

Центральноукраїнський національний технічний університет
Механіко-технологічний факультет
Кафедра кібербезпеки та програмного забезпечення

Комп'ютерні мережі

Методичні вказівки до курсової роботи для студентів,
які навчаються за спеціальностями
123 «Комп'ютерна інженерія», 125 «Кібербезпека»

Кропивницький
2017

ЗМІСТ

1. Мета і завдання курсової роботи.....	3
2. Основні етапи курсової роботи.....	4
3. Рекомендовані теми до курсової роботи.....	5
4. Структура і обсяг курсової роботи.....	11
5. Завдання та календарний план курсової роботи.....	12
6. Аналіз літератури та складання бібліографії.....	13
7. Розробка програмного забезпечення курсової роботи.....	16
8. Зміст розділів пояснювальної записки.....	22
9. Вимоги до оформлення пояснювальної записки курсової роботи.....	25
10. Захист курсової роботи та критерії оцінювання.....	27

1 МЕТА І ЗАВДАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Метою виконання курсової роботи є закріплення та поглиблення знань, отриманих в процесі вивчення курсу «Комп'ютерні мережі», набуття практичних навичок та вмінь подальшого їх використання для проектування і розробки програмного забезпечення.

Основними завданнями курсової роботи є:

– узагальнення теоретичних знань, отриманих під час вивчення дисципліни «Комп'ютерні мережі», за допомогою поглибленого вивчення додаткової фахової літератури;

– набуття навичок практичного застосування теоретичних знань, проведення дослідження й аналізу існуючих програмних систем та побудова інформаційної системи предметної області.

– набуття практичних вмінь постановки інженерних задач, проектування складних систем та їх реалізація; розробка супровідної технічної документації до розробленої роботи.

Форма реалізації – робота, виконана відповідно до Державних стандартів та вимог, визначених специфікою кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення Центральноукраїнського національного технічного університету.

Затвердження теми та контроль роботи студента над курсовою роботою здійснює керівник курсової роботи.

2 ОСНОВНІ ЕТАПИ КУРСОВОЇ РОБОТИ

1. Отримати тему курсової роботи або затвердити власну тему у керівника.
2. Скласти графік виконання курсової роботи, затвердити його у керівника та внести у календарний план завдання на курсову роботу.
3. Розпочати збір і обробку інформації за темою курсової роботи. Виконати чітку постановку задачі на виконання курсової роботи.
4. Розробити структурну, функціональну та інформаційно-логічну схеми, блок-схему, алгоритм програмного забезпечення.
5. Побудова інтерфейсу користувача (головна форма та меню користувача).
6. Розробка програмного продукту.
7. Оформлення пояснювальної записки курсової роботи.
8. Подати курсову роботу на попередній захист.
9. Виправити виявлені на перед захисті помилки та недоліки роботи, врахувати зауваження керівника і підготувати роботу до захисту.
10. Не пізніше встановленого календарним планом терміну подати курсову роботу до захисту.

3 РЕКОМЕНДОВАНІ ТЕМИ ДО КУРСОВОЇ РОБОТИ

1. Розробка програмної моделі архітектури мережевої системи, модель ISO/OSI. (Архітектура мережної системи. Рекомендована модель взаємодії відкритих систем (Open Systems Interconnection Reference Model). Проект IEEE 802)
2. Розробка програмної моделі організації середовища передачі сигналу. (Мережні топології. Мережеві кабелі. Передача даних на фізичному рівні)
3. Розробка програмної моделі технологій передачі даних. (Методи доступу до мережі. Технологія FDDI. Мережевий адаптер (NIC). Класифікація пристроїв з декількома підключеннями)
4. Розробка програмної моделі загальної архітектури TCP/IP.
5. Розробка програмної моделі міжмережевого рівня архітектури TCP/IP і протоколу IP. (Адресація IP. Маршрутизація IP. Протокол ARP. Динамічна маршрутизація. Формат IP-пакета. Інші протоколи міжмережевого рівня)
6. Розробка програмної моделі рівня хост-хост архітектури TCP/IP і протоколу UDP і TCP. (Протокол UDP. Протокол TCP. Програмний інтерфейс сокетів)
7. Розробка програмної моделі Domain Name System (DNS).
8. Розробка програмної моделі Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP).
9. Розробка програмної моделі супутникової мережі зв'язку.
10. Розробка програмної моделі структури і функцій програмного забезпечення локальних комп'ютерних мереж.
11. Розробка програмної моделі оцінки ефективності комп'ютерних мереж.
12. Віртуальні локальні комп'ютерні мережі. Призначення, засоби формування, організація функціонування, оцінка.

13. Розробка програмної моделі побудови глобальних комп'ютерних мереж.

14. Методи модуляції сигналів телекомунікаційних систем. Аналіз і оцінка.

15. Розробка програмної моделі відеоконференцзв'язку в комп'ютерних мережах.

16. Розробка програмної моделі технології Frame Relay.

17. Розробка програмної моделі відмінних особливостей протоколу Frame Relay. Створення комутованого віртуального каналу.

18. Розробка програмної моделі стека протоколів Frame Relay. Структура стека протоколів Frame Relay.

19. Розробка програмної моделі технології ISDN

20. Розробка програмної моделі технології X. 25

21. Розробка програмної моделі технології FDDI

22. Розробка програмної моделі мережі Token Ring, організація функціонування, області застосування

23. Розробка програмної моделі мережі та технології ATM. Характеристика, структура, організація функціонування.

24. Розробка програмної моделі структури і функцій комутаторів і маршрутизаторів мережі.

25. Розробка програмної моделі корпоративного інформаційного порталу. Призначення, структура, функціонування.

26. Розробка програмної моделі складу і характеристика протоколів в мережі Internet. (Характеристика мережі Internet. Історія створення всесвітньої глобальної мережі Internet. Протоколи сімейства TCP/IP. Багаторівнева структура протоколів TCP/IP. Основні функції протоколів кожного рівня стека TCP/IP).

27. Розробка програмної моделі методів передачі інформації в телекомунікаційних системах на каналному рівні. (Основні поняття про

методи передачі інформації в телекомунікаційних системах на каналному рівні. Характеристики методу передачі. Асинхронні протоколи. Синхронні символно орієнтовані. Бітоорієнтовані протоколи. Протоколи з гнучким форматом кадру).

28. Розробка програмної моделі системи відеоконференц-зв'язку в інформаційних мережах. (Відеоконференцзв'язок. Області застосування відеоконференцзв'язку. Переваги відеоконференцзв'язку. Відеоконференції по каналах Інтернет і ISDN. Технологія codecs. Базовий протокол H.323. Протоколи сімейства H.32x. Опис архітектури системи).

29. Аналіз способів комутації абонентів мережі. (Комутація пакетів. Загальна характеристика способу комутації пакетів. Принципи комутації пакетів. Віртуальні канали в мережах з комутацією пакетів. Комутація каналів. Загальна характеристика способу комутації каналів. Комутація каналів на основі частотного мультиплексування. Комутація каналів на основі поділу часу).

30. Комутація повідомлень. Загальна характеристика способу комутації повідомлень. Техніка комутації повідомлень.

31. Склад і функції мережевого обладнання. (Загальна характеристика корпоративних комп'ютерних мереж. Поняття корпоративних комп'ютерних мереж. Характеристики корпоративних комп'ютерних мереж. Принципи управління корпоративною мережею. Структурована кабельна система. Типовий склад устаткування локальної мережі. Роль кабельної системи. Мережеві адаптери. Поняття структурованої кабельної системи. Переваги структурованих кабельних систем)

32. Способи адресації в мережі Internet склад, оцінка, області застосування. (Загальне поняття про способи адресації в мережі Internet. Типи адрес стека TCP/IP: локальні адреси, IP адреси, символні доменні імена. Поняття «локальні адреси». IP адреси. Структура IP адрес різних класів.

Особливі IP адреси. Використання масок в IP адресації. Порядок розподілу IP адрес. Автоматизація процесу призначення IP адрес)

33. Організація віддаленого доступу в комп'ютерних мережах, як компонент системи дистанційного навчання та контролю

34. Розробка програмної моделі роботи локальної обчислювальної мережі

35. Побудова локальної комп'ютерної мережі масштабу малого підприємства на основі мережевої операційної системи Linux.

36. Організація функціонування віртуальних локальних комп'ютерних мереж.

37. Розробка програмної моделі структури і функцій програмного забезпечення корпоративної комп'ютерної мережі. (Поняття корпоративної комп'ютерної мережі. Основні характеристики корпоративної комп'ютерної мережі. Переваги та недоліки корпоративних комп'ютерних мереж. Структура і функції програмного забезпечення корпоративних комп'ютерних мереж. Архітектура додатків корпоративних комп'ютерних мереж)

38. Розробка програмної моделі способів маршрутизації пакетів в мережах. (Загальні відомості про маршрутизації. Компоненти маршрутизації. Статичні маршрути. Загальна постановка задачі маршрутизації. Основні характеристики завдання маршрутизації. Цілі розробки алгоритмів маршрутизації. Оптимальність. Простота і низькі непродуктивні витрати. Живучість і стабільність. Швидка збіжність. Гнучкість. Класифікація алгоритмів маршрутизації. Статичні і динамічні алгоритми. Одномаршрутні або багатомаршрутні алгоритми. Однорівневі або ієрархічні алгоритми)

39. Аналіз та оцінка методів доступу до передавального середовища в комп'ютерних мережах

40. Характеристики мережі Internet: топологія, методи доступу до моноканалу і їх оцінка, області застосування.

41. Методи передачі інформації в телекомунікаційних системах на каналному рівні.

42. Методи передачі інформації в телекомунікаційних системах на фізичному рівні.

43. Аналіз способів захисту від помилок в переданій інформації в комп'ютерних мережах.

44. Синхронізація сигналів в телекомунікаційних системах: синхронні і асинхронні системи, коди що самосинхронізуються.

45. Аналіз прикладних сервісів в мережі Internet.

46. Системи автоматизованого пошуку інформації в мережі Internet: склад, оцінка області застосування.

47. Характеристика клієнтського програмного забезпечення мережі Internet.

48. Структура та функції програмного забезпечення корпоративних комп'ютерних мереж.

49. Характеристика мережевого обладнання локальних комп'ютерних мереж.

50. Аналіз способів комутації абонентів в комп'ютерних мережах.

51. Характеристика супутникових мереж зв'язку

52 . Характеристики ліній зв'язку в комп'ютерних мережах

53. Класи графіків, оброблюваних АТМ-мережах: склад, області застосування.

54. Структуровані кабельні системи в комп'ютерних мережах: принципи побудови, оцінка.

55. Характеристика алгоритмів стиснення даних в телекомунікаційних системах.

56. Способи маршрутизації пакетів в мережах: склад, оцінка, область застосування.

57. Аналіз методів адаптивної маршрутизації пакетів в комп'ютерних мережах.

58. Принципи побудови глобальних комп'ютерних мереж.

59. Показники цільової та економічної ефективності функціонування комп'ютерних мереж.

61. Етапи створення глобальної інтелектуальної мережі

62. Стан та перспективи розвитку високопродуктивних локальних комп'ютерних мереж.

63. Структура та функції комутаторів і маршрутизаторів в комп'ютерних мережах.

4 СТРУКТУРА І ОБСЯГ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Документ курсової роботи повинен мати наступну структуру:

- 1 – Титульний аркуш.
- 2 – Завдання на курсову роботу та календарний план
- 3 – Пояснювальна записка:
 - **Вступ** (2-5% від загального об'єму пояснювальної записки).
 - **Розділ 1** Призначення і область застосування програмного забезпечення(10-15%).
 - **Розділ 2** Огляд існуючого програмного забезпечення. Постановка задачі. (10-15%).
 - **Розділ 3** Опис і обґрунтування проектних рішень щодо розробки програмного забезпечення(15-20%).
 - **Розділ 4** Експериментальне підтвердження вірності програмних та проектних рішень. Реалізація роботи (45-50%),
 - **Розділ 5** Інструкція користувача (5-10%).
 - **Розділ 6** Основні висновки(5-10%).
- 4 Перелік скорочень, символів і спеціальних термінів.
- 5 Список літератури.
- 6 Додатки.

В залежності від особливостей теми курсової роботи, за погодженням з керівником можливе уточнення змісту розділів (текстові, графічні документи: функціональну схему системи та блок-схему алгоритму програм, тощо), введення нових або об'єднання деяких розділів пояснювальної записки курсової роботи. Пояснювальна записка курсової роботи повинна мати не менше 30 сторінок машинописного тексту, який виконано виключно чорним кольором і чітким шрифтом (рисунки та інші графічні матеріали – чорно-білі). На сторінці має бути не більше 32 рядків і не більше 70 символів в рядку.

Рекомендований шрифт – Times New Roman, розмір шрифту – 14 пт, міжрядковий інтервал – 1.5 пт, абзацний відступ – 15 мм.

5 ЗАВДАННЯ ТА КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН КУРСОВОЇ РОБОТИ

Завдання на курсову роботу видається студентові перед початком роботи над курсовою роботою і затверджується керівником курсової роботи.

Календарний план складається студентом та затверджується керівником курсової роботи.

Рекомендовано наступний план курсової роботи:

1. Вивчення предметної області інформаційної системи та побудова інформаційно-логічної моделі.
2. Побудова структури системи.
3. Побудова схеми даних відповідно до інформаційно-логічної моделі.
4. Побудова інтерфейсу користувача, функціональної схеми системи.
5. Розробка програмного забезпечення.
6. Побудова презентації інформаційної системи.
7. Попередній захист курсової роботи.
8. Захист курсової роботи.

Термін виконання етапів курсового проектування визначається студентом, погоджується з керівником, вноситься до календарного плану листа-завдання та підписується студентом і керівником.

Під час виконання курсової роботи кожен етап, відповідно до календарного плану, узгоджується з керівником, який робить відповідний запис у графі «Примітки» календарного плану.

6 АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРИ ТА СКЛАДАННЯ БІБЛІОГРАФІЇ

Під час виконання курсової роботи необхідно підібрати актуальну літературу та інші інформаційні джерела, які стосуються теми курсової роботи. Після їх вивчення та аналізу інформаційних джерел, що будуть використані для реалізації роботи, складається бібліографія, яка подається у розділі “Список літератури” пояснювальної записки курсової роботи.

Самостійний пошук фахової літератури бажано здійснювати в бібліотеці університету або Обласній універсальній науковій бібліотеці (м. Кропивницький, вул. Велика Перспективна, 24). Особливу увагу слід звернути на нові публікації та періодичні фахові видання – газети, вісники, журнали -, в яких можна знайти найновіші розробки в галузі комп’ютерної техніки, результати досліджень спеціалістів тощо. Також важливо опрацювати джерела сучасної зарубіжної літератури.

Окрім друкованих видань допускається використання електронних інформаційних джерел глобальної інформаційної мережі Internet. Проте перевагу слід надавати офіційним web-сайтам. Найвідоміший серед них – електронний фонд Національної бібліотеки України імені В.І. Вернадського (НБУВ). Він доступний за адресою:

www.nbuv.gov.ua

Після завантаження головної сторінки сайту необхідно обрати посилання “Електронний фонд” → “Розширений пошук”.

В електронній базі даних НБУВ пошук електронних документів здійснюється шляхом введення пошукових термінів (прізвища автора книги чи публікації, слів з назви документа, рефератів) або за 32-ма тематичними розділами. У режимі розширеного пошуку (рисунок 6.1) користувачу надаються додаткові параметри пошуку: можливість визначити вид публікації (книга, автореферат дисертації, стаття з періодичного видання); уточнити результати пошуку за роком видання (з 1997 до поточного року). У формі

розширеного пошуку поля “Автор” та “Слова з назви” розділено, оскільки запит за ключовим словом у звичайному режимі пошуку (“пошук скрізь”) матиме низьку релевантність, а результат пошуку в більшості випадків користувача не задовільнить.

Після встановлення наявності в електронній базі даних потрібного документа (виводиться у вигляді списку) можна отримати повний текст публікації, що зберігається в окремому файлі.

Обов’язковим для студента є дотримання загальних правил обробки літератури та інформаційних джерел. Спочатку необхідно ознайомитися з основною літературою (підручниками, журналами, збірниками наукових праць тощо), потім вивчаються електронні джерела інформації, розміщені в мережі або розповсюджуються на електронних носіях.

Відібрана література підлягає уважній, ретельній обробці. Попереднє ознайомлення включає огляд змісту, читання передмови, анотації. Розділи, які мають особливе значення для курсової роботи, вивчаються більш глибоко, робляться нотатки, які будуть використані під час оформлення пояснювальної записки. Слід звертати особливу увагу на ідеї та принципи розв’язку інженерних задач, які є близькими до обраної теми та можуть лягти в основу виконання курсової роботи.

Зроблені під час вивчення літератури нотатки групуються в окремі блоки (за розділами). В подальшому складання бібліографії полегшить роботу над оформленням пояснювальної записки.

Бібліографічний опис у списку літератури повинен містити прізвище та ініціали автора, назву, видавництво, рік видання, кількість сторінок. Наприклад, Мельник А.О. Архітектура комп’ютера. Підручник. – Луцьк: “Волинське обласне видавництво”, 2017. – 470 с.

У тексті пояснювальної записки курсової роботи рекомендовано вказувати в кінці речення (абзацу) посилання на використану літературу за

допомогою квадратних дужок “[]”, в яких вказується номер джерела зі списку літератури. Наприклад, [3] – посилання на джерело зі списку літератури під номером 3; [2-4] – посилання на джерела під номерами 2, 3 та 4; [1-3, 6] – посилання на джерела під номерами 1, 2, 3, 6.

7. РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Розробка програмного забезпечення роботи здійснюється після аналізу літератури, розробки структурних, функціональних схем та блок-схеми алгоритма програми, інформаційно-логічної моделі даних.

Першим етапом є вибір мови розробки ПЗ, що задовольняє вимогам даної інформаційної системи.

Другий етап – розробка інтерфейсу користувача. Інтерфейс повинен мати такі властивості: природність, узгодженість, дружність, принцип “зворотнього зв’язку”, простота, гнучкість, естетична привабливість, чіткість.

Ефективність інтерфейсу полягає у швидкому розвитку в користувачів простої концептуальної моделі взаємодії. Це досягається через узгодженість. Концепція узгодженості полягає в тому, що під час роботи з ПК у користувача формується система очікування однакових реакцій на однакові дії, що постійно підкріплює призначену для користувача модель інтерфейсу.

Інтерфейс може бути узгоджений в трьох аспектах: фізичному, синтаксичному і семантичному.

Фізична узгодженість відноситься до технічних засобів: схема клавіатури, розташування клавіш, використання миші. Наприклад, для клавіші РЗ фізична узгодженість має місце, якщо вона завжди знаходиться в одному і тому ж місці, незалежно від обчислювальної системи. Аналогічно кнопка вибору миші буде фізично узгоджена, якщо вона завжди розташовується під вказівним пальцем.

Синтаксична узгодженість відноситься до послідовності й порядку появи елементів на екрані (мова зображень), послідовності запитів (мова дій). Наприклад, синтаксична узгодженість матиме місце, якщо заголовок панелі завжди розміщується в центрі і вгорі панелі.

Семантична узгодженість відноситься до значення елементів, складових інтерфейсу. Наприклад, що означає “Вихід”? Де користувачі роблять запит на “Вихід” і що потім відбувається?

Природність інтерфейсу – найважливіша його характеристика, оскільки він не змушує користувача істотно змінювати звичні для нього способи розв’язку задачі. Це, зокрема, означає, що повідомлення і результати, які видаються програмним продуктом, не повинні вимагати додаткових пояснень. Доцільно також зберегти систему позначень і термінологію, які використовувались в даній предметній області.

Використання знайомих користувачеві понять і образів (метафор) забезпечує інтуїтивно зрозумілий інтерфейс при виконанні його завдань. Разом з тим вони не повинні обмежувати їх машинну реалізацію повною аналогією з однойменними об’єктами реального часу.

Користувачі зазвичай вивчають особливості роботи з новим програмним продуктом методом спроб і помилок. Ефективний інтерфейс повинен враховувати такий підхід. На кожному етапі роботи він повинен виконувати тільки відповідний набір дій і попереджати користувачів про ті ситуації, де вони можуть зашкодити системі або даним; ще краще, якщо у користувача є можливість відмінити або виправити виконані дії.

Навіть за наявності добре спроектованого інтерфейсу користувачі можуть робити ті або інші помилки. Ці помилки можуть бути як “фізичного” типу (випадковий вибір неправильної команди або даних) так і “логічного” (ухвалення неправильного рішення на вибір команди або даних). Ефективний інтерфейс повинен дозволяти запобігати ситуаціям, які, ймовірно, закінчатся помилками.

Він також повинен уміти адаптуватися до потенційних помилок користувача і полегшувати йому процес усунення наслідків таких помилок.

Завжди забезпечуйте зворотний зв’язок для дій користувача. Кожна дія користувача повинна отримувати візуальне, а іноді і звукове підтвердження

того, що програмне забезпечення сприйняло введену команду; при цьому вид реакції, за можливістю, повинен враховувати природу виконаної дії.

Зворотний зв'язок ефективний в тому випадку, якщо він реалізується своєчасно, тобто якомога ближче до точки останньої взаємодії користувача з системою. Коли комп'ютер обробляє завдання, що надійшло, корисно надати користувачеві інформацію щодо стану процесу, а також можливість перервати цей процес у разі потреби.

Інтерфейс повинен бути простим. При цьому мають на увазі не спрощеність, а забезпечення легкості в його вивченні і у використанні. Крім того, він повинен надавати доступ до всього набору функціональних можливостей, передбачених даною програмою. Реалізація доступу до широких функціональних можливостей і забезпечення простоти роботи суперечать один одному. Розробка ефективного інтерфейсу покликана збалансувати ці цілі.

Один з можливих шляхів підтримки простоти – зображення на екрані інформації, мінімально необхідної для виконання користувачем чергового кроку завдання.

Інший шлях до створення простого, але ефективного інтерфейсу – розміщення і представлення елементів на екрані з урахуванням їх смислового значення і логічного взаємозв'язку. Це дозволяє використовувати в процесі роботи асоціативне мислення користувача.

Під гнучкістю інтерфейсу розуміють здатність враховувати рівень підготовки і продуктивність праці користувача. Властивість гнучкості припускає можливість зміни структури діалогу і/або вхідних даних.

Проектування візуальних компонентів є найважливішою складовою розробки програмного інтерфейсу. Коректне візуальне представлення об'єктів забезпечує передачу дуже важливої додаткової інформації про поведінку і взаємодію різних об'єктів.

В той же час слід пам'ятати, що кожен візуальний елемент, який з'являється на екрані, потенційно вимагає уваги користувача, яка, як відомо, не безмежна. Слід забезпечити формування на екрані такого середовища, яке не тільки сприяло б розумінню користувачем представленої інформації, але і дозволяло б зосередитися на найбільш важливих її аспектах.

До візуальних атрибутів інформації, що відображається, відносяться:

- взаємне розташування і розмір об'єктів, що відображаються;
- палітра;
- засоби привертання уваги користувача.

Проектування розміщення даних на екрані передбачає виконання наступних дій:

- визначення складу інформації (елементів, компонентів, об'єктів тощо), яка повинна з'являтися на екрані;
- вибір формату представлення цієї інформації;
- визначення взаємного розташування даних (чи об'єктів) на екрані;
- вибір засобів привертання уваги користувача;
- розробка макету розміщення даних на екрані;
- оцінка ефективності розміщення інформації.

Загальні принципи розташування інформації на екрані повинні забезпечувати для користувача:

- можливість переглядання екрану в логічній послідовності;
- простоту вибору потрібної інформації;
- можливість ідентифікації зв'язаних груп інформації;
- помітність виключних ситуацій (повідомлень про помилки або попередження);
- можливість визначити, яка дія з боку користувача потрібна (і чи потрібна взагалі) для продовження виконання завдання.

Питання про те, яка інформація підлягає відображенню, вирішується залежно від специфіки теми курсової роботи.

В даному випадку істотну роль грає правильне розбиття завдання на операції (етапи), які не вимагають одночасної присутності великого об'єму даних на екрані.

Ця умова витікає з такої психофізіологічної особливості людини, як обмеженість його короткочасної пам'яті, здатної зберігати одночасно не більше п'яти-дев'яти об'єктів.

Якщо вся інформація початкового документа не вміщується на одному екрані, деякі елементи даних можуть повторюватися на інших екранах для збереження цілісності і послідовності обробки. Як правило, повторювана інформація не повинна міняти свого розташування на всіх кроках виконання завдання.

Властивість природності інтерфейсу припускає, що інформація відображається на екрані у вигляді, придатному для безпосереднього використання. Не слід примушувати користувача додатково обробляти цю інформацію (наприклад, уточнювати за допомогою довідників значення кодів, форматів, проводити які-небудь перетворення, перерахунки тощо).

Формат для виведення дати, часу і інших подібних стандартизованих даних повинен бути загальноприйнятим, а не індивідуальним для даної системи. Загальноприйнята система поєднання великих і малих літер в тексті покращує його сприйняття.

Виділення інформації – це використання таких атрибутів, які дозволяють привернути увагу користувача до певної області екрану. В якості подібних атрибутів можуть виступати: колір символів, колір фону, рівень яскравості, мерехтіння і застосування різних шрифтів для символів, що виводяться. Часто для виділення інформації використовують підкреслення, висновки в інверсному вигляді, різні рамки і “тіні”.

Ефект застосування цих атрибутів різний, а їх поєднання – часто непередбачуване і залежать від індивідуальних особливостей користувача.

Основна рекомендація: слід прагнути використовувати мінімально необхідну кількість атрибутів.

Програмна реалізація є **третім етапом** розробки програмного забезпечення. На цьому етапі за допомогою обраної мови програмування та на основі розробленого алгоритма здійснюється написання програми.

Важливою складовою лістинга програми є коментарі. Вони не тільки полегшать “читання” та відлагодження програми, але й є ознакою гарного стилю програмування.

Обов’язковим компонентом програмного забезпечення є меню “Допомога” (“Довідка”, “Help”), в якому розміщується інструкція користувача (з детальним описом принципів роботи з програмою). Крім того, необхідно додати меню “Автор”, що містить довідникову інформацію про розробника програмного забезпечення (прізвище, ім’я, по батькові, назва ВНЗ, факультет, група, рік розробки тощо).

Заключним, **четвертим, етапом** розробки програмного забезпечення є відлагодження програмного забезпечення, після чого його необхідно погодити та затвердити у керівника курсової роботи. Рекомендовано зробити скріни основних вікон програми, описати основні їх компоненти та включити цей матеріал до інструкції користувача ПЗ.

8. ЗМІСТ РОЗДІЛІВ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ

1 Титульний аркуш, завдання

Використовувати стандартизований титульний лист.

2 Пояснювальна записка. Вступ

Обґрунтовується актуальність теми курсової роботи, здійснюється вступ до розробки програмного забезпечення, наводяться докази важливості та необхідності програмного забезпечення (пристрою, системи), яке є результатом реалізації роботи. Приводиться короткий огляд і аналіз літератури (1-2 абзаци) з посиланням на використані джерела та стислий висновок щодо розробки програмного забезпечення.

2.1 Огляд існуючого програмного забезпечення

Здійснюється огляд існуючого програмного забезпечення, систем, приладів, основних напрямків розвитку існуючих систем. Наводиться аналіз їх характеристик, властивостей, недоліків і переваг, на основі чого робиться висновок про доцільність (необхідність) розробки програмного забезпечення відповідно до теми курсової роботи. Здійснюється короткий опис обраного інструментарію. Обґрунтовуються основні принципи розробки програмного забезпечення, його переваги над іншими для вирішення обраної задачі. Здійснюється чітка постановка задачі.

2.2 Опис поставленої задачі, призначення програмного продукту

Детально описується хід теоретичної побудови моделі програмного забезпечення, її структурної, функціональної схеми, принципів роботи. Приводиться область її застосування. Наводиться обґрунтування

запропонованих рішень. Робляться стислі висновки щодо проектування системи в цілому.

2.3 Огляд існуючих систем, обґрунтування вибору принципу розробки і методики побудови системи. Постановка задачі

Приводяться стислі характеристики існуючих систем. Приводиться аналіз їхніх властивостей. На підставі проведеного аналізу робиться висновок про доцільність (необхідність) проектування системи згідно з теми курсової роботи. Обґрунтовуються основні принципи проектування системи, методика проектування. Здійснюється постановка задачі на проектування системи.

2.4 Опис і обґрунтування проектних рішень щодо проектування системи

Описується хід теоретичної побудови моделі проекту, приводиться їх обґрунтування. Робляться стислі висновки.

2.5 Основні висновки

Дається стисла характеристика розробленої системи за всіма основними параметрами. Відзначаються основні нововведення, методика і засоби реалізації проекту. Приводяться викладення про ефективність, новаторство і основні переваги розробленої системи.

3 Перелік скорочень, символів і спеціальних термінів

Наводиться перелік скорочень, символів і спеціальних термінів, які використані у пояснювальній записці курсової роботи, їх опис, повне розшифрування, коротке пояснення.

4 Список літератури

Наводиться нумерований список літератури та інформаційних джерел, які використано для реалізації курсової роботи. Рекомендується використовувати виключно друковані видання: підручники, навчальні посібники, фахові журнали, збірники наукових праць.

5 Інструкція користувача

Описуються основні об'єкти програмного забезпечення та методика їх використання. Розробляється детальна інструкція використання розробленого програмного забезпечення користувачем (також додається до головного меню програми у вигляді меню «допомоги» або «Довідка»).

6 Додатки

Містять додаткові матеріали, що не входять до тексту пояснювальної записки курсової роботи.

9. ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Виконання і оформлення пояснювальної записки курсової роботи здійснюється відповідно до Державних стандартів:

- ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. Загальні вимоги до текстових документів.
- ГОСТ 19.404-79 ЕСПД. Пояснювальна записка. Вимоги до змісту і оформлення.
- ГОСТ 2.106-68 ЕСКД. Текстові документи.
- ГОСТ 23501.4-79 САПР. Загальні вимоги до програмного забезпечення.
- ГОСТ 24.203-80 АСУ. Вимоги до змісту загальносистемних документів.
- ГОСТ 24.301-80 АСУ. Загальні вимоги до виконання текстових документів.
- ГОСТ 19.401-78 ЕСПД. Текст програми.
- ГОСТ 19.402-78. Опис програми.
- ГОСТ 19.106-78 ЕСПД, Вимоги до програмних документів, виконаних друкованим засобом.
- ГОСТ 2.701-76 ЕСКД. Схеми. Вигляди і типи. Загальні вимоги до виконання.
- ГОСТ 2.708-81 ЕСКД. Правила виконання електричних схем цифрової обчислювальної техніки.
- ГОСТ 19.701-90 ЕСПД. Схеми алгоритмів і програм. Позначки умовні графічні і ін.

Вимоги до документів, форми і правила виконання регламентуються ГОСТ 2.105-95.

Відповідно до листа Міністра освіти України №1/9-73 від 01.03.99 курсові та дипломні проекти, обов'язкові домашні та розрахунково-графічні роботи повинні виконуватись державною мовою.

Зміст пояснювальної записки повинен бути викладений від третьої особи однини. Наприклад, "...в роботі досліджено...", "...програмне забезпечення розроблено..." тощо. Текст та ілюстрації виконуються виключно чорними чорнилами (рисунки, графіки, схеми – чорно-білі).

Відстань від рамки форми до тексту на початку та в кінці рядків – не менше 3 мм. Відстань від верхнього або нижнього рядка тексту або до верхньої або нижньої рамки повинно бути не менш 10 мм. Абзац в тексті починають відступом 15-17 мм.

Пояснювальна записка (код 81) – програмний документ, входить до складу документів на стадії розробки ескізного і технічного проектів програми. Зміст і оформлення документа регламентується ГОСТ 19.404-79. Документ містить схему алгоритму, загальний опис алгоритму і (або) функціонування програми, а також обґрунтування прийнятих техніко-економічних рішень. Укладання інформаційної частини є необов'язковим. Пояснювальна записка повинна містити розділи: вступ; призначення і область застосування; технічні характеристики; очікувані техніко-економічні показники; джерела, що використовувалися при розробці. У ВНЗ не допускається аркуші паперу для тексту в пояснювальній записці оформляти без рамки і основного напису. Сторінки тексту, що мають розмір більше формату А4, не нумеруються, але враховуються як дві сторінки в послідовності нумерації сторінок ПЗ. В програмному документі викладаються відомості про результати виконаної роботи з розробки курсової роботи з додатком (за необхідності) графічних документів. В відповідності з означеними стандартами пояснювальна записка виконується за формами 5 і 5а на форматі А4 (210x297мм) і з титульним аркушем за формою ГОСТ 2.105-79.

10. ЗАХИСТ КУРСОВОЇ РОБОТИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Захист курсової роботи здійснюється після його повного виконання і перед захисту у термін, встановлений календарним планом.

Оцінювання курсової роботи здійснюється за 100-бальною системою. Критерії оцінювання повноти виконання та захисту курсової роботи наведено в таблиці 10.1, оцінювання етапів (розділів) курсової роботи – таблиця 10.2.

Таблиця 10.1 – Критерії оцінювання повноти виконання і захисту

Кількість балів	Вимоги до виконання та захисту курсової роботи
100-90	Етапи курсової роботи виконано вчасно, подано на передзахист і захист у встановлені календарним планом терміни. Вчасно розроблено, погоджено і затверджено алгоритм та програмне забезпечення. Розробка має творчий підхід та оригінальні проектні рішення з елементами наукової новизни. Пояснювальну записку оформлено відповідно до встановлених вимог, теоретико-практичні аспекти розділів розкрито повністю, подано якісний графічний матеріал, структурні, функціональні схеми, використано вітчизняні та зарубіжні фахові видання. Захист передбачає чітко поставлену мету роботи, результати проведених досліджень і аналізу існуючого програмного забезпечення, опис і обґрунтування прийнятих проектних рішень щодо розробки програми, висновки; студент повинен мати ґрунтовні відповіді на всі додаткові питання.
82-89	Етапи проектування виконано вчасно, подано на передзахист і захист у встановлені календарним планом терміни. Вчасно розроблено, погоджено і затверджено алгоритм та програмне забезпечення. Пояснювальна записка оформлена відповідно до вимог, теоретико-практичні аспекти розділів розкрито повністю.

	Захист передбачає чітко поставлену мету роботи, результати дослідження і аналізу існуючого програмного забезпечення, опис проектних рішень щодо розробки програми, висновки. Під час захисту студент в повному обсязі виклав теоретико-практичний матеріал, на поставлені додаткові питання мав ґрунтовні відповіді.
75-81	Етапи виконано вчасно, проект подано на передзахист і захист у встановлені календарним планом терміни. Алгоритм та програмне забезпечення є недосконалим та потребує подальшого вдосконалення, але відповідає темі проекту. Пояснювальна записка оформлена відповідно до вимог, теоретико-практичні аспекти розділів розкрито повністю. Під час захисту проекту студент не в повному обсязі викладав матеріал, на поставлені питання мав нечіткі відповіді.
67-74	Проект подано до захисту з порушенням встановленого календарним планом термін. Алгоритм та програмне забезпечення є недосконалим, потребує подальшого вдосконалення, але відповідає темі. Пояснювальна записка оформлена відповідно до вимог, суть розділів розкрито не повністю. Під час захисту роботи студент відповів на більшість додаткових питань.
60-66	Етапи проектування виконувались з систематичним запізненням, проект подано до захисту пізніше встановленого календарним планом терміну. Алгоритм та програмне забезпечення має суттєві недоліки, потребує подальшого вдосконалення, але відповідає темі. Пояснювальна записка оформлена з порушенням вимог, суть розділів розкрито не повністю. Під час захисту роботи студент не відповів на більшість додаткових питань.

34-59	Алгоритм, програмне забезпечення розроблено з грубими помилками та потребують суттєвого доопрацювання. Пояснювальна записка проекту виконана з порушеннями вимог, матеріал викладено в неповному обсязі. (До захисту студент не допускається, проект – доопрацьовується.)
--------------	---

Таблиця 10.1 – Критерії оцінювання

Назва критерії	Максимальна кількість балів
Пояснювальна записка	
Вступ	5
Розділ 1 Призначення і область застосування програмного забезпечення	5
Розділ 2 Огляд існуючого програмного забезпечення. Постановка задачі	5
Розділ 3 Опис і обґрунтування проектних рішень щодо розробки програмного забезпечення	15
Розділ 4 Експериментальне підтвердження вірності програмних та проектних рішень. Реалізація роботи	10
Розділ 5 Інструкція користувача	5
Розділ 6 Основні висновки	5
Додатки	50
ВСЬОГО:	100