна записка оформлюється відповідно до вимог ДСТУ 3008-95 Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення.

Пояснювальну записку виконують аркушах білого паперу формату А4 (210×297 мм). Пояснювальна записка має друкуватися на одній сторінці листа через 1,5 інтервали чорнилами чорного кольору використовуючи береги: верхній, нижній і лівий – 20 мм, правий – 15 мм.

Заголовки структурних елементів "РЕФЕРАТ", "ЗМІСТ", "ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ", "ВСТУП", "ВИСНОВКИ", "ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ" не нумерують, а їх назви правлять за заголовки структурних елементів.

Заголовки структурних елементів пояснювальної записки і заголовки розділів слід розташовувати посередині рядка і друкувати великими літерами без крапки в кінці, не підкреслюючи.

Розділи і підрозділи повинні мати заголовки. Пункти і підпункти можуть мати заголовки. Заголовки підрозділів, пунктів і підпунктів пояснювальної записки слід починати з абзацного відступу і друкувати маленькими літерами, крім першої великої, не підкреслюючи, без крапки в кінці. Якщо заголовок складається з двох і більше речень, їх розділяють крапкою. Перенесення слів у заголовку розділів не допускається.

Відстань між заголовком і подальшим чи попереднім текстом має бути не менше ніж два рядки. Відстань між основами рядків заголовку, а також між двома заголовками приймають такою, як у тексті.

Не допускається розміщувати назву розділу, підрозділу, а також пункту й підпункту в нижній частині сторінки, якщо після неї розміщено тільки один рядок тексту.

Абзацний відступ повинен бути однаковим впродовж усього тексту пояснювальної записки і дорівнювати 1,27 см.

Сторінки пояснювальної записки, слід нумерувати арабськими цифрами, додержуючись наскрізної нумерації впродовж усього тексту пояснювальної записки. Номер сторінки проставляють у пра-

вому верхньому куті сторінки без крапки в кінці. Титульний аркуш включають до загальної нумерації сторінок пояснювальної записки. Номер сторінки на титульному аркуші не проставляють. Ілюстрації й таблиці, розмішені на окремих сторінках, включають до загальної нумерації сторінок пояснювальної записки.

Розділи, підрозділи, пункти, підпункти пояснювальної записки слід нумерувати арабськими цифрами. Розділи повинні мати порядкову нумерацію в межах викладення суті пояснювальної записки і позначатися арабськими цифрами без крапки, наприклад, 1, 2, 3 і т. д. Підрозділи повинні мати порядкову нумерацію в межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу і порядкового номера підрозділу, відокремлених крапкою. Після номера підрозділу крапку не ставлять, наприклад 1.1, 1.2 і т.д.

Пункти повинні мати порядкову нумерацію в межах кожного розділу або підрозділу. Номер пункту складається з номера розділу і порядкового номера пункту або з номера розділу, порядкового номера підрозділу та порядкового номера пункту, відокремлених крапкою. Після номера пункту крапку не ставлять, наприклад, 1.1, 1.2, або 1.1.1, 1.1.2 і т. д. Якщо текст поділяють тільки на пункти, їх слід нумерувати, за винятком додатків, порядковими номерами.

Номер підпункту складається з номера розділу, порядкового номера підрозділу, порядкового номера пункту і порядкового номера підпункту, відокремлених крапкою, наприклад, 1.1.1.1, 1.1.1.2, 1.1.1.3 і т. д. Якщо розділ, не маючи підрозділів, поділяється на пункти і далі - на підпункти, номер підпункту складається з номера розділу, порядкового номера пункту і порядкового номера підпункту, відокремлених крапкою, наприклад, 1.1.3, 1.2.1 і т. д. Після номера підпункту крапку не ставлять. Якщо розділ або підрозділ складається з одного пункту або пункт складається з одного підпункту, його нумерують.

Ілюстрації (креслення, рисунки, графіки, схеми, діаграми, фотознімки) слід розміщувати безпосередньо після тексту, де вони згадуються вперше, або на наступній сторінці. На всі ілюстрації мають бути посилання у тексті. Якщо ілюстрації створені не автором пояснювальної записки, необхідно при поданні їх дотримуватись вимог чинного законодавства про авторські права. Креслення, рисунки, гра-

фіки, схеми, діаграми, розміщені у пояснювальній записці, мають відповідати вимогам чинних стандартів.

Перед рисунком, після нього перед назвою рисунка та після назви перед подальшим текстом має бути пропущений рядок.

Ілюстрації можуть мати назву, яку розміщують під ілюстрацією. За необхідності під ілюстрацією розміщують пояснювальні дані (під-рисунковий текст). Ілюстрація позначається словом "Рисунок ____", яке разом з назвою ілюстрації розміщують після пояснювальних даних, наприклад, "Рисунок 3.1 – Схема розміщення". Ілюстрації слід нумерувати арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу, за винятком ілюстрацій, наведених у додатках. Номер ілюстрації складається з номера розділу і порядкового номера ілюстрації, відокремлених крапкою, наприклад, рисунок 3.2 – другий рисунок третього розділу. Ілюстрації, за необхідності, можуть бути перелічені в змісті з зазначенням їх номерів, назв і номерів сторінок, на яких вони вміщені. Рисунки вставляють у текст із графічного файлу на диску (TIF, GIF, JPG, BMP тощо). Забороняється використання рисунків WordArt та вбудованого редактору векторних рисунків.

Таблиці. Цифровий матеріал, як правило, оформлюють у вигляді таблиць. Горизонтальні та вертикальні лінії, які розмежовують рядки таблиці, а також лінії зліва, справа і знизу, що обмежують таблицю, можна не проводити, якщо їх відсутність не утруднює користування таблицею.

Таблицю слід розташовувати безпосередньо після тексту, у якому вона згадується вперше таким чином, щоб її можна було читати без повороту переплетеного блоку чи з поворотом за годинниковою стрілкою, або на наступній сторінці. Перед заголовком таблиці та після нього, а також після таблиці пропускають по одному рядку. На всі таблиці мають бути посилання в тексті.

При перенесенні таблиці на інший аркуш (сторінку) назву вміщують тільки над її першою частиною. Таблицю з великою кількістю граф можна ділити на частини і розміщувати одну частину під іншою в межах одної сторінки. Якщо рядки або графи таблиці виходять за формат сторінки, то в першому випадку в кожній частині таблиці повторюють її головку, в другому випадку – боковик.

Таблиці слід нумерувати арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу, за винятком таблиць, що наводяться у додатках.

Номер таблиці складається з номера розділу і порядкового номера таблиці, відокремлених крапкою, наприклад, таблиця 2.1 – перша таблиця другого розділу. Таблиця може мати назву, яку друкують малими літерами (крім першої великої) і вміщують над таблицею. Назва має бути стислою і відбивати зміст таблиці.

Якщо рядки або графи таблиці виходять за межі формату сторінки, таблицю поділяють на частини, розміщуючи одну частину під одною, або поруч, або переносячи частину таблиці на наступну сторінку, повторюючи в кожній частині таблиці її головку і боковик.

При поділі таблиці на частини допускається її головку або боковик замінити відповідно номерами граф чи рядків, нумеруючи їх арабськими цифрами у першій частині таблиці.

Слово "Таблиця ____" вказують один раз зліва над першою частиною таблиці, над іншими частинами пишуть: "Продовження таблиці ____" з зазначенням номера таблиці.

Заголовки граф таблиці починають з великої літери, а підзаголовки - з малої, якщо вони складають одне речення з заголовком. Підзаголовки, що мають самостійне значення, пишуть з великої літери. В кінці заголовків і підзаголовків таблиць крапки не ставлять. Заголовки і підзаголовки граф указують в однині.

Таблиці, за необхідності, можуть бути перелічені у змісті з зазначенням їх номерів, назв (якщо вони є) та номерів сторінок, на яких вони розміщені.

За логікою побудови таблиці її логічний суб'єкт, або підмет (позначення тих предметів, які в ній характеризуються), розміщують у боковику, головці, чи в них обох, а не у прографці; логічний предмет таблиці, або присудок (тобто дані, якими характеризується присудок) – у прографці, а не в головці чи боковику. Кожен заголовок над графою стосується всіх даних цієї графи, кожен заголовок рядка в боковику – всіх даних цього рядка.

Заголовок кожної графи в головці таблиці має бути по можливості коротким. Слід уникати повторів тематичного заголовка в заголов-

ках граф, одиниці виміру зазначати у тематичному заголовку, виносити до узагальнюючих заголовків слова, що повторюються.

Боковик, як і головка, вимагає лаконічності. Повторювані слова тут також виносять в об'єднувальні рубрики; загальні для всіх заголовків боковика слова розміщують у заголовку над ним.

У прографці повторювані елементи, які мають відношення до всієї таблиці, виносять в тематичний заголовок або в заголовок графі; однорідні числові дані розміщують так, щоб їх класи співпадали; неоднорідні - посередині графі; лапки використовують тільки замість однакових слів, які стоять одне під одним.

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

Переліки, за потреби, можуть бути наведені всередині пунктів або підпунктів. Перед переліком ставлять двокрапку. Перед кожною позицією переліку слід ставити малу літеру української абетки з дужкою, або, не нумеруючи - дефіс (перший рівень деталізації). Для подальшої деталізації переліку слід використовувати арабські цифри з дужкою (другий рівень деталізації). Переліки першого рівня деталізації друкують малими літерами з абзацного відступу, другого рівня – з відступом відносно місця розташування переліків першого рівня.

Формули та рівняння розташовують безпосередньо після тексту, в якому вони згадуються, посередині сторінки. Вище і нижче кожної формули або рівняння повинно бути залишено не менше одного вільного рядка.

Формули і рівняння у пояснювальній записці (за винятком формул і рівнянь, наведених у додатках) слід нумерувати порядковою нумерацією в межах розділу. Номер формули або рівняння складається з номера розділу і порядкового номера формули або рівняння, відокремлених крапкою, наприклад, формула (1.3) – третя формула першого розділу. Номер формули або рівняння зазначають на рівні формули або рівняння в дужках у крайньому правому положенні на рядку.

Нумерувати слід лише ті формули, на які є посилання у наступному тексті. Інші нумерувати не рекомендується.

Пояснення значень символів і числових коефіцієнтів, що входять до формули чи рівняння, слід наводити безпосередньо під формулою у тій послідовності, в якій вони наведені у формулі чи рівнянні. Пояснення значення кожного символу та числового коефіцієнта слід давати з нового рядка. Перший рядок пояснення починають з абзацу словом "де" без двокрапки.

Переносити формули чи рівняння на наступний рядок допускається тільки на знаках виконуваних операцій, повторюючи знак операції на початку наступного рядка. Коли переносять формули чи рівняння на знакові операції множення, застосовують знак "x".

Загальне правило пунктуації в тексті з формулами таке: формула входить до речення як його рівноправний елемент. Тому в кінці формул і в тексті перед ними розділові знаки ставлять відповідно до правил пунктуації. Двокрапку перед формулою ставлять лише у випадках, передбачених правилами пунктуації: а) у тексті перед формулою є узагальнююче слово; б) цього вимагає побудова тексту, що передує формулі. Розділовими знаками між формулами, котрі йдуть одна за одною і не відокремлені текстом, можуть бути кома або крапка з комою безпосередньо за формулою до її номера. Розділові знаки між формулами при парантезі ставлять всередині парантеза. Після таких громіздких математичних виразів, як визначники і матриці, можна розділові знаки не ставити.

Формули виконують за допомогою вбудованого у MS Word for Windows редактора Equation 3.0. Формули нумерують у круглих дужках праворуч. Формули великого розміру записують у декілька рядків. Пред формулою та після неї пропускають по одному рядку.

Посилання в тексті на джерела слід зазначати порядковим номером за переліком посилань, виділеним двома квадратними дужками, наприклад, "у роботах [1 – 7] ...". Допускається наводити посилання на джерела у виносках, при цьому оформлення посилання має відповідати його бібліографічному опису за переліком посилань із зазначенням номера. При посиланнях на розділи, підрозділи, пункти, підпункти, ілюстрації, таблиці, формули, рівняння, додатки зазначають їх номери. При посиланнях слід писати: "... у розділі 4 ...", "...

дивись 2.1 ...", "... за 3.3.4 ...", "... відповідно до 2.3.4.1 ...", "... на рис. 1.3 ...", або "...на рисунку 1.3 ...", "... у таблиці 3.2 ...", "... (див. 3.2) ...", "...за формулою (3.1) ...", "... у рівняннях (1.23) - (1.-25) ...", "... у додатку Б ...".

Перелік посилань та посилання на його елементи у тексті виконуються у відповідності з чинними стандартами.

- ДСТУ 7.1–2003 Система стандартів по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления.
- ГОСТ 7.0–99. Система стандартів по информации, библиотечному и издательскому делу. Информационно-библиотечная деятельность, библиография. Термины и определения.
- ГОСТ 7.4–95. Система стандартів по информации, библиотечному и издательскому делу. Издания. Выходные сведения.
- ГОСТ 7.5–98. Система стандартів по информации, библиотечному и издательскому делу. Журналы, сборники, информационные издания. Издательское оформление публикуемых материалов.
- ГОСТ 7.9–95. Система стандартів по информации, библиотечному и издательскому делу. Реферат и аннотация. Общие требования
- ГОСТ 7.11–78 . Система стандартів по информации, библиотечному и издательскому делу. Сокращение слов и словосочетаний на иностранных европейских языках в библиографическом описании.
- ГОСТ 7.12–93. Система стандартів по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Сокращение слов на русском языке. Общие требования и правила.
- ГОСТ 7.59—2003. Система стандартів по информации, библиотечному и издательскому делу. Индексирование документов. Общие требования к систематизации и предметизации.

- ГОСТ 7.76–96. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Комплектование фонда документов. Библиографирование. Каталогизация. Термины и определения.
- ГОСТ 7.80–2000. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Заголовок. Общие требования и правила составления.
- ГОСТ 7.82–2001. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов.
- ГОСТ 7.83–2001. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Электронные издания. Основные виды и выходные сведения.

У якості обов'язкових елементів **бібліографічного опису** книги виступають: відомості про назву, перелік авторів, місце видання, рік видання, кількість сторінок. Книга може мати окрім основної назви додаткову. Перед додатковою назвою, що пояснює зміст основної назви, а також перед іншими відомостями, які відносяться до назви (підручник, навчальний посібник та ін.), ставлять двокрапку.

Найменування місця видання дається повністю у називному відмінку. У скороченому вигляді прийнято вказувати тільки назви наступних міст: Москва (М.), Ленінград (Л.), Санкт-Петербург (СПб.), Київ (К.).

Перед назвою видавництва ставиться двокрапка, а після нього – кома та рік видання.

На складову частину видання (статтю, главу, розділ та ін.) складають бібліографічний опис, який містить відомості про статтю (главу, частину, розділ) та відомості про видання де вона опублікована. Перед відомостями про видання ставляться дві косі риски. Замість загальної кількості сторінок вказують початкову та кінцеву сторінки частини видання.

Наведемо приклади бібліографічного опису джерел.

Книга одного автора:

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.

Книга двох-п'яти авторів:

Субботін С. О. Неітеративні, еволюційні та мультиагентні методи синтезу нечіткологічних і нейромережних моделей : монографія / С. О. Субботін, А. О. Олійник, О. О. Олійник ; під заг. ред. С. О. Субботіна. – Запоріжжя : ЗНТУ, 2009. – 375 с.

Книга п'яти і у більше авторів:

Интеллектуальные информационные технологии проектирования автоматизированных систем диагностирования и распознавания образов : монография / [С. А. Субботин, Ан. А. Олейник, Е. А. Гофман и др.] ; под ред. С. А. Субботина. – Харьков : Компания СМІТ, 2012. – 318 с.

Статті з журналів:

Subbotin S. A. The training set quality measures for neural network learning / S. A. Subbotin // Optical Memory and Neural Networks (Information Optics). – 2010. – Vol. 19, № 2. – P. 126–139.

Субботин С. А. Мультиагентная оптимизация на основе метода пчелиной колонии / С. А. Субботин, Ал. А. Олейник // Кибернетика и системный анализ. – 2009. – № 2. – С. 15–25.

Субботин С. А. Анализ свойств и критерии сравнения нейросетевых моделей для решения задач диагностики и распознавания образов / С. А. Субботин // Реєстрація, зберігання і обробка даних. – 2009. – Т. 11, № 3. – С. 42–52.

Статті з періодичних збірників наукових праць:

Субботин С. А. Методы формирования выборок для построения диагностических моделей по прецедентам / С. А. Субботин // Вісник Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут" : зб. наук. праць. – Харків : НТУ "ХПІ", 2011. – № 17. – С. 149–156.

Субботин С. А. Информационные технологии управления авиамоторостроительным производством / С. А. Субботин, Ан. А. Олейник, Ал. А. Олейник, Д. В. Павленко // Вісник Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля. – 2011. – № 14 (168). – Ч. 1. – Луганськ : СХУ ім. В. Даля, 2011. – С. 150–159.

Субботин С. А. Модели критериев сравнения нейронных и нейро-нечётких сетей в задачах диагностики и классификации образов / С. А. Субботин // Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія "Інформатика, кібернетика та обчислювальна техніка". – Донецьк : ДНТУ, 2010. – Вип.12 (165). – С.148–151.

Тези доповідей на конференціях і семінарах:

Subbotin S. A. Multiple feature selection using polymodal evolutionary search / S. A. Subbotin, An. A. Oleynik // Intelligent engineering systems through artificial neural networks. – New York : ASME Press, 2007. – Vol. 17: Smart systems engineering: computational intelligence in architecting complex engineering systems : Artificial neural networks in engineering conference ANNIE-2007, St. Louis, 11–14 November 2007 / eds. : C. H. Dagli [et al.]. – P. 231–236.

Олейник Ал. А. Отбор информативных признаков на основе мультиагентного подхода для синтеза нейронных сетей / Ал. А. Олейник, С. А. Субботин // Научная сессия МИФИ-2009. Нейроинформатика-2009 : XI Всероссийская научно-техническая конференция, Москва, 27–30 января 2009 : сборник научных трудов. – М. : МИФИ, 2009. – Ч. 2. – С. 160–166.

Субботин С. А. Экспериментальное исследование информационных технологий построения диагностических моделей на основе нейро-нечётких сетей / С. А. Субботин // Нейроинформатика, её приложения и анализ данных : XX Всероссийский семинар, Красноярск, 28–30 сентября 2012 г. : материалы / под ред. А. Н. Горбаня, Е. М. Миркеса; отв. за вып. Г.М.Садовская. – Красноярск : ИВМ СО РАН, 2012. – С. 149–154.

Субботин С. А. Показатели качества и эффективность нейромоделей / С. А. Субботин // Проведение научных исследований в области обработки, хранения, передачи и защиты информации : Всероссийская конференция с элементами научной школы для молодежи, Ульяновск, 1–5 декабря 2009 г. : сборник научных трудов. – Т. 2. – Ульяновск : УлГТУ, 2009. – С. 38–47.

Субботин С. А. Построение диагностических моделей в нейро-нечётком базисе на основе гибридного мультиагентного подхода / С. А. Субботин, Ал. А. Олейник // Автоматика-2009 : 16 Міжнародна конференція з автоматичного управління, Чернівці, 22–25 вересня

2009 р. : тези доповідей / М. А. Руснак (редкол.). – Чернівці : Книги-XXI, 2009. – С. 375–376.

Стандарти:

ГОСТ Р 517721-2001. Аппаратура радиоэлектронная бытовая. Входные и выходные параметры и типы соединений. Технические требования [Текст] . – Введ. 2002-01-01. – М. : Изд-во стандартов, 2001. – 27 с.

Патенти:

Пат. № 46006 Україна, МПК²⁰⁰⁹ G06N 3/00, G06N 7/00. Спосіб побудови і навчання нейронечіткої мережі / С. О. Субботін; заявник Запорізький національний технічний університет. – № u200904305 ; Заявл. 30.04.09 ; Опубл. 10.12.09 ; Бюл. № 23. – 6 с.

Звіти з науково-дослідних робіт:

Інформаційні технології автоматизації розпізнавання образів і прийняття рішень для діагностування в умовах невизначеності на основі гібридних нечіткологічних, нейромережних та мультиагентних методів обчислювального інтелекту : звіт про НДР (заключний) / ЗНТУ; кер. С. О. Субботін ; викон. : А.О. Олійник, О.О. Олійник, Є.М. Федорченко, Є.О. Гофман, Т.А. Зайко, С.О. Зайцев. – Запоріжжя, 2012. – 124 с. – № ДР 0109U007673.

Дисертації:

Субботин С. А. Методы синтеза моделей многомерных нелинейных объектов управления на основе нейросетевого подхода : дис... канд. техн. наук: 05.13.03 / С. А. Субботин. – Запорожье, 2005. – 203 с.

Автореферати дисертацій:

Субботін С. О. Методи синтезу моделей багатовимірних нелінійних об'єктів керування на основі нейромережевого підходу : автореф. дис... канд. техн. наук: 05.13.03 / Субботін Сергій Олександрович ; Харківський національний ун-т радіоелектроніки. – Харків, 2005. – 19 с.

Електроні ресурси віддаленого доступу:

Компьютерное моделирование и интеллектуальные системы [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://csit.narod.ru/Index_ru.htm. – Загл. с экрана.

Електроні ресурси локального доступу:

Internet шаг за шагом [Электронный ресурс] : интеракт. учеб. - Электрон. дан. и прогр. – СПб. : Питер Ком, 1997. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Систем. требования : ПК от 486 DX 66 МГц ; RAM 1616 Мб ; Windows 95 ; зв. плата. – Загл. с этикетки диска.

Документи на програму оформлюються у відповідності до вимог Єдиної системи програмної документції (ЕСПД).

- ГОСТ 19.001-77. ЕСПД. Общие положения.
- ГОСТ 19.003-80. ЕСПД. Схемы алгоритмов и программ. Обозначения условные графические.
- ГОСТ 19.101-77. ЕСПД. Виды программ и программных документов.
- ГОСТ 19.102-77. ЕСПД. Стадии разработки.
- ГОСТ 19.103-77. ЕСПД. Обозначение программ и программных документов.
- ГОСТ 19.104-78. ЕСПД. Основные надписи.
- ГОСТ 19.105-78. ЕСПД. Общие требования к программным документам.
- ГОСТ 19.106-78. ЕСПД. Требования к программным документам, выполненным печатным способом.
- ГОСТ 19.201-78. ЕСПД. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению.
- ГОСТ 19.202-78. ЕСПД. Спецификация. Требования к содержанию и оформлению.
- ГОСТ 19.301-79. ЕСПД. Программа и методика испытаний. Требования к содержанию и оформлению.
- ГОСТ 19.401-78. ЕСПД. Текст программы. Требования к содержанию и оформлению.
- ГОСТ 19.402-78. ЕСПД. Описание программы.
- ГОСТ 19.404-79. ЕСПД. Пояснительная записка. Требования к содержанию и оформлению.
- ГОСТ 19.502-78. ЕСПД. Описание применения. Требования к содержанию и оформлению.
- ГОСТ 19.701-90 (ИСО 5807-85). ЕСПД. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Условные обозначения и правила выполнения.

ЛІТЕРАТУРА

1. 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.
2. Андрейчиков А. В. Интеллектуальные информационные системы: учебник / А. В. Андрейчиков, О. Н. Андрейчикова. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 424 с.
3. Бакаев А. А. Методы организации и обработки баз знаний / А. А. Бакаев, В. И. Гриценко, Д. Н. Козлова. – К.: Наукова думка, 1993. – 150 с.
4. Бондарев В. Н. Искусственный интеллект / В. Н. Бондарев, Ф. Г. Аде. – Севастополь: СевНТУ, 2002. – 615 с.
5. Гаврилова Т. А. Базы знаний интеллектуальных систем / Т. А. Гаврилова, В. Ф. Хорошевский. – СПб.: Питер, 2001. – 384 с.
6. Джексон П. Введение в экспертные системы : уч. пос / П. Джексон. – М.: Вильямс, 2001. – 624 с.
7. Зайченко Ю.П. Основи проєктування інтелектуальних систем : навчальний посібник / Ю. П. Зайченко. – К.: Слово, 2004. – 352 с.
8. Кокорева Л. В. Диалоговые системы и представление знаний / Л. В. Кокорева, О. Л. Перевозчикова, Е. Л. Ющенко. – К.: Наукова думка, 1993. – 444 с.
9. Люгер Дж. Ф. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем / Дж. Ф. Люгер. – М.: Вильямс, 2005. – 864 с.
10. Рассел С. Искусственный интеллект: современный подход / С. Рассел, П. Норвиг. – М.: Вильямс, 2006. – 1408 с.
11. Рідкокаша А. А. Основи систем штучного інтелекту : навчальний посібник / А. А. Рідкокаша, К. К. Голдер. – Черкаси: Відлуння-плюс, 2002. – 240 с.