

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ**

Кафедра комп'ютерних наук

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

ДО ВИКОНАННЯ

**КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ ОР «МАГІСТР»
для студентів спеціальності 124 – Системний аналіз**

ТЕРНОПІЛЬ 2021

Укладачі:

*Бондарчук О. І., канд. техн. наук, доцент;
Мацюк О. В., канд. техн. наук, доцент;
Никитюк В. В., канд. техн. наук, доцент;;
Липак Г.І., канд. техн. наук, доцент;
Дуда О. М., канд. техн. наук, доцент;
Гащин Н.Б., канд. техн. наук, доцент.*

Рецензент:

*Загородна Н. В., к. т. н, доцент.
М. М. Касянчук, д.т.н., професор ЗУНУ*

Методичні вказівки розглянуто й затверджено на засіданні методичного семінару кафедри комп'ютерних наук Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя.
Протокол № 1 від 26 серпня 2021 р.

Схвалено та рекомендовано до друку на засіданні науково-методичної комісії факультету комп'ютерних систем і програмної інженерії Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя.
Протокол № 1 від 31 серпня 2021 р.

М 54

Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи ор «магістр» для здобувачів освітнього ступеня «магістр» спеціальності 124 «Системний аналіз» для всіх форм навчання/укладачі: Бондарчук О. І., Мацюк О. В., Никитюк В. В., Дуда О. І., Липак Г.І., Гащин Н.Б.–Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2021. – 72 с.

УДК 004.01

Методичні вказівки складено з урахуванням матеріалів літературних джерел, наведених у переліку.

Відповідальний за випуск канд. техн. наук., доцент *Бондарчук І. О.*

© Бондарчук І.О., Мацюк О.В., Никитюк В.В.,
Дуда О.М., Липак Г.І., Гащин Н.Б.....
2021
© Тернопільський національний технічний
університет імені Івана Пулюя, 2021

ЗМІСТ

	Вступ	4
1	МЕТА ТА ЗАВДАННЯ	7
1.1	Мета та завдання КР	7
1.2	Загальні вимоги до змісту та структури роботи	8
1.2.1	Структура кваліфікаційної роботи	9
1.2.2	Вимоги до змісту КР	10
1.3	Зміст та вимоги до вступу КР	13
1.4	Зміст та вимоги до основної частини роботи	15
1.5	Зміст та вимоги до розділу «Аналітичний огляд літературних та інших джерел»	19
2	СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОБЛЕМИ	20
2.1	Системний аналіз об'єкту дослідження та предметної області	20
2.2	Особливості імітаційних моделей прийняття рішень	25
2.3	Постановка та обґрунтування проблеми	27
3	МЕТОДИ ПРОЕКТУВАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ	31
3.1	Вибір та обґрунтування методів проектування інтелектуальних систем	31
3.2	Вибір та обґрунтування методів проектування бази даних та знань	32
3.3	Методологія концептуального проектування реляційних баз даних	33
3.4	Методи логічного проектування баз даних реляційного типу	36
4	ЗАСОБИ ПРОЕКТУВАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ СИСТЕМИ	38
4.1	Вибір та обґрунтування систем і технологій управління базами даних	38
4.2	Вибір та обґрунтування засобів проектування програмних систем	43
4.3	Вимоги до реалізації	45
5	ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ	46
5.1	Описання реалізації завдання	46
5.2	Аналіз отриманих результатів	48
5.2.1	Тестування продуктивності	48
5.2.2	Застосування формальних підходів до верифікації та валідації результатів	49
5.3	Аналіз контрольних прикладів	50
5.3.1	Особливості валідації інтелектуальних систем	50
6	ОФОРМЛЕННЯ ТА ПОРЯДОК ЗАХИСТУ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ	52
6.1	Організація дипломного проектування	52
6.1.1	Керівництво магістерською роботою	52

6.1.2	Організація консультацій.	52
6.1.3	Етапи виконання КР	52
6.1.4	Контроль за ходом розробки кваліфікаційної роботи	55
6.2	Обов'язки осіб за організацію та проведення дипломного проектування	55
6.2.1	Обов'язки керівників дипломних робіт	55
6.2.2	Обов'язки консультантів	56
6.2.3	Обов'язки студента-дипломника	57
6.2.4	Обов'язки консультанта з нормоконтролю	57
6.3	Оформлення матеріалів КР	58
6.3.1	Загальні вимоги	58
6.3.2	Вимоги до оформлення пояснювальної записки	60
6.4	Перелік документів, які подаються в ЕК при захисті КР	61
6.5	Підготовка до захисту та захист КР	63
6.6	Подання КР	64
	ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ	68

ВСТУП

Магістр – це освітній рівень вищої освіти, що передбачає здобуття особою повної вищої освіти з відповідної спеціальності на базі освітнього рівня «бакалавр» (базова вища освіта), а також вищої освіти, здобутої до запровадження в Україні ступеневої вищої освіти.

Підготовка магістрів у системі вищої освіти спрямована на створення умов для творчого розвитку обдарованої особистості і підготовку фахівців за одним із функціональних напрямів діяльності: науково-дослідним, науково-педагогічним, управлінським.

Особа, яка здобула освітній рівень «магістр» (надалі - магістр), повинна володіти поглибленими знаннями з обраної спеціальності, уміннями інноваційного характеру, навичками науково-дослідної (творчої), або науково-педагогічної, або управлінської діяльності, набути певний досвід використання одержаних знань і вміння продукувати (створювати) елементи нових знань для вирішення завдань у відповідній сфері професійної діяльності.

Навчатися за програмою «магістр» можуть особи, які мають відповідну вищу освіту і виявили схильність до науково-дослідної (творчої), або до науково-педагогічної, або до управлінської діяльності, що підтверджується рекомендацією ради факультету вищого навчального закладу.

Згідно з Дублінськими дескрипторами (Dublin Descriptors), які були розроблені відповідно до ідей Болонського процесу, випускники магістратури:

- мають продемонструвати знання та уміння на рівні, що забезпечують можливість аналізувати, оцінювати і порівнювати альтернативи, генерувати оригінальні ідеї у відповідній галузі знань;
- можуть застосовувати свої знання і володіють компетенціями, які дозволяють вирішувати завдання у новому, широкому (міждисциплінарному) контексті у відповідній галузі знань;
- спроможні інтегрувати знання, вирішувати складні завдання в умовах неповної інформації з урахуванням соціальної та етичної відповідальності за прийняті рішення;
- володіють методами проведення сучасних експериментів і можуть давати науково обґрунтовану інтерпретацію отриманим результатам;
- можуть чітко, аргументовано доводити до аудиторії фахівців наукову інформацію та свої висновки;
- мають компетенції самоосвіти та саморегулювання.

З урахуванням Дублінських дескрипторів можна сформулювати вимоги до випускників магістратури. Магістр має:

- перевести одержувані знання в інноваційні технології, перетворюючи нові знання в конкретні пропозиції, демонструючи творчість та гнучкість у застосуванні знань, досвіду і методів;
- володіти методологічними знаннями, уміння аналізувати, оцінювати і порівнювати альтернативи, що стосуються проблеми, уміння генерувати та оптимізувати нові рішення;

- володіти компетенціями проведення наукових досліджень на сучасному рівні, виконання натурних та імітаційних експериментів, давати обґрунтовану інтерпретацію отриманим результатам;
- узагальнювати і готувати до публікації результати наукових досліджень;
- впливати на рішення, що приймаються, на навколишнє середовище і соціум, мати професійну й етичну відповідальність за сталий розвиток суспільства;
- бути готовим до побудови та викладання навчальних курсів залежно від інтересів аудиторії, слухачів з урахуванням їх вікових, професійних та інших особливостей;
- мати мотивацію та розуміти необхідність навчання протягом всього життя, володіти досвідом самостійного одержання знань і підвищення кваліфікації;
- мати здатності роботи в міждисциплінарних командах, уміння адаптуватися до змін, сприяти соціальній згуртованості;
- мати здатності взаємодії і посередництва, розвинену міжкультурну толерантність і досвід міжкультурної взаємодії;
- мати відповідний рівень усної та письмової грамотності рідною, і принаймні, однією іноземною мовою (переважно англійською), уміти ефективно спілкуватися з колегами, представляти результати своєї роботи у вигляді звітів, статей, рефератів, використовуючи сучасні засоби презентації;
- володіти підприємницьким образом мислення і діяльності;
- володіти цінностями, необхідними для того, щоб жити в умовах складного демократичного суспільства, бути його відповідальним громадянином, мати необхідні соціальні компетенції.

Випускники магістратури мають набути таких компетентностей згідно освітньої програми зі спеціальності 124 «Системний аналіз».

Загальні компетентності (КЗ):

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК3. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК5. Здатність розробляти проєкти та управляти ними.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

СК1. Здатність інтегрувати знання та здійснювати системні дослідження, застосовувати методи математичного та інформаційного моделювання складних систем та процесів різної природи.

СК2. Здатність проєктувати архітектуру інформаційних систем.

СК3. Здатність розробляти системи підтримки прийняття рішень та рекомендаційні системи.

- СК5. Здатність моделювати, прогнозувати та проектувати складні системи і процеси на основі методів та інструментальних засобів системного аналізу.
- СК8. Здатність розробляти і реалізовувати наукові та прикладні проекти в галузі інформаційних технологій та дотичні до неї міждисциплінарні проекти.
- СК9. Здатність здійснювати захист прав інтелектуальної власності, комерціалізацію результатів досліджень та інновацій.
- СК11. Здатність планувати та виконувати наукові дослідження.
- СК12. Здатність здійснювати аналіз та систематизацію науково-технічної інформації

Магістерська підготовка реалізує освітні програми, які базуються на проведенні наукових досліджень і орієнтовані на підготовку фахівців для науково-дослідної і педагогічної діяльності, для роботи у галузі наукоємних технологій.

Кваліфікаційна робота магістра (надалі кваліфікаційна робота), що виконується на завершальному етапі навчання, є обов'язковою для присвоєння кваліфікації «магістр» і повинна передбачати проведення наукових досліджень (творчих розробок) з проблем відповідної галузі.

Цінність кваліфікаційної роботи визначається її науково-дослідною значимістю, а також логічністю, доведеністю, зрозумілим і послідовним викладом матеріалу. Для магістра важливо знати не тільки основні положення, що характеризують кваліфікаційну роботу, але і мати поняття про методологію та організацію науково-дослідної роботи на всіх етапах виконання роботи.

Дані методичні вказівки спрямовані на підвищення якості кваліфікаційної роботи (КР) і призначені для студентів денної форми навчання за спеціальністю 124 „Системний аналіз”, а також для керівників і консультантів КР. В методичних вказівках наведено загальний порядок проведення КР по вказаній спеціальності, розглянуті питання вибору тем КР, організації проектування, описані структура і зміст КР, дані рекомендації до змісту окремих частин пояснювальної записки, приведені основні вимоги до оформлення матеріалів КР у відповідності зі стандартами ЄСКД і ДСТУ, викладений порядок представлення і захисту КР.

В основу методичних вказівок покладені вимоги вищої школи до КР і закон про вищу освіту.

1 Мета та завдання виконання кваліфікаційної роботи

Магістратура – освітній рівень, що спрямований на підвищення ступеня фундаментальної та методологічної підготовки студентів і формування готовності випускників до самостійного проведення наукових досліджень. У зв'язку з цим провідна роль у навчальному процесі належить такій формі організації навчально-дослідної діяльності як самостійне виконання магістрантом науково-дослідної роботи за конкретною темою.

Заключний етап навчання в магістратурі присвячений підготовці та захисту кваліфікаційної роботи. КР є самостійним науковим дослідженням, яке має внутрішню цілісність і відображає хід та результати розроблення вибраної теми. Вона повинна відповідати сучасному рівню розвитку науки і техніки, а її тема повинна бути актуальною.

До дипломного проектування допускається студент, який пройшов повний курс навчання за відповідною освітньою програмою підготовки (ОП) та склав усі передбачені навчальним планом заліки та екзамени, тобто виконав усі вимоги навчального плану з напряму підготовки або спеціальності.

1.1 Мета та завдання КР

Метою кваліфікаційної роботи магістра є:

- виявлення вмінь автора планувати експериментальні дослідження, проводити їх, здійснювати опрацювання експериментальних даних і проводити аналіз отриманих результатів;
- формування у магістра навиків роботи з технічною та довідковою літературою та іншими інформаційними джерелами;
- формування та виявлення вмінь автора аргументовано подавати свої думки технічно грамотною мовою та публічно їх захищати;
- виявлення вмінь автора складати математичні моделі та вирішувати їх зі застосуванням комп'ютерних технологій.

Кваліфікаційна робота виконується на завершальному етапі навчання студентів за спеціальністю «Системний аналіз» та передбачає:

- систематизацію, закріплення, розширення теоретичних і практичних знань за спеціальністю «Системний аналіз» та застосування їх при вирішенні конкретних наукових, технічних, економічних, виробничих та інших завдань;
- розвиток навичок самостійної роботи та оволодіння методикою створення та досліджень інтелектуальних інформаційних систем, методів та систем підтримання та прийняття рішень, систем баз даних та знань, реалізації імітаційних експериментів на моделях таких систем, пов'язаних з метою КР ;

- тема кваліфікаційної роботи визначається кафедрою «Комп'ютерні науки» за пропозицією керівника теми та погодженням зі студентом магістрантом.

Тематика робіт повинна відповідати сучасному стану та перспективним напрямкам розвитку спеціальності «Системний аналіз», бути пов'язаною з вирішенням практичних завдань підприємств та організацій, тематикою наукової роботи кафедри «Комп'ютерні науки» та з напрямками діяльності підприємств і установ-партнерів і відповідати вимогам кваліфікаційної характеристики спеціаліста за фахом «Системний аналіз».

Тематика робіт повинна передбачати можливість самостійного розв'язання інженерних і наукових задач за спеціальністю «Системний аналіз» та виявлення елементів самостійності дослідницької роботи.

Тема є не лише назвою кваліфікаційної роботи магістера, а й наміченим результатом дослідження, скерованим на вирішення конкретної проблеми.

Назва теми має бути якомога коротшою, точною і відповідати змісту магістерської роботи. Не треба вживати в заголовку роботи невизначені формулювання, наприклад: «Аналіз деяких питань...», а також штампованих формулювань типу: «До питання про...», «До вивчення...», «Матеріали до...».

За темою кваліфікаційної роботи студент-магістрант у співавторстві з керівником або самостійно повинен підготувати не менше 1 тези доповіді та виступити на студентській науково-практичній конференції університету. Вимоги до оформлення тез для друку на Web-сторінці ТНТУ (<http://tntu.edu.ua>).

1.2 Загальні вимоги до змісту та структури роботи

Знаючи типову структуру дослідження, магістрант розробляє типовий план кваліфікаційної роботи. Розділи типової структури треба конкретизувати стосовно до теми кваліфікаційної роботи.

У процесі роботи над магістерською роботою розвивайте, уточнюйте, деталізуйте її план. В ідеалі треба прийти до такого докладного і детально розробленого плану, який би дав змогу оформити матеріал, починаючи з будь-якого розділу і підрозділу майже в остаточному вигляді.

Після вибору теми і складання першого варіанта плану (змісту) кваліфікаційної роботи, необхідно скласти укрупнений план роботи над нею. Складіть жорсткий план-графік написання розділів роботи в цілому.

У міру виконання дослідження частина розділів буде збільшуватися за обсягом, а деякі виявляться малозначущими або навіть непотрібними. Відзначте у початковому плані календарні терміни найближчих очевидних робіт.

Кваліфікаційна робота виконується на ґрунті аналітичного вивчення літератури за фахом та індивідуального завдання і складається з пояснювальної записки і графічного матеріалу.

Графічний матеріал до кваліфікаційної роботи виконується у вигляді презентацій. Окрім того, графічний матеріал може бути виконаний комп'ютерним способом та роздрукований.

До складу пояснювальної записки входить основна (описова) частина та додатки. У додатки виносяться роздруки програмної реалізації, вхідних і

вихідних документів системи, копія графічного матеріалу у зменшеному вигляді. За потреби, за погодженням з керівником в додатки можуть бути винесені й інші матеріали.

Загальний обсяг пояснювальної записки КР має становити 50-70 сторінок тексту, оформленого згідно з нормативними вимогами.

1.2.1 Структура кваліфікаційної роботи

Кваліфікаційна робота повинна містити:

- титульний аркуш;
- індивідуальне завдання;
- анотація;
- анотація іноземною мовою;
- перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів;
- зміст;
- вступ;
- основна частина;
- додаткові розділи
- висновки;
- перелік використаних джерел;
- додатки.

Пояснювальна записка до КР повинна коротко і чітко розкривати творчий задум КР (таблиця 1.1), містити техніко-економічне обґрунтування, вибір методів розрахунку, розділи спеціальної частини, питання охорони праці.

Таблиця 1.1 – Структура КР

Титульний аркуш	
Завдання на дипломну роботу	
Анотація	
Анотація іноземною мовою	
Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів	
Зміст	
Вступ	
Основна частина (складається з 2 або 3 розділів)	
Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	
Висновки	
Перелік використаних джерел	
Додатки	

1.2.2 Вимоги до змісту КР

Титульний аркуш.

Титульний аркуш у вигляді стандартного бланка, на якому повинні бути всі необхідні підписи (керівника, рецензента) заповнюється студентом.

Індивідуальне завдання.

Індивідуальне завдання на кваліфікаційну роботу містить дані про тему роботи; термін здачі студентом закінченої роботи; вихідні відомості; перелік питань, як належить розробити; перелік графічного матеріалу; перелік консультантів із розділів роботи; календарний план. Завдання підписується керівником, магістром, консультантами і затверджується завідувачем кафедри.

Анотація.

Анотація виконується українською мовою, об'ємом 1 сторінка і містить загальну характеристику поставленого завдання, виконаної роботи та описання отриманих результатів. Викладення матеріалу в анотації повинно бути стислим і точним. Належить використовувати синтаксичні конструкції, притаманні мові ділових документів, уникати складних граматичних зворотів. Необхідно використовувати стандартизовану термінологію, уникати маловідомих термінів і символів.

Після анотації наводять ключові слова. Ключовим словом називається слово або стійке словосполучення із тексту анотації, яке з погляду інформаційного пошуку несе смислове навантаження. Сукупність ключових слів повинна відображувати поза контекстом основний зміст роботи. Загальна кількість ключових слів повинна бути не меншою трьох і не більшою двадцяти. Ключові слова подають у називному відмінку, друкують в рядок, через кому.

Анотація іноземною мовою.

Після анотації українською мовою розміщують анотацію іноземною мовою (3 сторінки). Анотація виконується іноземною мовою, яку магістр вивчав протягом навчання в університеті (англійською, французькою, німецькою) і містить загальну характеристику поставленого завдання, виконаної роботи та описання отриманих результатів. Викладення матеріалу в анотації повинно бути стислим і точним. Належить використовувати синтаксичні конструкції, притаманні мові ділових документів, уникати складних граматичних зворотів. Необхідно використовувати стандартизовану термінологію, уникати маловідомих термінів і символів.

Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів.

Якщо в КР вжита специфічна термінологія, а також використано маловідомі скорочення, нові символи, позначення і таке інше, то її перелік може бути поданий в роботі у вигляді окремого списку, який розміщують перед

змістом. Перелік треба друкувати двома колонками, в яких зліва за абеткою наводять, наприклад, скорочення, справа – їх детальну розшифровку. Якщо в роботі спеціальні терміни, скорочення, символи, позначення і таке інше повторюються менше трьох разів, перелік не складають, а їх розшифровку наводять у тексті при першому згадуванні.

Зміст.

Зміст подають на початку роботи. Він містить найменування та номери початкових сторінок усіх розділів, підрозділів та пунктів (якщо вони мають заголовки), зокрема вступу, висновків до розділів, загальних висновків, додатків, перелік джерел та ін. Зміст виконується за допомогою відповідних засобів текстового процесора.

Вступ.

Розкриває сутність і стан наукової проблеми (задачі) та її значущість, підстави і вхідні дані для розробки теми, обґрунтування необхідності проведення дослідження. Далі подають загальну характеристику роботи в рекомендованій нижче послідовності (див. п.1.3). Рекомендований обсяг вступу 2 -4 сторінки.

Основна частина.

Основна частина КР складається з розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів. Кожний розділ починають з нової сторінки. У кінці кожного розділу формулюють висновки із стислим викладенням наведених у розділі наукових і практичних результатів, що дає змогу вивільнити загальні висновки від другорядних подробиць. У розділах основної частини подають:

- огляд літератури за темою і вибір напрямів досліджень;
- виклад загальної методики й основних методів досліджень;
- експериментальну частину і методичку досліджень;
- відомості про проведені теоретичні і (або) експериментальні дослідження;
- аналіз і узагальнення результатів досліджень.

В огляді літератури здобувач окреслює основні етапи розвитку наукової думки за своєю проблемою. Стисло, критично висвітлюючи роботи попередників, магістр повинен назвати ті питання, що залишились невирішеними і, отже, визначити своє місце у розв'язанні проблеми. Бажано закінчити цей розділ коротким резюме стосовно необхідності проведення досліджень у даній галузі. Загальний обсяг огляду літератури не повинен перевищувати 10-12 % обсягу основної частини роботи.

У другому розділі, як правило, обґрунтовують вибір напрямку досліджень, наводять методи вирішення задач і їх порівняльні оцінки, розробляють загальну методичку проведення досліджень.

У наступних розділах з вичерпною повнотою викладають результати власних досліджень автора з висвітленням того нового, що він вносить у розробку проблеми. Здобувач повинен давати оцінку повноти вирішення поставлених задач, оцінку достовірності одержаних результатів (характеристик,

параметрів), їх порівняння з аналогічними результатами вітчизняних і зарубіжних праць, обґрунтування потреби додаткових досліджень, негативні результати, які обумовлюють необхідність припинення подальших досліджень. Виклад матеріалу підпорядковують одній провідній ідеї, чітко визначеній автором. До кожного розділу наводяться короткі висновки про пророблену роботу.

Висновки.

Викладають найважливіші наукові та практичні результати, одержані в роботі, які повинні містити формулювання розв'язаної наукової проблеми (задачі), її значення для науки і практики. Далі формулюють висновки та рекомендації щодо наукового та практичного використання здобутих результатів. У першому пункті висновків коротко оцінюють стан питання. Далі у висновках розкривають методи вирішення поставленої в кваліфікаційній роботі наукової проблеми (задачі), їх практичний аналіз, порівняння з відомими розв'язаннями.

У висновках необхідно наголосити на якісних і кількісних показниках здобутих результатів, обґрунтувати достовірність результатів, викласти рекомендації щодо їх використання.

Список використаних джерел

Список використаних джерел треба розміщувати одним із таких способів: у порядку появи посилань у тексті (найбільш зручний для користування і рекомендований при написанні дисертацій), в алфавітному порядку прізвищ перших авторів або заголовків у хронологічному порядку.

Бібліографічний опис джерел складають відповідно до чинних стандартів із бібліотечної та видавничої справи. Зокрема потрібну інформацію можна одержати із таких міждержавних і державних стандартів ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 «Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання (ГОСТ 7.1-2003, IDT)», ДСТУ 3582-97 «Інформація та документація. Скорочення слів в українській мові у бібліографічному описі. Загальні вимоги та правила», ГОСТ 7.12-93 «СИБИД. Библиографическая запись. Сокращение слов на русском языке. Общие требования и правила», ГОСТ 7.11-78 «СИБИД. Сокращение слов и словосочетаний на иностранных европейских языках в библиографическом описании».

Додатки.

До додатків за необхідності доцільно включати допоміжний матеріал:

- копії поданих тез на студентську конференцію;
- проміжні математичні доведення, формули та розрахунки;
- таблиці допоміжних цифрових даних;
- протоколи й акти випробувань, впровадження;
- інструкції та методики, опис алгоритмів і програм вирішення задач на ЕОМ, розроблених у магістерській роботі;
- допоміжні ілюстрації (роздрук слайдів презентацій, роздруки текстів програмного забезпечення, результати розв'язування контрольних прикладів, графіки, діаграми, ілюстрації, екранні копії, форми документів, у разі необхідності інші матеріали).

1.3 Зміст та вимоги до вступу КР

У вступі необхідно лаконічно сформулювати суть і стан наукової проблеми (завдання) та її значущість, підстави і вихідні дані для розроблення теми, обґрунтування необхідності виконання дослідження.

Потім подається загальна характеристика магістерської роботи у такій послідовності.

Актуальність теми.

Шляхом критичного аналізу та порівняння з відомими рішеннями проблеми (наукової задачі) обґрунтовують актуальність та доцільність роботи для розвитку відповідної галузі науки чи виробництва, особливо на користь України. Висвітлення актуальності не повинно бути багатослівним. Досить кількома реченнями висловити головне - суть проблеми або наукового завдання.

Мета і задачі дослідження.

Формулюють мету роботи і задачі, які необхідно розв'язати для досягнення поставленої мети. Не треба формулювати мету як «Дослідження...», «Вивчення...», тому що ці слова вказують на засіб досягнення мети, а не на саму мету.

Об'єкт дослідження.

Об'єкт дослідження - це процес або явище, що породжує проблемну ситуацію і обране для вивчення.

Предмет дослідження.

Предмет дослідження міститься в межах об'єкта. Об'єкт і предмет дослідження як категорії наукового процесу співвідносяться між собою як загальне і часткове. В об'єкті виділяється та його частина, яка є предметом дослідження. Саме на нього скерована основна увага магістранта, оскільки предмет дослідження визначає тему магістерської роботи, яка подається на титульному аркуші у вигляді назви.

Наукова новизна одержаних результатів.

Подають коротку анотацію нових наукових положень (рішень), запропонованих магістрантом особисто. Необхідно показати відмінність одержаних результатів від відомих раніше, описати ступінь новизни (вперше одержано, удосконалено, отримало подальший розвиток).

Кожне наукове положення чітко формулюють, відокремлюючи його основну суть і зосереджуючи особливу увагу на рівні досягнутої при цьому новизни. Сформульоване наукове положення має читатися і сприйматися легко і однозначно (без нагромодження дрібних і таких, що затемнюють його суть деталей і уточнень).

У жодному випадку не можна вдаватися до викладу наукового положення у вигляді анотації, коли просто констатують, що в магістерській кваліфікаційній роботі зроблено те й те, а сутності і новизни положення із написаного виявити неможливо. Подання наукових положень у вигляді анотацій є найпоширенішою помилкою магістрантів під час викладення загальної характеристики роботи. До цього пункту не можна вводити опис нових прикладних (практичних) результатів, отриманих у вигляді способів, пристроїв, методик, схем, алгоритмів і т. ін.

Треба завжди розмежовувати одержані наукові положення і нові прикладні результати, що впливають з теоретичного доробку магістранта. Усі наукові положення з урахуванням досягнутого ними рівня новизни є теоретичною основою (фундаментом) вирішеного в КР наукового завдання або наукової проблеми.

Практичне значення одержаних результатів.

У КР, що має теоретичне значення, треба подати відомості про наукове використання результатів досліджень чи рекомендації щодо їх використання, а в кваліфікаційній роботі, що має прикладне значення, відомості про практичне застосування одержаних результатів чи рекомендації щодо їх використання.

Зазначаючи практичну цінність одержаних результатів, необхідно подати інформацію щодо ступеня готовності до використання чи масштабів використання. Необхідно дати короткі відомості щодо впровадження результатів досліджень із зазначенням назв організацій, в яких здійснена реалізація, форм реалізації та реквізитів відповідних документів.

Апробація результатів КР.

Вказується, на яких наукових семінарах, конференціях, симпозіумах, нарадах оприлюднені результати досліджень проведених при виконанні КР.

1.4 Зміст та вимоги до основної частини роботи

Грунтуючись на багаторічному досвіді наукової роботи науково-педагогічних працівників кафедри «Комп'ютерні науки» пов'язаному з вирішенням практичних завдань підприємств та організацій, тематикою та з напрямками діяльності підприємств і установ-партнерів, а також, необхідності відповідати вимогам кваліфікаційної характеристики фахівця «Системного аналізу»

Аналітичний огляд літературних та інших джерел.

Аналітичний огляд літературних та інших джерел - електронні публікації, матеріали Internet тощо (не має перевищувати 10-12% обсягу основної частини).

Аналітичний огляд має містити основні відомості про найновіші та відомі підходи, методи, засоби, алгоритми розв'язання аналогічних задач, які публікуються в сучасній літературі, мати критичний характер і завершуватись висновком про актуальність постановки та розв'язання задачі кваліфікаційної роботи; огляд літературних джерел супроводжується посиланнями на відповідну позицію у списку використаної літератури, використання авторського матеріалу без посилання на відповідні публікації не допускається; у випадку цитування цитата береться в лапки та вказується джерело і номери сторінок, на яких розташована цитата.

Системний аналіз та обґрунтування проблеми.

Системний аналіз об'єкта дослідження та предметної області. У цьому підрозділі виконується аналіз мети функціонування системи, конкретизація її до окремих критеріїв якості, основних варіантів досягнення мети та наявних ресурсів; аналізується система «азів» - як є: визначається система та зовнішнє середовище, обирається критерій декомпозиції та аналізуються елементи системи, основні бізнес- процеси, потоки даних; як зображальні засоби використовуються структурні та (або) об'єктні нотації; визначаються основні альтернативи побудови системи та в загальному обґрунтовується вибір варіанта побудови системи; висновки розкривають основні можливості та варіанти побудови проектованої системи з обґрунтуванням доцільності обраного для остаточної реалізації (10-15%).

Постановка та обґрунтування проблеми.

Постановка задачі передбачає описання множини вимог до системи (підсистеми) прийняття (підтримання прийняття) рішень, що реалізуватиметься як конкретизації результатів системного аналізу, вимоги до інтелектуальної складової, вхідних та вихідних даних, форми їх подання та динамічних характеристик, множину бізнес-процесів, що мають бути реалізовані; за необхідності наводиться формальна чи узагальнена модель функціонування системи «to be» – як повинно бути, вимоги до алгоритмів чи технологічних процесів опрацювання інформації (8-10%).

Методи та засоби вирішення проблеми.

Дослідження методів та засобів вирішення проблеми складається з двох частин:

- Вибір та обґрунтування методів вирішення проблеми.
- Вибір та обґрунтування засобів вирішення проблеми.

У розділі «Методи та засоби вирішення проблеми» магістрант розробляє такі питання (8-10%):

- 1) Методи і засоби представлення знань в системі прийняття рішень, яка розробляється:

- специфіка та особливості розроблюваної системи прийняття рішень;
 - вимоги до представлення правил та фактів в системі;
 - вибір форми представлення знань;
 - порівняння та описання переваг вибраного методу над іншими.
- 2) Описання механізмів логічного виведення в системі:
- специфіка логічного виведення рішень в системі;
 - вимоги до порядку та способів прийняття рішень;
 - обґрунтування вибору та переваг методу логічного виведення рішень в системі;
 - описання способів та засобів побудови бази знань системи.
- 3) Технології та засоби побудови баз даних:
- особливості бази даних системи, що розробляється;
 - кількісні та якісні характеристики бази даних;
 - технологічні вимоги до середовища опрацювання даних (сумісність з іншими системами, мови програмування, інтерфейси, продуктивність, мережні можливості, обсяги даних, тощо);
 - характеристика вибраної системи (технології) управління базами даних, її переваги перед альтернативними варіантами.
- 4) Описання алгоритмів прийняття рішень застосованих в системі, яка розробляється:
- аналіз існуючих в інших системах чи стандартних алгоритмів прийняття рішень з висновками про можливість їх застосування в розробці;
 - описання та обґрунтування алгоритмів прийняття рішень запропонованих для застосування в системі;
 - доведення запропонованого алгоритму та коректності результатів його виконання.

Практична реалізація.

Опис реалізації

Підрозділ має містити описання структури бази даних, бази знань (правил), механізмів логічного виведення й отримання чи підтримання процесів прийняття рішень, структури, складу, змісту та функцій розробленого програмного забезпечення (модулів, підпрограм, функцій, форм, макросів, запитів тощо) та процесів їхнього сумісного функціонування (15-20%).

Аналіз отриманих результатів.

Контрольний приклад має підтвердити працездатність розроблення та відповідність результатів функціонування системи поставленому завданню.

Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях.

Розділ виконується за завданням консультантів та під їх керівництвом і визначає основні засади безпечної експлуатації розробленої магістрантом системи прийняття рішень.

1.5 Зміст та вимоги до розділу «Аналітичний огляд літературних та інших джерел»

В аналітичному огляді літератури магістрант окреслює основні етапи розвитку наукової думки щодо вирішуваної проблеми.

Стисло, критично висвітлюючи роботи по передників, магістрант повинен виділити ті питання, що залишились нерозкритими і, отже, визначити певне місце у вирішенні проблеми. Бажано закінчити цей розділ коротким резюме стосовно необхідності здійснення досліджень у цій галузі.

Загальний обсяг огляду літератури не повинен перевищувати 20% обсягу основної частини магістерської роботи.

Підбір літератури треба починати відразу після обрання теми магістерської кваліфікаційної роботи. Підбираючи літературу, треба насамперед використовувати сучасні технології для пошуку інформації, а також звертатися до предметно-тематичних каталогів і бібліографічних довідників бібліотек.

Вивчення літератури за обраною темою доцільно починати із загальних робіт, щоб отримати уявлення про основні питання, з якими межує обрана тема, а потім вже шукати новий матеріал.

При вивченні літератури бажано дотримуватися таких рекомендацій:

- починати з літератури, яка розкриває теоретичні аспекти питання, що вивчається, - монографій і журнальних статей. Після цього використовувати інструктивні матеріали (використовуються лише інструктивні матеріали останніх видань);
- детальне вивчення магістрантом літературних джерел полягає в їх конспектуванні та систематизації; характер конспектів визначається можливістю використання того чи іншого матеріалу в магістерській кваліфікаційній роботі (витяги, цитати, короткий виклад змісту літературного джерела або характеристика фактичного матеріалу; систематизацію отримуваної інформації здійснювати за основними розділами роботи, що передбачені планом);
 - при вивченні літератури не прагніть засвоїти всю інформацію, а відбирайте лише ту, яка безпосередньо стосується теми роботи; критерієм оцінки прочитаного є можливість його практичного використання в роботі;
 - вивчаючи літературні джерела, ретельно стежте за оформленням витягів, щоб надалі було легко ними користуватися;
 - не турбуйтеся, якщо частина отриманих даних виявиться зайвою, дуже рідко всі вони використовуються повністю;

- прагніть орієнтуватися на останні дані з відповідної проблеми, спиратися на найавторитетніші джерела, точно вказувати, звідки взяті матеріали;
- при відборі фактів з літературних джерел їх потрібно критично осмислювати.

Тематична періодика.

З кожної зі значущих наукових дисциплін видаються відомі наукові часописи, які мають бути відомі магістранту. Існує практика, за якою в кожному номері зазвичай надається інформація про нові дисертації. Крім того, в «Бюлетені ВАК» регулярно публікуються огляди дисертацій за 2-3 роки за різними спеціальностями - варто пошукати в бібліотеках і це видання (електронна версія «Бюлетеня ВАК» не містить останніх номерів). Якщо відповідній науковій дисципліні присвячені значні Інтернет-сайти (розсилки новин, форуми і т.ін.), то можна пошукати зведення про дисертації й там. Проте інформацію на таких ресурсах не можна назвати всеохоплювальною, і завжди є небезпека, що найважливішу для магістранта дисертацію на сайті не згадали.

Електронні каталоги бібліотек.

Використання електронних каталогів бібліотек - найшвидший і продуктивний спосіб з'ясувати список дисертацій за спеціальністю, що цікавить. Чим більша бібліотека, електронним каталогом якої ви користуєтеся, тим точніші будуть результати.

У результаті ви отримаєте великий список (декілька сотень авторефератів) за всі роки, з яким можна ознайомитися. Відомості про спеціальність у бібліографічних записах цього каталогу належать до заголовка, тому при складному пошуку вводити шифр треба в полі «заголовок». Щоб звузити перелік, наприклад, дізнатися про дисертації за певною спеціальністю за конкретний рік, треба перейти до «пошуку за поєднанням полів», де в полі «заголовок» ввести шифр, а в полі «рік» - необхідний рік. Отже, для пошуку дисертацій за спеціальністю, що цікавить, у бібліотеках треба проглядати «Літопис авторефератів» і тематичну періодику (включаючи «Бюлетень ВАК»). Якщо треба здійснити такий пошук в Інтернеті, необхідно використовувати каталог РДБ.

Інформацію про дисертаційні дослідження та роботи, які виконуються у провідних університетах світу, можна знайти на сайтах цих вузів. Можна також використати інформацію наукових часописів, що мають високі рейтинги, визначені Філадельфійським інститутом наукової інформації (181).

2 СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОБЛЕМИ

Розділ «Системний аналіз та обґрунтування проблеми» складається з двох підрозділів. Підрозділ «Системний аналіз об'єкта дослідження та предметної області» є одним з основних, оскільки за його результатами надалі ставиться та розв'язується основне завдання магістерської кваліфікаційної роботи. Виконання підрозділу «Постановка та обґрунтування проблеми» дає змогу зрозуміти мету та суть поставленого завдання, визначити обсяг роботи, побудувати концептуальну модель системи та намітити можливі проблеми і шляхи до їх вирішення.

2.1 Системний аналіз об'єкту дослідження та предметної області

Системний аналіз (СА) спрямований на розв'язання складних проблем. Проблема виникає тоді, коли є розходження між бажаним та дійсним, тобто це абстрактна категорія, що відображає розуміння людьми мотивів своєї діяльності. Проблеми породжуються та розв'язуються людьми, а тому поняття «проблема» має людські риси сприйняття, що породжує такі труднощі:

- неясність розуміння проблеми;
- складність постановки проблем на віддалену перспективу;
- складність класифікації проблем і, як наслідок, вибір неадекватних засобів їх розв'язання;
- спотворена оцінка проблем (близькі, але дрібні проблеми затуляють великі, але віддалені);
- неправильна оцінка значимості проблем внаслідок вузькопрофесійної точки зору;
- змішування цілей, яких необхідно досягти, з засобами їх досягнення.

Метою застосування системного аналізу до конкретної проблеми є підвищення ступеня обґрунтованості рішення, що приймається, та подолання перелічених вище труднощів. Для СА важливими є такі методологічні принципи:

- органічна єдність суб'єктивного та об'єктивного;
- структурність системи, що визначає цілісність та стійкість характеристик системи;
- динамізм системи;
- міждисциплінарний характер системних досліджень;
- органічна єдність формального та неформального при здійсненні СА.

На відміну від достатньо широкої системної методології системний аналіз обмежують дві такі особливості:

- системні аналітики вивчають лише штучно створені системи, в яких людині належить надзвичайно важлива, а в багатьох випадках і вирішальна роль;

- головна задача СА - прийняття рішень і управління.

Системний аналіз - це методологія дослідження таких властивостей та відношень в об'єктах, які важко спостерігаються та важко розуміються за допомогою представлення цих об'єктів у вигляді цілеспрямованих систем та вивчення властивостей цих систем та взаємних відношень як відношень між цілями та засобами їх реалізації.

Проблеми розрізняються за ступенем їх структурованості:

- добре структуровані та сформульовані кількісно;
- слабо структуровані, в яких зустрічаються як кількісні, так і якісні оцінки;
- неструктуровані, якісні проблеми.

Перший тип проблем не потребує СА, оскільки існує потужний апарат математичного моделювання та точні кількісні методи розв'язання.

Основною областю застосування методів СА є слабо структуровані проблеми. Потреба в СА виникає в тому випадку, коли виникають такі ситуації:

- для розв'язання нової проблеми за допомогою СА її формулюють, визначають, що і про що потрібно взяти і хто повинен знати;
- розв'язання проблеми передбачає координацію цілей з множиною засобів їх досягнення;
- проблема має розгалужені зв'язки, що викликають віддалені наслідки в різних галузях, і прийняття рішення в таких випадках потребує врахування сукупної ефективності та повних затрат;
- існують варіанти розв'язання проблеми або досягнення взаємопов'язаного комплексу цілей, які важко порівняти;
- створюються нові складні системи;
- здійснюється вдосконалення, реконструювання виробництва, необхідна реінженерія бізнес-процесів;
- для створення інформаційних систем та комп'ютеризованих систем керування;
- коли важливі рішення повинні прийматися за наявності невизначеності і ризику та (або) на достатньо віддалену перспективу.

Тому в розділі системного аналізу необхідно обґрунтувати потребу застосування системного аналізу, виходячи з тематики магістерської роботи. Різноманітність задач, цілей дослідження, об'єктів дослідження природно приводить до існування різних методик СА, які ґрунтуються на єдиній методології. Це пояснюється тим, що існують певні об'єктивні закони людської діяльності, які виявляються при розв'язанні різних проблем. Ці закономірності, виявлені шляхом узагальнення досвіду та теоретичних досліджень, і становлять основу методології СА. Тому методики розв'язування системних задач, розроблені для різних конкретних випадків, схожі. Якщо виникає проблема, треба взаємодіяти з особами, які залучені до побудови системи чи до оцінювання її функціонування. В інших випадках проблема полягає в тому, як визначити та

модифікувати призначення системи, спроектувати систему, яка прагне до бажаного стану та пристосовується до оточення чи пристосовує оточення до себе, як врахувати різноманітні дії навколишнього середовища на систему. Ці аспекти є скоріше проблемами реконструювання, аніж «розв'язання проблем. Чіткіше сформулювати вимоги до системи можна шляхом застосування та інтерпретації відповідно до її особливостей основних положень, або принципів системного підходу, які є досить загальними твердженнями, що узагальнюють досвід роботи людини зі складними системами.

Це такі принципи [34, 105]:

- Принцип остаточної мети: глобальна мета системи має абсолютний пріоритет;
- Принцип єдності: сумісний розгляд системи і як цілого, і як сукупності компонент (елементів, підсистем, системотворчих відношень);
- Принцип зв'язності: довільна компонента системи розглядається сумісно з її зв'язками з оточенням;
- Принцип модульності: в системі доцільно в багатьох випадках реалізувати декомпозицію на складові (модулі) різного ступеня загальності та розглядати її як сукупність модулів та зв'язків між ними;
- Принцип ієрархії: в більшості випадків в системі доцільно реалізувати ієрархічну побудову та (або) впорядкування (можливий не повний порядок) її складових за важливістю;
- Принцип функціональності: структура системи та її функції повинні розглядатися сумісно з пріоритетом функції над структурою;
- Принцип розвитку: необхідно враховувати змінність системи, її здатність до розвитку, розширення, заміни складових, накопичення інформації;
- Принцип децентралізації: в управлінні системою співвідношення між централізацією та децентралізацією визначається призначенням та метою системи;
- Принцип невизначеності: невизначеності та випадковості повинні братися до уваги при визначенні стратегії та тактики розвитку системи.

Принципи системного підходу є загальними положеннями, що відображають абстраговані від конкретного змісту прикладних проблем відношення. Тому цілком доречним є запитання: «Як застосувати такі знання?» Для конкретної системи чи проблемної ситуації принципи системного підходу повинні бути конкретизовані, тобто насамперед необхідно відповісти на запитання: «Що означає той чи інший принцип в цій предметній області та в цій конкретній ситуації?» У магістерській роботі необхідно наповнити принципи системного аналізу конкретним змістом, виходячи з тезаурусу предметної

області дослідження. Це дає змогу у випадку складних систем краще побачити суттєві особливості проблеми, врахувати важливі взаємні зв'язки. У багатьох випадках інтерпретацією системних принципів в конкретних умовах можна піднятися на новий рівень розуміння системи загалом, вийти за межі розгляду її «зсередини». Така інтерпретація може приводити до висновків про відсутність умов для застосування деяких принципів або їх незначного впливу в конкретних умовах.

Системний аналіз ґрунтується на коректному використанні таких понять, як – система оточення, мета, функції та ін. У роботі необхідно, виходячи з загальних визначень основних понять системного аналізу, інтерпретувати їх з погляду досліджуваної проблеми – тобто визначити, що є системою, оточенням, елементами, функціями стосовно досліджуваної предметної області. Існують дві групи визначень системи. Першу групу утворюють визначення, які не виділяють поняття її цілісності, наприклад, таке: «Система - це множина об'єктів разом з відношеннями між об'єктами та між їхніми атрибутами (властивостями)» [84]. Історія визначень такого типу зрозуміла і походить від природничих наук, в яких дослідник йшов шляхом від простого до складного - поділяв систему на елементи, розглядав властивості окремих частин і способи їх взаємодії, отримуючи так уявлення про систему як про сукупність взаємопов'язаних елементів. Пізніше цей підхід використовувався в загальній теорії систем, для здійснення чіткої формалізації. Система визначалася як множина, на якій визначене задане відношення з фіксованими властивостями [84].

У розділі системного аналізу необхідно вказати, до якого типу належить проблема – простих чи складних, – і подати відповідне обґрунтування. Одним з найважливіших методів отримання нових знань про досліджувану систему є системне моделювання. Модель (від лат. *modulus* - міра) - це заміщувач об'єкта дослідження, що знаходиться з ним у такій відповідності, яка дає змогу отримати нове знання про цей об'єкт.

Оскільки модель ґрунтується на аналогії, то вона губить сенс засобу пізнання як у випадку тотожності моделі та об'єкта дослідження, так і у випадку дуже великих відмінностей між ними. Тобто моделювання пов'язане зі спрощенням, огрубленням прототипу, абстрагуванням від низки його властивостей, ознак, сторін.

Надмірно спрощена модель, проте, може привести до невідповідності з досліджуваним об'єктом, що унеможливить дослідження його за допомогою такої моделі. З іншого боку, врахування в моделі якомога більшої кількості властивостей досліджуваного об'єкта ускладнює процес дослідження. Будь-яка модель охоплює суттєве в певному сенсі, тобто завжди представляє об'єкт лише щодо деяких його властивостей. Окремі властивості об'єкта вивчають, відмовляючись від дослідження інших його властивостей. Водночас багато властивостей, від яких доводиться абстрагуватись під час моделювання, ще невідомі, і врешті-решт не виключено, що саме вони можуть виявитися важливими, тобто модель буде некоректною. Говорять, що модель відповідає

(адекватна) об'єкту дослідження, якщо результати моделювання є основою для прогнозування процесів в реальному об'єкті, що досліджується.

Моделювання – це метод опосередкованого пізнання за допомогою штучних або природних систем, які зберігають деякі особливості об'єкта дослідження, тобто заміщають його, що дає можливість отримати нове знання про об'єкт-оригінал. У системному аналізі моделі є дуже важливим компонентом дослідження та проектування нової системи, і зазвичай використовується множина моделей для забезпечення якісного дослідження системи. Бажано вказати, які типи моделей передбачається розглянути в подальших розділах та чому.

2.2 Особливості імітаційних моделей прийняття рішень

Імітаційні моделі складних систем є найпоширенішими внаслідок своєї універсальності, можливості проведення експериментів, планування різноманітних змін.

У процесі проведення експериментів на імітаційній моделі можна вносити такі зміни:

- в структурі моделі (ввести нові елементи та зв'язки, вилучити інші);
- моделей поведінки, параметрів моделей;
- параметрів та законів розподілу випадкових факторів;
- значень та зміни в часі зовнішніх (екзогенних) змінних.

Ці змінні використовуються для вибору варіантів під час оптимізації системи. Імітаційна модель - це, з одного боку, зовнішнє описання системи, що діє за принципом «чорної скрині», і в цій якості використовується для проведення експериментів.

З іншого боку, елементи імітаційних моделей - це внутрішні описання систем, що можуть функціонувати за принципом аксіоматичних моделей.

Для моделей інформаційних систем характерні такі особливості.

1. Двоїстість природи мети. З одного боку, це мета функціонування власне системи, що моделюється, яка в багатьох випадках описується у вигляді множини критеріїв, що відображають різні її аспекти. З іншого боку, це мета створення моделі (одноразове використання, періодичне використання, використання в контурі управління), що безпосередньо впливає на критерії оцінки адекватності моделі, точності та достовірності модельних результатів.

2. Складність моделі, яку дуже приблизно можна оцінити на основі загальної кількості елементів певних типів та взаємозв'язків між ними. Крім того, різноманітність елементів та зв'язків між ними для забезпечення виконання одного з основних кібернетичних принципів – принципу необхідної різноманітності – приводить до побудови моделі у вигляді ієрархічної структури.

3. Невизначеність інформаційної системи виявляється і в моделі. Оскільки в багатьох випадках ця невизначеність не має характеру стохастичності, необхідно вводити до таких моделей підсистеми експертного

типу, елементи штучного інтелекту та передбачати можливість маніпулювання з нечіткими множинами. Так, для прогнозування курсу валют з успіхом використовуються моделі перцептронного типу.

4. Особливістю моделей, які працюють в контурі управління, є адаптованість, тобто здатність цілеспрямовано функціонувати в умовах нестаціонарного середовища, що досягається реалізацією вищенаведеного системного принципу адаптації.

Характерною особливістю правильно побудованої моделі є те, що вона відбиває лише ті аспекти реальної системи, які цікавлять дослідника, тобто є в певному сенсі мінімальною.

Системний аналіз необхідно реалізовувати за певною послідовністю кроків, що визначається тією чи іншою методологією.

Методологія – це базове начало системного аналізу. Вона містить визначення використовуваних понять, принципи системного підходу, а також постановку та загальну характеристику основних проблем організації системних досліджень. Визначення в методології подаються зазвичай на словесно-інтуїтивному рівні і мають властивість конструктивності.

Методологія реалізується з використанням структурного чи об'єктного підходу. У процесі СА доцільно використовувати відповідні CASE-засоби, як, наприклад, All Fusion Suite чи Rational Rose. Більшість CASE-засобів проектування інформаційних систем ґрунтується на парадигмі методологія-метод-нотація-засіб.

Методологія визначає керівні положення для оцінки та обрання проекту ІС, що розробляється, кроки проектування, їх послідовність, правила розподілу та призначення методів.

Метод – це систематична процедура або техніка генерації описань компонентів ІС (наприклад, проектування потоків та структур даних).

При реалізації розділу системного аналізу потрібно використовувати методи та інструменти системного аналізу. Це дає змогу проаналізувати шляхи вирішення проблеми (чи альтернативи побудови системи) в загальному і обґрунтувати вибір однієї з них для подальшого детального розгляду.

При цьому можуть використовуватися такі методи, як метод аналітичної ієрархії (MAI), функціонального аналізу та його різновидів, формування експертних висновків, комбінаторно-морфологічний аналіз та ін. Одним з найпоширеніших є MAI, використання якого рекомендується в розділі системного аналізу магістерської роботи, хоча за потреби можуть використовуватися й інші з відповідним обґрунтуванням. Метод аналізу ієрархій (MAI) - це систематична процедура, що ґрунтується на ієрархічному поданні елементів, які визначають суть проблеми [5, 123].

Проблема піддається декомпозиції на простіші складові з оцінкою децидента, відносного ступеня взаємодії елементів отримуваної ієрархічної структури. В методі використовуються жорсткі оцінки в шкалі відношень. MAI будується на принципі ідентичності та декомпозиції і містить процедури синтезу

множинних тверджень, отримання пріоритетності критеріїв та знаходження альтернативних рішень.

Принцип ідентичності та декомпозиції передбачає структурування проблем у вигляді ієрархії або мережі як першого етапу МАІ. Можна виділити ряд модифікацій МАІ, що визначаються характером зв'язків між критеріями й альтернативами, розташованими на найнижчому рівні ієрархії, а також методом порівняння альтернатив.

За характером зв'язків між критеріями й альтернативами визначається два типи ієрархій.

До першого типу належать такі, у яких кожен критерій, що має зв'язок з альтернативами, зв'язаний із усіма альтернативами, що розглядаються (тип ієрархій з однаковими числом і функціональним складом альтернатив під критеріями).

До другого типу ієрархій належать такі, у яких кожен критерій, що має зв'язок з альтернативами, зв'язаний не з усіма альтернативами, що розглядаються (тип ієрархій з різними числом і функціональним складом альтернатив під критеріями).

У МАІ є три методи порівняння альтернатив: попарне порівняння; порівняння альтернатив щодо стандартів і порівняння альтернатив копіюванням.

Закінчується розділ СА висновками, в яких лаконічно викладаються первісне завдання та отримані результати.

2.3 Постановка та обґрунтування проблеми

Розділ «Постановка та обґрунтування проблеми» є одним із найважливіших у магістерській роботі. Виконання цього підрозділу дає змогу зрозуміти мету та суть поставленого завдання, визначити обсяг роботи, побудувати концептуальну модель системи та окреслити можливі проблеми і шляхи їхнього вирішення.

У випадку, якщо тематику кваліфікаційної роботи планується розвивати у подальших дослідженнях, необхідно, крім загальної проблеми, також чітко визначити завдання, поставлені для магістерської роботи, та вказати, яку частину більш загальної проблеми вони вирішують.

Побудована в результаті виконання цього розділу концептуальна модель системи дає змогу краще зрозуміти поставлене завдання, окреслити можливі шляхи його вирішення.

У результаті обговорення концептуальної моделі з керівником роботи та студентами на семінарах можна вчасно отримати критичні зауваження та поради, що покращить якість роботи. Загалом помилки, допущені під час концептуального проектування, є найвагомішими. Серйозні прорахунки на цьому етапі призводять до необхідності відкинути вже зроблене та розпочати роботу наново.

У розділі «Постановка та обґрунтування проблеми» кваліфікаційної роботи розробляють такі питання:

- мета розроблення;
- призначення системи;
- місце застосування системи;
- обґрунтування розроблення та впровадження системи;
- очікувані ефекти від впровадження системи;
- розроблення концептуальної моделі системи:
 - опис вхідних даних;
 - опис вихідних даних;
 - опис функцій та структури системи;
 - опис вимог до системи;
- додаткові формальні або узагальнені моделі системи.

У підрозділі «Мета розроблення» визначають основні результати, які мають бути отримані в процесі виконання роботи. Результатом роботи є дієздатна, готова до застосування інтелектуальна система (підсистема) прийняття рішень, експертна система, інша система, що функціонує із застосуванням методів та засобів штучного інтелекту та застосовується у певній галузі. Якщо у магістерській роботі розробляють нові алгоритми, методи, підходи та окремі вирішення, то необхідно вказати, в чому є наукова новизна запропонованих вирішень і чим вони відрізняються від наявних. Інтелектуальна система, яка є результатом виконання магістерської роботи, повинна реалізовувати запропоновані вирішення (алгоритми, методи, підходи) та демонструвати їхні дієвість та ефективність.

Опис призначення системи містить перелік задач та функцій, які виконує система, а також перелік акторів (осіб, підсистем), які взаємодіють з нею. Задачі, функції та акторів треба подати у структурованому вигляді. Якщо задачі та функції залежні, то треба вказати це та визначити тип залежності. Якщо існує декілька підтипів акторів, треба вказати відмінності між ними. Для опису функцій системи, крім простих табличних форм, рекомендується використовувати діаграми прецедентів (use-case).

У підрозділі «Місце застосування системи» визначають:

- галузь, в якій пропонується застосувати систему прийняття рішень;
- вид діяльності, до якого вона застосовується;
- конкретні підприємства, установи, компанії, організації, підрозділи, в яких пропонується впровадження системи.

У підрозділі «Обґрунтування розроблення та впровадження системи» треба розглянути декілька пунктів, поданих нижче.

1. Визначається наявність проблеми, яка потребує вирішення за рахунок впровадження системи прийняття рішень, та потреби її вирішення.

2. Обґрунтовується неможливість чи проблемність вирішення проблеми за рахунок наявних засобів та доцільність розроблення нового продукту.
3. Описується новизна розроблення та його переваги порівняно з існуючими засобами.
4. Подається оцінка часових та фінансових витрат на розроблення.

У підрозділі «Очікувані ефекти від впровадження системи» описуються:

- прогнозований економічний ефект від застосування системи прийняття рішень, зокрема наявність чи відсутність такого ефекту, джерела і фактори, за рахунок яких передбачається ефект, попереднє оцінювання розмірів економічного ефекту;
- оцінювання ефекту від зростання продуктивності праці, підвищення якості прийняття рішень, зменшення часових витрат на впровадження системи прийняття рішень;
- організаційний ефект - скорочення кількості персоналу, задіяного в процесах підготовки, формування та прийняття рішень чи зміни його функцій, зміна організаційної структури, скорочення кількості операцій, які виконуються працівниками;
- технологічний ефект за рахунок вивільнення чи зменшення технічних, програмних та інших ресурсів, а також їх ефективнішого використання, освоєння нових технологій;
- інші ефекти - ергономічні, психологічні, рекламні, соціальні.

У підрозділі «Розроблення концептуальної моделі системи» детальніше визначають вимоги та обмеження, вхідні та вихідні дані, структуру та порядок роботи системи. При цьому спираються на попередній аналіз функцій системи, поданий у підрозділі «Призначення системи».

У пункті «Опис вимог до системи» структуровано визначають вимоги до системи. Вимоги поділяють на функціональні та додаткові. Функціональні вимоги визначають способи використання системи. Власне відповідність готового продукту функціональним вимогам визначає успіх проекту. Вимоги подають структуровано, у табличній формі або у формі діаграми вимог SysML. У роботі посилаються на відповідні блоки системи, які відповідають за реалізацію кожної вимоги.

У пункті «Додаткові формальні та узагальнені моделі системи» за потреби наводять формальну математичну постанову задачі та будують відповідну математичну модель. Тут також пропонують математичні методи та підходи, які використовуватимуть для розв'язання поставленої задачі та детально і всебічно обґрунтовують їхній вибір.

3 МЕТОДИ ПРОЕКТУВАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ

У окремому підрозділі розділу роботи «Методи та засоби вирішення проблеми» магістрант досліджує питання вибору та обґрунтування методів проектування як інтелектуальної системи в цілому так і кожної її складової частини. В цьому розділі наведено обґрунтування вибору методів проектування інтелектуальних систем. Для проектування бази даних та знань запропоновано методологію концептуального проектування реліційних баз даних. Приведено опис технологій процедурно-орієнтованого програмування, структурного програмування, модульне програмування, а також сутність об'єктно-орієнтованого підходу. Для вибору та обґрунтування методів вирішення проблеми зі штучного інтелекту наведено методи аналізу предметної області для проектування семантичних зв'язків та їхнього семантичного наповнення, моделі подання знань, постановку задачі побудови індуктивної інтелектуальної системи, а також застосування нейтонних мереж прямого поширення. Розглянуто онтології як ядро бази знань інтелектуальних систем.

3.1 Вибір та обґрунтування методів проектування інтелектуальних систем

Мова UML – загально-цільова мова візуального моделювання, що розроблена для специфікації, візуалізації, проектування й документування компонентів програмного забезпечення, бізнес-процесів та інших систем [26, 135]. Мова UML одночасно є простим і потужним засобом моделювання, що може бути ефективно використаним для побудови концептуальних, логічних та графічних моделей складних систем будь-якого цільового призначення. Ця мова увібрала в себе найкращі якості методів програмної інженерії, які з успіхом використовувалися протягом останніх років під час моделювання складних систем.

Із загального погляду опис мови UML складається із двох взаємодіючих частин, таких як:

- семантика мови UML, що являє собою деяку мета-модель, яка визначає абстрактний синтаксис і семантику понять об'єктного моделювання мовою UML;
- нотація мови UML, що являє собою графічну нотацію для візуального подання семантики мови UML.

У рамках мови UML всі подання про модель складної системи фіксуються у вигляді спеціальних графічних конструкцій, що одержали назву діаграм.

У термінах мови UML визначені такі види діаграм:

- діаграма варіантів використання (use case diagram);

- діаграма класів (class diagram);
- діаграми поведінки (behavior diagrams);
- діаграма станів (statechart diagram);
- діаграма діяльності (activity diagram);
- діаграма взаємодії (interaction diagrams);
- діаграма послідовності (sequence diagram);
- діаграма кооперації (collaboration diagram);
- діаграма реалізації (implementation diagrams);
- діаграма компонентів (component diagram);
- діаграма розміщення (deployment diagram).

Розроблення діаграми варіантів використання має такі цілі:

- Визначити загальні межі і контекст модельованої предметної області на початкових етапах проектування системи.
- Сформулювати загальні вимоги до функціональної поведінки проектованої системи.
- Розробити початкову концептуальну модель системи для її подальшої деталізації у формі логічних і фізичних моделей.
- Підготувати початкову документацію для взаємодії розробників системи з її замовниками та користувачами.

Діаграма розміщення застосовується для подання загальної конфігурації і топології розподіленої програмної системи і містить розподіл компонентів за окремими вузлами системи. Крім того, діаграма розміщення показує наявність фізичних з'єднань – маршрутів передачі інформації між апаратними пристроями, що задіяні в реалізації системи.

3.2 Вибір та обґрунтування методів проектування бази даних та знань

У цьому розділі описані основні етапи життєвого циклу застосування бази даних. Одним з них є проектування бази даних. Воно починається після закінчення аналізу всіх вимог до проекту, що висуваються з боку підприємства замовника.

У цьому розділі розглядається методологія, запропонована для проектування бази даних, що входить у загальний життєвий цикл застосування, що використовує бази даних реляційного типу [64, 65]. Запропонована методологія є поетапним керівництвом, що охоплює основні етапи проектування баз даних, а саме: побудова інфологічної та даталогічної моделей, концептуальне, логічне і фізичне проектування.

Етап інфологічного моделювання можна поділити на два – концептуальне та логічне.

Нижче описано призначення кожного з цих етапів.

- Концептуальне проектування - створення концептуального подання бази даних, що включає визначення типів найважливіших сутностей і зв'язків, що існують між ними, та атрибутів.
- Логічне проектування - перетворення концептуального уявлення в логічну структуру бази даних, включаючи проектування взаємозв'язків.
- Даталогічне проектування - ухвалення рішення про те, як логічна модель буде реалізована (за допомогою таблиць) у базі даних, що створюється з використанням вибраної СУБД.

У пропонованій методології проектування істотна роль відводиться кінцевим користувачам, які постійно залучаються розробниками для ознайомлення і перевірки створюваних моделей даних і супровідної документації.

Проектування баз даних, зазвичай, є циклічним процесом, що має конкретну точку початку, практично не має кінця та включає необмежене число циклів поліпшень і доопрацювань.

Запропоновану методологію необхідно розглядати як загальну схему, яка дає змогу підвищити ефективність роботи з проектування баз даних.

3.3 Методологія концептуального проектування реляційних баз даних

Етап 1. Створення локальної концептуальної моделі даних на основі уявлення про предметну область кожного з типів користувачів.

Мета. Створення локальної концептуальної моделі даних на основі уявлення про предметну область кожного окремого типу користувачів. На першому етапі проектування бази даних має бути розроблена концептуальна модель даних для кожного уявлення, що охоплює предметну область; така модель даних називається локальною концептуальною моделлю даних для цього уявлення. У процесі аналізу треба виявити всі уявлення користувача, які потрібні для застосування, що розробляється, і передбачити можливість об'єднання деяких уявлень для створення узагальненого уявлення, позначеного відповідним ідентифікатором, залежно від ступеня перекриття окремих уявлень.

Етап 1.1. Визначення типів сутностей

Мета. Визначення основних типів сутностей, яка потрібна для конкретного уявлення. Перший етап створення локальної концептуальної моделі даних полягає у визначенні основних об'єктів, які можуть цікавити користувача. Ці об'єкти є типами сутностей, що входять у модель.

Етап 1.2. Визначення типів зв'язків.

Мета. Визначення найважливіших типів зв'язків, що існують між сутностями, ви діленими на попередньому етапі. Після виділення сутностей наступним етапом розроблення стає встановлення всіх зв'язків, що існують між ними.

Етап 1.3. Визначення атрибутів і їх приналежності до типів сутностей і зв'язків.

Мета. Пов'язання атрибутів з відповідними типами сутностей або зв'язків.

На цьому етапі треба виявити всі дані, що описують сутності і зв'язки, виділені в створюваній моделі бази даних. Можна скористатися тим самим методом, який застосовувався для ідентифікації сутностей.

Етап 1.4. Визначення доменів атрибутів.

Мета. Визначення доменів для всіх атрибутів, присутніх у концептуальній моделі даних. Завдання цього етапу полягає у визначенні доменів атрибутів для всіх атрибутів, присутніх у моделі. Доменом називається деяка множина значень, елементи якої вибираються для присвоєння значень одному або декільком атрибутам.

Етап 1.5. Визначення атрибутів, що є потенційними і первинними ключами.

Мета. Визначення всіх потенційних ключів для кожного типу сутностей і, якщо таких ключів буде декілька, вибір серед них первинного ключа.

На цьому етапі для кожної сутності встановлюється потенційний ключ (або ключі) після чого здійснюється вибір первинного ключа. Потенційним ключем називається атрибут або мінімальний набір атрибутів заданої сутності, що дає змогу однозначне ідентифікувати кожен її екземпляр. Для деякої сутності можлива наявність декільком потенційних ключів. У цьому випадку серед них треба вибрати один ключ, який називатиметься первинним ключем. Решта всіх потенційних ключів називатиметься альтернативними ключами.

Етап 1.6. Обґрунтування необхідності використання понять розширеного моделювання (необов'язковий етап).

Мета. Розглянути необхідність використання таких розширених понять моделювання, як уточнення/узагальнення, агрегація і композиція.

На цьому етапі передбачена можливість продовжити розроблення ERмоделі за допомогою розширених понять моделювання, а саме: уточнення/узагальнення, агрегація і композиція. Якщо вирішено здійснити уточнення, то у процесі розроблення треба виявити відмінності між сутностями шляхом визначення одного або декількох підкласів суперкласу сутностей. Підхід, що вимагає узагальнення, передбачає необхідність виявити загальні особливості різних сутностей для визначення узагальнювальної сутності суперкласу. Агрегація може застосовуватися для позначення зв'язку «has-a» (включає) або «is-part-of» (входить до складу) між типами сутностей; у такому зв'язку одна сутність є «ціле», а інша - її «частина».

Етап 1.7. Перевірка моделі на відсутність надлишковості.

Мета. Перевірка на відсутність будь-якої надлишковості даних у моделі.

На цьому етапі локальна концептуальна модель даних перевіряється з конкретною метою: виявити-наявність в ній надлишковості даних та усунути цей недолік, якщо він буде виявлений. На цьому етапі виконуються такі операції. 1)

Повторне дослідження зв'язків «один-до-одного» (1:1). 2) Видалення зайвих зв'язків.

Етап 1.8. Перевірка відповідності локальній концептуальній моделі конкретним користувачьким транзакціям.

Мета. Переконатися в тому, що локальна концептуальна модель підтримує транзакції, необхідні для певного уявлення. На цьому етапі вже є локальна концептуальна модель даних, яка відповідає конкретному уявленню в певній предметній області.

Призначення цього етапу полягає в перевірці моделі для визначення того, чи підтримує ця модель всі транзакції, необхідні для конкретного зображення. Для цього треба виконати всі необхідні операції вручну за допомогою цієї моделі. Якщо всі транзакції вдалося виконати, то перевірка відповідності концептуальної моделі даних необхідним транзакціям вважається успішною. Але якщо неможливо виконати вручну всі транзакції, це означає, що модель даних містить дефекти, які треба усунути. Тоді, ймовірно, в моделі даних не врахована яка-небудь сутність зв'язку або атрибуту.

Етап 1.9. Обговорення локальних концептуальних моделей даних з кінцевими користувачами.

Мета. Обговорення локальних концептуальних моделей даних з кінцевими користувачами з метою підтвердження того, що така модель повністю відповідає специфікації вимог користувачького уявлення. Перш ніж завершити перший етап розроблення, треба обговорити створені локальні концептуальні моделі даних з кінцевими користувачами.

Концептуальна модель даних має бути подана ER-діаграмою і супровідною документацією, що містить опис розробленої моделі даних. Якщо в запропонованій моделі будуть виявлені якісь невідповідності, треба внести до неї необхідні зміни (швидше за все, для цього треба буде повторно виконати один або декілька попередніх етапів розроблення)

Цей процес повинен продовжуватися доти, поки користувач не підтвердить, що запропонована йому модель повністю відповідає заданій предметній області.

3.4 Методи логічного проектування баз даних реляційного типу

Логічне проектування баз даних - процес конструювання загальної інформаційної моделі на основі окремих моделей даних користувачів, яка є незалежною від особливостей реально використовуваної СУБД й інших фізичних умов.

Етапами логічного проектування баз даних є:

- етап 1 - побудова і перевірка локальної логічної моделі даних для окремих зображень кожного з типів користувачів;
- етап 2- створення і перевірка глобальної логічної моделі даних.

Етап 1. Побудова і перевірка локальної логічної моделі даних для окремих уявлень кожного з типів користувачів. Мета. Побудова логічної моделі даних на основі концептуальної моделі даних, що відображає уявлення окремого користувача про предметну область, перевірка отриманої моделі за допомогою методів нормалізації та контролю виконання транзакцій.

Цей етап включає таке.

Етап 1.1. Перетворення локальної концептуальної моделі даних у локальну логічну модель.

Етап 1.2. Визначення набору відношень, виходячи зі структури локальної логічної моделі даних.

Етап 1.3. Перевірка моделі за допомогою правил нормалізації.

Етап 1.4. Перевірка моделі у відношенні транзакцій користувачів.

Етап 1.5. Створення діаграм «сутність-зв'язок».

Етап 1.6. Визначення вимог підтримки цілісності даних.

Етап 1.7. Обговорення з кінцевими користувачами розроблених локальних логічних моделей даних.

Етап 2. Створення і перевірка глобальної логічної моделі даних.

Мета. Об'єднання окремих локальних логічних моделей даних у єдину глобальну логічну модель даних, яка відображає ту частину предметної області, що охоплюється додатком.

На цьому етапі фази логічного проектування баз даних будується глобальна логічна модель даних, яка створюється за допомогою злиття окремих логічних моделей даних, що відображають уявлення кожного користувача. Після завершення об'єднання локальних моделей необхідно перевірити правильність отриманої глобальної моделі як щодо правил нормалізації, так і щодо можливості виконання транзакцій, передбачених специфікаціями на функції окремих користувачів. Перевірка виконується з використанням тих самих методів, що застосовувалися при виконанні етапів 2.3 і 2.4. Однак виконання нормалізації буде потрібно тільки в тому випадку, якщо в процесі злиття були внесені зміни до складу окремих типів сутностей. Аналогічно, перевірка можливості виконання транзакцій виконується тільки для тих частин моделі, що були піддані змінам у ході злиття.

У великих системах подібний підхід дає змогу істотно скоротити обсяг необхідних повторних перевірок. Хоча передбачається, що кожна окрема логічна модель даних є коректною, повною і несуперчливою, будь-яка з них відображає лише сприйняття системи окремим користувачем або групою користувачів. Кожна модель відображає не функції підприємства, а лише уявлення про функції підприємства окремих його працівників. Тому кожна з цих моделей є неповною. А це означає, що між окремими моделями в повному наборі уявлень можуть існувати несумісності і взаємне перекриття.

Отже, при злитті локальних моделей даних у єдину глобальну модель необхідно докладати зусиль для усунення конфліктів між окремими поданнями і брати до уваги їхнє можливе перекриття. Процедуру злиття можна вважати найважливішою в ході логічного проектування бази даних, оскільки за її допомогою створюється уявлення, що не залежить від будь-яких конкретних користувачів, бізнес-процесів або додатків.

Цей етап передбачає виконання таких дій

Етап 2.1. Злиття локальних логічних моделей даних у єдину глобальну модель даних.

Етап 2.2. Перевірка глобальної логічної моделі даних.

Етап 2.3. Перевірка можливостей розширення моделі в майбутньому.

Етап 2.4. Створення остаточного варіанта діаграми «сутність-зв'язок».

Етап 2.5. Обговорення глобальної логічної моделі даних з користувачами.

4 ЗАСОБИ ПРОЕКТУВАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ СИСТЕМИ

Обґрунтування вибору програмних, системних та допоміжних засобів, які використовуються в роботі, для розроблення прикладного програмного забезпечення. При розробленні застосування магістр керується вимогами до платформи, на якій реалізується застосування (сумісність, продуктивність, інтерфейси, технологічні можливості), обґрунтовує вибір операційної системи та середовища реалізації, переваги перед альтернативними варіантами. Характеристика вибраного операційного середовища подається з погляду функціонування системи прийняття рішень, яка розробляється.

4.1 Вибір та обґрунтування систем і технологій управління базами даних

База даних є однією з фундаментальних складових в архітектурі інтелектуальних систем прийняття рішень. Від способів, методів та принципів її побудови залежать склад, структура, методи і засоби реалізації інших компонентів системи. Тому вибір та обґрунтування системи чи технології управління базами даних є початковим кроком у вирішенні проблеми організації середовища розроблення та реалізації всього проекту системи. Головною метою, що досягається вирішенням цієї проблеми є визначення та вибір такої системи або технології управління базами даних, яка найбільш відповідає завданням та вимогам системи, яка розробляється, та найефективніше взаємодіє з іншим?: складовими та елементами системи. При цьому система управління базами даних має задовольняти вимогам трьох учасників процесу побудови системи прийняття рішень розробника, замовника та користувача.

Вирішальним елементом у процесах обґрунтування вибору СУБД є як її функціональні, експлуатаційні, технологічні, економічні та інші характеристики,

так і прогнозовані параметри бази даних системи, яка розробляється. Найсуттєвішими при визначенні та обґрунтуванні вибору тієї чи іншої системи або технології для побудови інформаційного забезпечення інтелектуальної системи прийняття рішень є, зокрема, такі чинники.

1. Простір застосування системи, яка розробляється, визначається потенційною кількістю її користувачів, кількістю та складністю завдань, які розв'язує система, обсяги значень, якими оперує система. За цими показниками інтелектуальні системи прийняття рішень можна класифікувати тобто.

- Персональні системи. Це комплекс засобів для забезпечення потреб одного користувача. Середовище реалізації таких систем обмежується засобами персонального комп'ютера.
- Системи для робочих груп. Такі системи створюються для спільної роботи невеликих об'єднань користувачів, які вирішують однотипні завдання. Як правило, вони реалізуються в середовищах локальних мереж невеликого масштабу.
- Офісні системи. Системи такого типу забезпечують діяльність кількісно обмеженого набору користувачів, що сумісно вирішують завдання пов'язані з різними сторонами діяльності підприємства, організації, установи тощо.
- Корпоративні системи. Це великі програмно-інформаційні комплекси, призначені для вирішення значної кількості різнопланових завдань, пов'язаних з усіма сторонами діяльності середніх і великих бізнес-структур, чи інших утворень значного масштабу (місто, регіон, галузь, державні служби тощо).
- Web-системи. Такі системи призначені для широкого доступу великої кількості користувачів у середовищі мереж Internet/Intranet/Extranet. Користувачі таких систем є незалежними один від одного, кожен з них вирішує засобами системи набір однотипних проблем для забезпечення своїх потреб.

2. Обсяг баз даних. Обсяг бази даних, визначається кількістю її складових та кількістю одиниць даних, значення яких підлягають зберіганню у базі даних. Кожна із систем управління базами даних має свої кількісні обмеження на вміст даних та кількість об'єктів, які застосовуються для їхнього зображення. Такі параметри закладаються розробниками самих СУБД і залежать від значної кількості факторів, зокрема від вимог та потреб потенційного споживача цього продукту.

Орієнтовними показниками для класифікації СУБД за обсягами баз даних, доступними для реалізації в їхньому середовищах, є такі.

- Дуже малими вважають бази даних, що мають в своєму складі до 10 таблиць, до 1000 записів у таблиці.

- До категорії невеликих баз даних відносять такі, що мають до 20 таблиць, до 10000 записів у таблиці.
- Середній обсяг бази даних допускає підтримку в ній до 50 таблиць обсягом 10000-50000 записів у кожній.
- Бази даних великих обсяг складаються з понад 50 таблиць, кожна з яких може містити понад 50000 записів у своєму інформаційному наповненні.

3. Масштаб використання бази даних визначає кількість потенційних користувачів, що отримують одночасний чи розподілений в часі доступ до її інформаційного ресурсу. За цією характеристикою розрізняють бази даних таких масштабів.

- Вбудована база даних - організується засобами інтегрованих середовищ розроблення. Такі бази даних не є самостійними елементами системи, не мають власних засобів доступу, керування, адміністрування тощо.
- Персональна база даних - засіб організації інформаційних ресурсів систем, орієнтованих на потреби одного користувача.
- Бази даних групового застосування. Такі бази даних розробляються для систем прийняття рішень, що забезпечують колективну роботу невеликої кількості (одиниці, десятки) користувачів, що спільно вирішують множину пов'язаних задач в одній предметній області.
- Корпоративні бази даних. Це бази даних великого обсягу для зберігання інформаційного ресурсу множини різнопланових систем, що вирішують завдання різного змісту для забезпечення функціонування великомасштабних структур (корпорацій, концернів, регіонів, галузей тощо) з доступом значної кількості (десятки, сотні) різноманітних користувачів.

4. Середовище і платформа. Платформа визначається, виходячи з вимог до проекту системи прийняття рішень, особливостей середовища застосування, складу задач та функцій, вимог щодо інтеграції та взаємодії з іншими системами, економічних і фінансових вимог до проекту тощо. Платформа визначає не лише середовище реалізації баз даних, але й набір засобів та технологій для їх створення, підтримки, розроблення засобів застосування і порядку використання.

Основними елементами платформи є апаратне забезпечення та операційна система. Платформи для організації баз даних можна поділити на такі категорії.

- Клієнтська платформа. Технічна база для організації клієнтської платформи реалізується на основі одного комп'ютера і може бути утворена на основі:

- комп'ютерів архітектури PC;
- комп'ютерів архітектури Apple;
- комп'ютерів архітектури Pocket PC;
- спеціалізованих комп'ютерних засобів.

Операційними системами для реалізації середовища створення і підтримки баз даних можуть виступати версії таких ОС:

- Microsoft Windows для PC;
- Linux;
- Unix;
- Mac Os;
- IBM OS/2;
- Windows для PDA тощо.

Серверна платформа. Технічне забезпечення в такому разі реалізується на основ таких комп'ютерних засобів:

- серверів архітектури PC;
- серверів архітектури MainFrame;
- серверів архітектури RISK;
- серверів архітектури SUN;
- спеціалізованих серверів.

Операційне середовище платформи реалізується на основі таких ОС:

- Windows Server різноманітних версій;
- Linux Server, Free BSD Server різноманітних версій;
- Unix;
- IBM OS/2 Server;
- Novell;
- спеціалізовані серверні операційні системи.

Вибір платформи для реалізації бази даних системи прийняття рішень визначає набір потенційних систем та засобів управління базами даних, що функціонують у вибраному середовищі.

5. Архітектура застосувань. Кожна система управління базами даних передбачає наперед визначений спосіб організації та взаємодії елементів бази даних та середовища їхнього опрацювання, що подається у вигляді архітектурних засад, на які орієнтовна СУБД.

6. Функціональні можливості СУБД. У загальному випадку до завдань та функцій систем управління базами даних відносять досить широкий перелік завдань, вирішення яких вони забезпечують. Залежно від вимог, мети створення, області та масштабів застосування конкретної системи чи технології, версії

випуску, варіанту комплектування тощо склад її функціональних можливостей може бути розширено чи обмежено.

7. Експлуатаційні характеристики системи управління базами даних. Це набір її властивостей та параметрів, які визначають можливості та ефективність їхнього застосування в складі системи прийняття рішень, що розробляється.

8. Умови придбання. За умовами придбання розрізняють такі способи отримання необхідного набору засобів СУБД.

- Вільне розповсюдження - до такої категорії належать продукти, що безоплатно поширюються на умовах open source та GNU GPL. Засоби такого типу без-будь яких обмежень можна використовувати, змінювати, поширювати з некомерційною метою.
- Умовно вільне поширення передбачає можливості безкоштовного отримання та використання програмного продукту з дотриманням певних умов. Такими умовами як правило є заборона змін (засоби типу as is), продажу, поширення без зазначення авторства, комерційне використання тощо.
- Отримання безкоштовних або тестових версій ліцензованих продуктів. Таку практику застосовують провідні виробники СУБД, зокрема, Oracle, Microsoft, Borland тощо. Основна мета такого поширення є інформування користувачів та стимулювання їх до застосування своїх продуктів. Такі версії СУБД відрізняються від комерційних, як правило, дещо обмеженим набором функцій чи засобів, підтриманням роботи меншої кількості користувачів, обмеженнями обсягів баз даних, обмеженнями термінів використання, обмеженнями на оновлення тощо. Такі версії можна досить ефективно і легально застосовувати у невеликих за обсягами, чи некомерційних проектах.
- Поширення у складі інтегрованих пакетів. Такі системи та технології управління базами даних поширюють як елементи технологічних комплексів призначених, для розроблення та впровадження застосувань. СУБД, зокрема, входять до складу таких інтегрованих засобів як MS Office, Open Office, Star Office, .Net Visual Studio, окремі елементи створення та підтримання баз даних такі, як Borland Database Engine, входять до складу середовищ розроблення застосувань таких як Delphi, C++ Builder тощо.
- Отримання на умовах ліцензування передбачає придбання ліцензії виробника на СУБД відповідної конфігурації з подальшим взаємним дотриманням умов ліцензії як споживачем так і виробником. Як правило основними перевагами придбання ліцензії на використання програмних засобів, і зокрема СУБД, є легальність, можливість застосування в комерційних проектах та поширення розроблень на

основі цих СУБД, сервіс та підтримання виробником, періодичне оновлення, пільгове отримання нових версій.

9. Вартість. Вартість системи управління базами даних має бути сумірною з вартістю проекту та збалансованою з вартісними показниками інших його складових.

4.2 Вибір та обґрунтування засобів проектування програмних систем

Сучасні CASE-засоби забезпечують підтримку різноманітних технологій проектування інформаційних систем (ІС) - від простого аналізу і документування до повномасштабних засобів автоматизації, що покривають весь життєвий цикл (ЖЦ) програмного забезпечення (ПЗ). Сучасний ринок програмних засобів нараховує близько 300 різних CASE-засобів [28, 29, 128].

Повний комплекс CASE-засобів, що забезпечує підтримку життєвого циклу ПЗ, містить такі компоненти:

- репозиторій, який є основою CASE-засобу. Він забезпечує збереження версій проекту і його окремих компонентів, синхронізацію надходження інформації від команди розробників, контроль метаданих на повноту і несуперечність;
- графічні засоби аналізу і проектування, що забезпечують створення і редагування ієрархічно зв'язаних діаграм (потоків даних, «сутність-зв'язок» та ін.), які утворюють модель ІС;
- засоби розроблення додатків, включаючи мови 4GL і генератори кодів;
- засоби конфігураційного керування;
- засоби документування;
- засоби тестування;
- засоби керування проектом;
- засоби реінжинірингу.

Всі сучасні CASE-засоби можуть бути класифіковані за:

- типами;
- категоріями;
- застосовуваним методологіям і моделям систем і БД;
- ступенем інтегрованості із СУБД;
- доступними платформами.

Класифікація за типами відображає функціональну орієнтацію CASE-засобів на ті або інші процеси ЖЦ.

Класифікація за типами в основному збігається з компонентним складом CASE-засобів і включає такі основні типи:

- засоби аналізу (Upper CASE), призначені для побудови й аналізу моделей предметної області (Design/IDEF, VPwin);
- засоби аналізу і проектування (Middle CASE), що підтримують найбільш розповсюджені методології проектування і використовуються для створення проектних специфікацій (Vantage Team Builder, Designer/2000, Silverrun, PRO-IV, CASE.Аналітик).

Результатом застосування таких засобів є специфікації компонентів і інтерфейсів системи, архітектури системи, алгоритмів і структур даних; □ засоби проектування баз даних, що забезпечують моделювання даних і генерування схем баз даних (як правило, мовою SQL) для найбільш розповсюджених СУБД.

До них відносяться ERwin, S-Designor і DataBase Designer (ORACLE) Засоби проектування баз даних є також у складі CASEзасобів Vantage Team Builder, Designer/2000, Silverrun і PRO-IV;

- засоби розроблення додатків. До них відносяться засоби 4GL (Uniface, JAM, PowerBuilder, Developer/2000, New Era, SQLWindows, Delphi та ін.) і генератори кодів, що входять до складу Vantage Team Builder, PRO-IV та ін.;
- засоби реінжинірингу, що забезпечують аналіз програмних кодів і схем баз даних і формування на їхній основі різних моделей і проектних специфікацій (відновлення моделі проекту за текстами програм). Засоби аналізу схем БД і формування ERD входять до складу Vantage Team Builder, PRO-IV, Silverrun, Designer/2000, ERwin і S-Designor.

В області аналізу програмних кодів найбільшого поширення здобули об'єктноорієнтовані CASE-засоби, що забезпечують реінжиніринг програм мовою C++ (Rational Rose, Object Team, Borland Together). Допоміжні типи включають:

- засоби планування і керування проектом (SE Companion, Microsoft Project та ін.);
- засоби конфігураційного керування (PVCS, SCCS та ін.);
- засоби тестування (Quality Works та ін.) Класифікація за категоріями визначає ступінь інтегрованості CASEзасобів за виког нуваними функціями і включає у себе:
 - локальні засоби, що вирішують невеликі автономні задачі (tools);
 - набір частково інтегрованих засобів, що охоплюють більшість етапів життєвого циклу ІС (toolkit);
 - цілком інтегровані засоби, що підтримують весь ЖЦ ІС і пов'язані загальним репозиторієм.

На сьогоднішній день для проектування програмного забезпечення в основному використовуються такі CASE-засоби [28]:

- Silverrun;
- Vantage Team Builder;

- Oracle Designer;
- ERwin+BPwin;
- S-Designor;
- CASE.Аналітик;
- Rational Rose;
- Borland Together.

4.3 Вимоги до реалізації

Описання програмної реалізації проекту повинно відповідати вимогам ГОСТ 19.402- 78 «ЕСПД. Описание программы» .

Цей розділ може складатися з таких піКРозділів:

- алгоритм розв'язування задачі;
- вибір технології програмування;
- вибір мови програмування;
- проектування структури програми;
- проектування інтерфейсу програми;
- розроблення програми та її опис;
- інструкція користувачеві;
- контрольний приклад та аналіз комп'ютерної реалізації програми.

5 ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ

Розглянуто реалізацію вирішення поставленого завдання, а саме описання: складу та структури бази даних (бази знань); складу, структури, змісту і функцій розробленого програмного забезпечення та процесів їхнього сумісного функціонування; описання реалізації механізмів логічного виведення і отримання рішень; описання технологічного процесу прийняття рішень. Виконання розділу «Аналіз отриманих результатів» дає змогу оцінити практичні аспекти застосування запропонованих вирішень і зробити висновок про успіх (або неуспіх) у досягненні мети магістерської роботи. Розглянуто особливості валідації інтелектуальних систем і створення набіру контрольних прикладів для тестування таких систем.

5.1 Описання реалізації завдання

До складу цього розділу входять:

1) Описання складу та структури бази даних (бази знань):

- формати, імена та середовище зберігання баз даних;
- перелік таблиць бази даних, їхніх назв та сутностей, які вони представляють;
- перелік полів таблиць зі зазначенням їхніх властивостей, типів, обсягів, обмежень та змісту характеристик, які вони представляють;
- описання обмежень таблиць, правил, повноважень на виконання операцій над ними;
- описання зв'язків в базі даних, їхній зміст, типи, обмеження, правила цілісності;
- обґрунтування та характеристика процедур нормалізації бази даних до потрібної нормальної форми;
- описання системи захисту та збереження даних, процедур копіювання/відновлення, дублювання, реплікації тощо;
- кількісні та якісні показники бази даних розробленої системи прийняття рішень.

2) Описання складу, структури, змісту і функцій розробленого програмного забезпечення (модулів, підпрограм, функцій, форм, макросів, запитів тощо) та процесів їхнього сумісного функціонування:

- перелік програмних одиниць, які входять до складу розробленого програмного забезпечення із зазначенням їхніх імен, характеристик та призначення;

- описання кожної програмної одиниці за схемою:
- ідентифікатор;
- призначення;
- мова реалізації;
- перелік функцій;
- вхідні дані;
- вихідні дані;
- способи виклику;
- особливості застосування;
- структурна схема зв'язків та взаємодії елементів програмного забезпечення;
- способи, регламент, графік запуску та завершення роботи системи;
- опрацювання аварійних ситуацій у функціонуванні системи - причини та способи аварійного припинення роботи, відновлення роботи системи після збоїв;
- у додатках до магістерської роботи подаються тексти програмних одиниць, які супроводжуються необхідними для їхнього розуміння поясненнями та коментарями.

3) Описання реалізації механізмів логічного виведення і отримання рішень:

- перелік та характеристика засобів, за допомогою яких реалізуються процеси, логічного виведення в прийняття рішень;
- перелік програмних одиниць, які реалізують прийняття рішення/логічне виведення;
- способи ініціалізації процесів прийняття рішення/логічного виведення та передавання вхідних даних;
- форма подання результатів прийняття рішення/логічного виведення.

4) Описання технологічного процесу прийняття рішень:

У цьому пункті описується послідовність етапів, кроків, дій інтелектуальної системи прийняття рішень та її користувачів в процесі функціонування та розв'язання задач, визначених призначенням системи.

Разом з текстом розробляється графічна схема технологічного процесу, яка має супроводжуватись необхідними поясненнями.

Магістрант розробляє такі питання:

- характеристика джерел вхідної інформації системи, їхнє описання та способи передачі вхідних даних від джерела до системи;
- порядок та процедури опрацювання вхідних даних;
- описання потоків даних в процесах формування та прийняття рішень;

- перелік дій, етапів та процедур, що реалізуються в процесах прийняття рішень;
- способи формування вихідних даних системи;
- описання отримувачів вихідної інформації (користувачі, клієнти, особи, інші системи, засоби накопичення та зберігання даних, технічні пристрої тощо) системи прийняття рішень;
- способи та формати передачі вихідної інформації отримувачам;
- способи і процедури використання вихідної інформації.

5.2 Аналіз отриманих результатів

Метою виконання розділу «Аналіз отриманих результатів» є демонстрація на базі отриманих результатів того, що запропоновані у магістерській роботі рішення дійсно мають визначені у попередніх розділах переваги та особливості. Виконання цього розділу дає змогу оцінити практичні аспекти застосування запропонованих вирішень та зробити висновок про успіх (або неуспіх) у досягненні мети магістерської роботи.

Виконання розділу «Аналіз отриманих результатів» полягає у застосуванні двох взаємодоповнюючих видів діяльності, які використовуються як у наукових дослідженнях, так і в розробленні програмних продуктів - верифікації та валідації.

5.2.1 Тестування продуктивності

Тестування продуктивності є необхідним, якщо однією з основних переваг вирішень, запропонованих у роботі є підвищення продуктивності роботи системи (наприклад, зменшення часу реакції, або збільшення пропускної здатності).

Тестувати продуктивність доцільно й тоді, коли існує обґрунтоване припущення, що застосування запропонованих у роботі методів може знизити загальну продуктивність системи.

Загалом тестування продуктивності дає змогу розв'язати такі задачі магістерської роботи:

- визначити як швидко працює розроблена система в умовах середнього навантаження, тобто перевірити, що швидкість роботи системи є прийнятною;
- порівняти продуктивність роботи системи з системами-аналогами в аналогічних умовах;
- перевірити дотримання вимог щодо надійності, масштабованості, використання ресурсів;

- обґрунтувати вибір таких компонент системи, як СУБД або серверна ОС;
- визначити обмеження щодо застосування системи. Для цього необхідно провести стрес-тестування;
- визначити вузькі місця системи та розробити рекомендації щодо покращання продуктивності.

Для тестування продуктивності системи створюють тестову систему. Як правило, до такої системи входять декілька машин, що створюють навантаження, відповідні сервера та комп'ютер-координатор тестування, який збирає тестові метрики.

5.2.2 Застосування формальних підходів до верифікації та валідації результатів

У КР застосувати формальні підходи для верифікації та валідації доцільно тоді, коли розроблена система має певні нові властивості у поведінці або самим студентом запропоновані нові алгоритми і треба довести їхню правильність. Формальні підходи використовують тоді, коли спроектована система може бути описана моделлю зі скінченною та відносно невеликою кількістю станів. Найчастіше формальну верифікацію проводять для розроблених протоколів (зокрема - криптографічних), а також програмного забезпечення або алгоритмів.

Формальні підходи дають змогу валідувати програмну систему, наприклад, перевірити, що система має певну властивість чи її поведінка відповідає специфікації. Формальна верифікація програмного забезпечення - це доведення коректності запропонованих алгоритмів на основі певної формальної специфікації з використанням формальних математичних методів.

Для виконання формальної верифікації використовують математичну модель системи.

Для побудови такої моделі застосовують апарат скінчених автоматів, мережі Петрі, гібридні та часові автомати, алгебри процесів, формальні семантики мов програмування, такі як операційна семантика, нотаційна семантика, аксіоматична семантика та логіка Хоара.

5.3 Аналіз контрольних прикладів

У випадку коли результатом виконання магістерської роботи є створення програмного продукту з певними новими функціональними характеристиками, валідація виконується шляхом перевірки наявності зазначених функціональних характеристик під час тестового виконання програми. Для такого тестування створюють набір контрольних прикладів.

За основу побудови контрольних прикладів беруть початкові вимоги до системи, що відображають функціональні вимоги до системи та наведені, наприклад, у відповідних діаграмах прецедентів.

Для кожної функціональної вимоги яку потрібно перетестувати розробляють окремий тестовий сценарій та документують його.

Результати тестування відображають у протоколі тестування. Для більшої наочності, крім текстових даних, протокол тестування може містити скріншоти важливих результатів або знайдених дефектів.

На основі отриманих результатів тестування формують звіт, в якому:

- визначають успіх/неуспіх тестування для кожного тестового сценарію;
- у разі неуспіхів у виконанні сценаріїв аналізують їхні причини;
- зазначають інші знайдені дефекти, які не стосуються безпосередньо тестових сценаріїв;
- у висновках в цілому рекомендують (не рекомендують) тестований продукт до використання.

5.3.1 Особливості валідації інтелектуальних систем

Верифікація та валідація інтелектуальних систем мають свої особливості. Для валідації роботи інтелектуальної системи можна використати тест Тьюринга. При цьому розробляють набір тестових сценаріїв, які відображають певні реальні ситуації використання спроектованої системи.

Система успішно проходить тестування, якщо рішення, які вона приймає, не відрізняються від рішень, які прийняла б людина-експерт у подібній ситуації. Для систем, що використовують знання, подані у вигляді правил, верифікація системи часто поєднується з процесом уточнення правил.

Під час верифікації системи правил перевіряють:

- цілісність бази правил; перевіряють, чи немає правил, які протирічать одне одному;
- повнота; для всіх можливих вхідних даних генерується правильна відповідь;
- ациклічність; доводять, що у всіх можливих послідовностях застосування правил жодне правило не використовується двічі;
- відсутність надлишковості; база знань надлишкова, якщо деякі знання використовуються по декілька разів, або в ній існують знання, які не використовуються.

6 ОФОРМЛЕННЯ ТА ПОРЯДОК ЗАХИСТУ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ

Магістерська робота виконується під керівництвом висококваліфікованих спеціалістів кафедри, що мають вчений ступінь або вчене звання. Розглянуто вимоги до оформлення пояснювальної записки магістерської кваліфікаційної роботи, які ґрунтуються на Державному стандарті України ДСТУ 3008-95 «Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення». В розділі описано процедур; попереднього захисту та захисту магістерської роботи в ЕК.

6.1 Організація дипломного проектування

6.1.1 Керівництво магістерською роботою

Кафедра не менш як за 30 днів до стажування з фаху (дослідницької практики) ознайомлює студентів з тематикою магістерських робіт, проводить розподіл тем серед студентів, визначає керівників магістерських робіт, узгоджує списки консультантів КР з інших кафедр. Безпосереднє керівництво магістерською роботою здійснює керівник.

Керівниками призначаються досвідчені викладачі кафедри комп'ютерних наук, які ведуть наукові дослідження або займаються науковою тематикою кафедри КН. Також за рекомендацією кафедри КН на певні види магістерських робіт поряд із керівником може призначатися консультант з числа професорів кафедри.

Консультантами із змістовних частин роботи призначаються наукові співробітники та висококваліфіковані фахівці університету, які затверджуються наказом ректора по університету.

За одним керівником закріплюється не більше п'яти студентів дипломників одночасно.

Керівник кваліфікаційної роботи:

- готує та видає студенту завдання на магістерську роботу;
- надає методичну допомогу у вирішенні тих чи інших питань;
- надає рекомендації дипломнику щодо опрацювання необхідної літератури, нормативних і довідкових матеріалів, наукових видань за темою КР;
- застерігає від прийняття некваліфікованих хибних рішень; □ вказує студенту напрямки пошуку і т.п.;
- допомагає дипломнику скласти, затверджує та контролює реалізацію календарного плану виконання КР;
- здійснює загальне керівництво КР;
- готує відгук.

У разі суттєвих порушень, які можуть призвести до зриву встановлених термінів надання КР до ЕК, інформує керівництво кафеКРи для прийняття відповідних заходів, у тому числі й рішення про недопущення до захисту.

Кваліфікаційна робота виконується студентом самостійно і він несе повну відповідальність за прийняті рішення, якість та терміни виконання роботи.

6.1.2 Організація консультацій.

Для успішної розробки КР для студентів кафедрою організуються консультації, розклад проведення яких доводиться до студента на початку виконання КР.

Керівник КР допомагає в організації для студентів консультацій із співробітниками інших кафедр, якщо під час виконання КР в цьому виникає потреба. Консультації проводяться так, що консультант не підміняє ними студента у вирішенні питань КР.

Студент зобов'язаний з'являтися на консультації за графіком, маючи при собі всі необхідні матеріали.

6.1.3 Етапи виконання КР

Згідно з навчальним планом підготовки магістрів кафеКРи дипломне проектування виконується в три етапи:

- стажування з фаху (3 тижні, дослідницька практика – 4 тижні);
- саме дипломне проектування (6 тижнів);
- захист кваліфікаційної роботи (КР) в Екзаменаційній Комісії (ЕК) (2 тижні).

Стажування з фаху (Дослідницька практика).

До початку стажування з фаху (орієнтовно за 1÷1,5 місяці) за студентами закріплюються теми та керівники КР. Вони розглядаються і ухвалюються на засіданні кафедри та затверджуються наказом ректора по університету. Корекція або зміна теми КР допускається, як виняток, після проходження студентом практики та захисту звіту за її результатами, упродовж не більше ніж двох тижнів.

Практика завершується складанням та захистом звіту про проходження практики. У разі необхідності зміни теми чи заміни керівника магістерської роботи оформлюється лист на ім'я завідуючого кафедрою з обов'язковим обґрунтуванням заміни. Згідно листа готується наказ про зміну.

За матеріалами проведених робіт студент готує тези доповіді, які представляє на студентських конференціях.

Дипломне проектування.

Протягом перших двох тижнів дипломного проектування студент складає календарний план-графік виконання магістерської роботи, що узгоджується та затверджується керівником роботи.

Студент виконує роботи по підготовці роботи згідно з план-графіком. Керівник та консультанти проводять консультації, здійснюють нормоконтроль, організують перегляди КР згідно з розкладом консультацій та план-графіком виконання КР.

Виконання окремих етапів КР на завершальному етапі помічається підписом керівника і консультантів з відповідних розділів на завданні до роботи.

Таким чином, виконання роботи складається із шести етапів:

I етап – аналіз завдання на магістерську роботу, підбір бібліографічних матеріалів, необхідних для її розробки, техніко-економічний аналіз;

II етап – вибір напрямку роботи, постановка задачі;

III етап – виконання роботи — розробка основних розділів КР;

IV етап – виконання роботи — розробка додаткових розділів КР;

V етап – оформлення КР;

VI етап - захист КР.

Виконана у відповідності із завданням і в повному обсязі КР, підписаний виконавцем, керівником та консультантами, подається на нормоконтроль. Після нормоконтролю всі текстові та графічні матеріали роботи разом з письмовим відгуком керівника подаються у незшитому вигляді для попереднього захисту.

На останньому тижні етапу дипломного проектування (за 3-7 днів до початку основних захистів) проводиться попередній захист магістерської роботи.

Дата попереднього захисту студенту – дипломнику призначається рішенням кафедри згідно графіка основного захисту. Проте дату попереднього захисту студента-дипломника необхідно завчасно погодити з керівником роботи.

Попередній захист роботи на кафедрі проводиться студентом — автором КР перед комісією, що призначається завідувачем кафедрою, з обов'язковою присутністю керівника КР.

Виявлені при попередньому захисті КР неточності і помилки студент зобов'язаний виправити і результати представити керівникові КР. Якщо ж при огляді встановлено, що робота в будь-якій частині потребує суттєвої доробки, то визначається обсяг доробки і встановлюється термін подання виправленої КР на повторний попередній захист.

Рішення комісії, як про допуск КР до захисту, так і, у випадку необхідності, доопрацювання КР, заноситься в протокол засідання комісії. На основі рішення комісії кафедра видає студенту направлення на рецензію КР.

Рецензент зобов'язаний в дводенний термін дати розгорнуту рецензію на подану йому роботу і оцінку виконаній КР ("відмінно", "добре", "задовільно", "незадовільно"). При позитивній рецензії робота подається на підпис завідувачу кафеКРою.

На основі поданих матеріалів завідувач кафеКРою вирішує питання про допуск КР до захисту в ЕК. До захисту може бути допущена робота.

Захист кваліфікаційної роботи.

На етапі захисту кваліфікаційної роботи студент отримує відгук керівника та рецензію від рецензента, подає проект секретарю ЕК (не пізніше ніж за добу до захисту) та захищає роботу на засіданні ЕК. Рекомендації до складання відгуку керівника приведені у додатках.

Рецензент призначається завідувачем кафедри КН відповідно до наказу ректора ТНТУ імені Івана Пулюя.

Рецензія, що не відповідає встановленій формі, може бути відхилена з направленням роботи на нове рецензування.

Студент має право ознайомитися з рецензією до захисту. Негативна рецензія не є підставою відхилення кваліфікаційної роботи до захисту.

6.1.4 Контроль за ходом розробки кваліфікаційної роботи

Студент зобов'язаний щоденно працювати над КР, суворо дотримуватися графіка розробки, з'являтися на консультації, звітуватися перед керівником КР за пророблену роботу з представленням виконаних матеріалів. Якщо студент не з'являється на консультації, нерегулярно звітується перед керівником КР, або систематично порушує графік розробки КР, то за представленням керівника КР він несе адміністративну відповідальність, аж до недопущення його до захисту КР.

6.2 Обов'язки осіб за організацію та проведення дипломного проектування

6.2.1 Обов'язки керівників кваліфікаційних робіт

Керівниками призначаються досвідчені викладачі кафедри комп'ютерних наук, які ведуть наукові дослідження або займаються науковою тематикою кафедри КН.

Керівник роботи в процесі своєї роботи систематично вивчає становище і перспективи розвитку науки і техніки своєї спеціальності. Керує науковою роботою студентів, підготовляючи їх до дипломного проектування. Своєчасно і якісно розробляє тематику роботи з урахуванням наукової роботи студентів, зроблених раніше висновків та рекомендацій ЕК. Розробляє конкретні і достатньо повні завдання на проектування, рекомендує необхідну літературу і дає методичні рекомендації. Проводить бесіди із студентами по узгодженню завдань дипломного проектування, структури магістерської роботи і етапів роботи над нею. Рекомендує методики виконання розрахунків, проведення експериментів і моделювання (якщо такі передбачені завданням на дипломне проектування). Подає допомогу студентам в складанні, календарних планів виконання дипломних проектів. Здійснює безпосереднє і систематичне керівництво розробкою всіх питань кваліфікаційної роботи, розвиваючи при цьому у студента навички самостійної роботи, творчі здібності і ініціативу. Основною формою керівництва дипломним проектуванням являється індивідуальна консультація.

Керівник докладно консультує студента по питанням, які виходять за межі учбових дисциплін рекомендує доступну для студента літературу. Питання, які доступно викладені в літературі, керівник рекомендує студенту проробити самостійно.

Здійснює систематичну перевірку відповідності ходу роботи студента календарному плану виконання магістерської роботи, розглядає виконану частину роботи, звертає увагу на недостатню глибину опрацьованих питань.

Перевіряє розділи пояснювальної записки дипломного проекту в чорновому (першій редакції) вигляді по мірі їх підготовки з метою недопущення грубих помилок, які можуть привести до невиконання завдання, надлишкове збільшеного обсягу, зниженого наукового рівня проекту.

Контролює відповідність змісту і оформленню магістерської роботи завдання, вимогам стандартів ДСТУ і керівним документам по дипломному проектуванні.

Встановлює відповідність роботи індивідуальному завданню на дипломне проектування; Відображує хід виконання магістерських робіт в графіку контролю дипломного проектування на кафедрі. Всі позначки, які виникають, в ході контролю роботи студента-дипломника, керівник вносить в чорновий варіант дипломного проекту. Підписує пояснювальну записку до магістерської роботи та графічну частину після досконалої перевірки. Складає відгук з характеристикою роботи студента над магістерською роботою.

6.2.2 Обов'язки консультантів

По узгодженню із відповідними завідувачами кафедр для консультування студентів по окремим питанням роботи завідувач кафедри комп'ютерних наук може запрошувати викладачів із числа професорсько-викладацького складу інших кафедр.

Узгодження питань, які виносяться консультантами на розгляд в магістерських роботах, зі студентами дипломниками повинно бути закінчено до початку роботи ЕК.

Методична підготовка є інтегруючою ланкою між психолого-педагогічною і інженерною підготовкою.

Її мета – сформулювати у студента дипломника вміння проектувати дидактичні системи, іншими словами – вміння будувати і реалізовувати власні дидактичні проекти.

В своїй роботі по аналізу економічної ефективності роботи викладачі консультанти виходять із того, що оцінка прийняття технічних рішень повинна мати місце на всіх станах дипломного проектування.

В учбово-методичних матеріалах, доступних для студентів-дипломників відображається сукупність варіантів задач, які можуть бути включені в завдання на дипломне проектування.

При цьому студенту надається право вибору однієї із цих задач, а також право рішення задачі, яка не увійшла в загальний перелік, але відповідає даній спеціалізації і темі дипломного проекту.

6.2.3 Обов'язки студента-дипломника

Студенту представляється право вибору теми магістерської роботи з урахуванням рекомендацій професорсько-викладацького складу профільюючої кафедри. Студент може запропонувати свою тему з необхідним обумовленням її розробки для підприємства. Якщо студент не проявив необхідної ініціативи по вибору тем в указаний термін, завідувач кафедрою закріплює тему кваліфікаційної роботи за студентами на свій погляд, але з урахуванням індивідуальних особливостей та ступенем його підготовки.

6.2.4 Обов'язки консультанта з нормоконтролю

Нормоконтролеру кваліфікаційних робіт представляється пояснювальна записка і графічна частина.

Основна мета нормоконтролю магістерських робіт – підвищення якості підготовки спеціалістів по профілю підготовки кафедри комп'ютерних наук.

Основні обов'язки нормоконтролера:

- перевірка в магістерських роботах дотримання норм і вимог, установлених в стандартній та додатковій нормативно-технічній документації;
- перевірка правильності оформлення пояснювальної записки;
- перевірка в розроблених об'єктах дипломного проектування високого рівня стандартизації, уніфікації і типізації на основі типових проектів і проектних рішень;
- перевірка зовнішнього вигляду проектної документації на акуратність;
- проведення аналізу виявлених при нормоконтролі помилок;
- інформування дипломників і керівників магістерських робіт про виявлені помилки.

При перевірці магістерських робіт перевіряються:

- відповідність позначень установлених системі позначень конструкторських документів;
- комплектність документації;
- правильність виконання основних надписів;
- правильність застосованих скорочених слів;
- наявність і правильність посилань на стандарти;
- правильність оформлення таблиць, схем, ілюстрацій, додатків;
- відповідність одиниць вимірювання ГОСТ 8417-81 Метрологія. Одиниці фізичних величин;
- відповідність стандартів до текстових конструкторських документів (ГОСТ 2.105-79. ГОСТ 2.106-68);

- відповідальність показників і розрахункових величин нормативним даним;
- відповідність виконання креслень вимогам стандарту на формати, масштаби, зображення (види, розміри, перерізи), конструкторських документів.

Нормоконтроль являється останнім етапом розробки документації магістерської роботи і здійснюється перед попереднім захистом на кафеКРі.

6.3 Оформлення матеріалів КР

6.3.1 Загальні вимоги

Всі документи, що входять у КР, повинні бути виконані відповідно до вимог ЄСКД та ДСТУ.

Пояснювальна записка магістерської роботи оформляється у відповідності до вимог ДСТУ 3008-95. Документація. Звіти в сфері науки і техніки.

6.3.2 Вимоги до оформлення пояснювальної записки

Пояснювальна записка, креслення, плакати та інші матеріали оформляються в одному примірнику. Пояснювальна записка виконується на листах формату А4 за формами відповідно до вимог діючих ГОСТів та ДСТУ (додатки И, К).

Текст КР друкують, залишаючи поля таких розмірів:

- ліве - не менше 25 мм;
- праве - не менше 10 мм;
- верхнє - не менше 20 мм;
- нижнє - не менше 25 мм.

При оформленні текстової частини на листах з рамкою, відступи від тексту до рамки: зліва і справа – не менше 5 мм, зверху і знизу – не менше 10 мм.

Пояснювальна записка КР виконується машинним (за допомогою комп'ютерної техніки) способом на одному боці аркуша. Також дозволяється виконувати пояснювальну записку рукописним способом у чорному кольорі.

Пояснювальна записка повинна починатися з титульного аркуша встановленого зразка, далі розміщують завдання на КР, реферат, перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів (за необхідністю), зміст, основний текст, перелік використаних джерел, використаних при виконанні роботи та додатки.

Текстовий матеріал, при виконанні комп'ютерним способом, друкується на одному боці аркушів формату А4 через 1,5 міжрядкового інтервалу, текст вирівнюється по ширині аркуша (текстовий редактор сумісний з Word for Windows версія 7.0 або більш пізня. Шрифт – Times New Roman, кегль 14 пт).

При наведенні ключових слів в анотації пояснювальної записки КР використовується шрифт – Times New Roman, кегль 13 пт, ефекти – усі великі

літери, наприклад, РИТМІЧНІСТЬ, ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ. При виконанні текстового матеріалу рукописним способом текст повинен бути виконаний креслярським шрифтом згідно з ГОСТом 2.304-81 з висотою букв і цифр не менше 2,5 мм.

Цифри і букви необхідно писати чітко, виконаними в чорному кольорі. Помилки й графічні неточності допускається виправляти заклеюванням, підчищуванням або замальовуванням білою фарбою з наступним внесенням виправленого тексту (графіки).

Пошкодження листів текстових документів, забруднення, неповністю знищені сліди попереднього тексту не допускається. При вписуванні слів, формул, знаків у надрукований текст вони мають бути чорного кольору; щільність вписаного тексту має максимально наближуватись до щільності основного зображення.

Виправлення мають бути чорного кольору.

Титульний лист і завдання на дипломну роботу виконують на стандартних бланках.

Всі аркуші (сторінки) пояснювальної записки нумерують.

Нумерацію листів ПЗ починають із титульного аркуша, на якому номер не проставляється. Аркуш, розміщений після завдання на дипломне проектування, нумерується цифрою 3.

Кожну структурну частину роботи (розділ) починають з нової сторінки. При оформленні текстової частини на листах з рамкою розміри рамок для основних частин мають відповідати формі 2, а для наступних листів – формі 2а (див. рисунок 6.1).

До загального обсягу роботи не входять додатки, таблиці та рисунки, які повністю займають площу сторінки. Але всі сторінки зазначених елементів підлягають нумерації на загальних засадах.

Всі вимоги до оформлення пояснювальної записки КР та графічного матеріалу описані в методичних вказівках (нормоконтроль).

6.4 Перелік документів, які подаються в ЕК при захисті КР

Перед початком засідань ЕК кафедра подає до комісії такі документи:

- наказ (витяг з наказу) вищого навчального закладу про затвердження складу ЕК із спеціальності;
- розклад роботи комісії;
- наказ про затвердження списків студентів за навчальними групами, допущених до захисту кваліфікаційних робіт;
- зведену відомість, завірену деканом факультету, про виконання студентом усіх вимог навчального плану і одержаних ним оцінок з теоретичних дисциплін, курсових проектів (робіт), виробничих практик;
- залікову книжку студентів.

Перед захистом магістерських кваліфікаційних робіт студент подає секретареві ЕК такі матеріали:

- виконану роботу з усіма підписами;
- копію роботи на електронних носіях з додатками; вихідні тексти розробленого програмного забезпечення та у вигляді виконуваного або інсталяційного модуля;
- письмовий відгук керівника, в якому розкривається уміння студента самостійно працювати з літературними джерелами, ступінь творчої роботи магістранта, рівень теоретичної та практичної підготовки, уміння розв'язувати фахові завдання, новизну, актуальність роботи та можливості практичного використання отриманих результатів, можливість магістранта самостійно працювати за фахом, висновок про можливість допустити студента до відкритого захисту і мотивована оцінка роботи загалом;
- письмову рецензію на роботу, в якій рецензент характеризує: відповідність роботи темі та завданню; кожен розділ роботи, ступінь використання магістрантом останніх досягнень в галузі інформаційних технологій та інтелектуальних систем підтримання прийняття рішень; новизну та актуальність; грамотність і ясність викладення, якість оформлення і повноту виконання індивідуального завдання, відповідність вимогам стандартів, якість графічної частини. У висновку рецензент дає загальну оцінку, відзначає переваги та недоліки роботи, оригінальні та вдалі вирішення і оцінює кваліфікаційну роботу за чотирибальною шкалою: «відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно». Рецензування кваліфікаційних робіт доручають висококваліфікованим спеціалістам виробничих, наукових і проектних організацій, працівникам та викладачам. Негативна рецензія не є підставою для відхилення роботи від захисту.

До комісії можуть подаватися й інші матеріали, які характеризують наукову та практичну цінність виконаної роботи, а саме: наукові статті за темою роботи: документи, що підтверджують практичне застосування роботи та ін.

6.5 Підготовка до захисту та захист КР

Виконана робота, підписана студентом та консультантами, подається студентом керівникові. Після перевірки роботи керівник підписує записку та разом зі своїм письмовим відгуком подає завідувачу кафедри. Завідувач кафедри після ознайомлення з роботою та відгуком вирішує питання про допуск магістранта до захисту, підписує титульний аркуш і надсилає роботу на рецензію.

Якщо завідувач кафедри не вважає можливим допустити студента до захисту роботи, це питання розглядається на засіданні кафедри, на яке запрошують керівника роботи.

Рішення кафедри з цього питання оформляється протоколом, який подається деканові факультету. Студент знайомиться з рецензією на свою роботу до початку засідання ЕК, на якому проводиться її захист.

Завідувач профільної кафедри вживає заходів, щоб публічний захист робіт відбувався у підготованих до цього приміщеннях в урочистій обстановці.

Захист може відбуватись як у вищому навчальному закладі, так і у філіях кафедри, підприємствах, в закладах та організаціях, для яких тематика робіт, що захищаються, становить науково-теоретичний та (або) практичний інтерес. Розклад роботи Екзаменаційної комісії, узгоджений з головою комісії, затверджується першим проректором та оголошується випускникам не пізніше ніж за місяць до захисту робіт.

На засіданні ЕК складається протокол. Тривалість засідання не повинна перевищувати шести академічних годин на день.

Захист однієї роботи не має тривати понад 30 хв. Для розкриття змісту роботи студентові відводиться не більше ніж 15 хвилин.

Після доповіді членами ЕК або екзаменаторами, запрошеними на захист, магістранту можуть бути поставлені питання за темою кваліфікаційної роботи або інші, які стосуються теми магістерської кваліфікаційної роботи.

Після того, як магістрант відповість на поставлені запитання, зачитується відгук керівника та рецензента.

Рішення ДЕК про оцінку знань, виявлених під час захисту магістерської кваліфікаційної роботи, а також про присвоєння студентам-випускникам відповідного освітнього рівня (кваліфікації) та видачу дипломів (загального зразка чи з відзнакою), приймається на закритому засіданні комісії відкритим голосуванням звичайною більшістю голосів членів комісії, які брали участь у засіданні.

За однакової кількості голосів голос голови комісії є вирішальним.

Під час цього засідання члени ЕК підписують протоколи засідань.

Студентам, які успішно склали державні іспити, а також захистили магістерську кваліфікаційну роботу, рішенням Екзаменаційної комісії присвоюється кваліфікація відповідно до отриманої спеціальності і видається диплом встановленого зразка.

Студентові, який має оцінки «відмінно» не менше ніж з 75% усіх дисциплін навчального плану, а з решти дисциплін та індивідуальних завдань - оцінки «добре», захистив магістерську кваліфікаційну роботу з оцінкою «відмінно», а також виявив себе у науковій (творчій) роботі, що підтверджується рекомендацією кафедри, видається диплом з відзнакою, що записується у протоколі засідання комісії.

У тих випадках, коли захист роботи не відповідає кваліфікаційній характеристиці, ЕК приймає рішення про те, що студент не захистив

магістерську кваліфікаційну роботу, тобто отримав незадовільну оцінку, що зазначається у протоколі засідання комісії.

Студент, який отримав незадовільну оцінку при захисті магістерської кваліфікаційної роботи, відраховується з вищого навчального закладу. Йому видається академічна довідка встановленого зразка. Якщо студент не з'явився на засідання ДЕК, то в протоколі комісії зазначається, що він є не атестованим через неприбуття на засідання комісії.

Студенти, що не атестовані у затвердженій термін, мають право на повторну атестацію в наступний термін роботи Державної комісії протягом трьох років після закінчення вищого навчального закладу. У випадках, коли захист магістерської кваліфікаційної роботи визнається незадовільним,

ЕК встановлює, чи може студент подати на повторний захист ту саму роботу з доопрацюванням, чи він повинен опрацювати нову тему, визначену кафедрою. Студентам, які при повторному захисті отримали незадовільну оцінку, видається академічна довідка встановленого зразка.

Після захисту рішення ЕК про надання студентам, які захистили магістерські кваліфікаційні роботи, відповідної кваліфікації, оголошується наказом, після чого в урочистій обстановці їм вручаються дипломи.

Узагальнені результати захисту КР обговорюються на засіданні кафедри та на засіданні Вченої ради факультету.

6.6 Подання КР

Виступи перед аудиторією здавна були важливою і непростою галуззю розумової праці. Кожен оратор знає, яку велику допомогу можуть надати всілякі наочні посібники, що ілюструють матеріал, стимулюють увагу і зацікавленість аудиторії, полегшують орієнтацію у складних проблемах. З появою персональних комп'ютерів виникли спеціальні засоби підготовки презентацій, якими можна оснастити виступ.

Презентація - це набір слайдів, де є текст, графічні об'єкти, рисунки, кнопки. Презентація може містити звук, відео та анімацію - три основні компоненти мультимедіа її демонструють на екрані монітора комп'ютера чи на великому екрані у залі за допомогою проекційної панелі і проектора.

Створюють презентації для того, щоб ілюструвати доповіді, рекламні повідомлення, демонструвати проекти, презентувати конференції, захист дипломних проектів, курсових робіт та дисертацій, монографій.

До складу програмного комплексу Microsoft Office входить спеціальний засіб підготовки візуального супроводу будь-яких доповідей - програма PowerPoint. За її допомогою ми можемо підготувати до виступу слайди, які потім можна надрукувати на прозорих плівках, папері, або просто демонструвати на екрані комп'ютера. PowerPoint створює файл презентацій, що містить набір слайдів і має розширення імені pps, ppt, або експортований у інші, більш зручні для конкретних випадків графічн: формати wmf, gif тощо.

Перш за все перед створенням презентації треба сформулювати тему, план і тези. Якщо текст з ілюстраціями вже заготовлений в інших програмах, то їх можна швидко й просто перенести у PowerPoint, упорядкувавши для виступу.

Презентація КР будується за такою схемою подання матеріалу:

- тема роботи; ім'я та прізвище студента; вчене звання, ім'я та прізвище керівника;
- актуальність теми роботи;
- мета і завдання дослідження;
- об'єкт дослідження;
- предмет дослідження;
- методи дослідження;
- наукова новизна одержаних результатів;
- практичне значення одержаних результатів;
- результати проведеного системного аналізу;
- постановка та обґрунтування проблеми;
- методи вирішення проблеми;
- засоби вирішення проблеми;
- результати практичної реалізації;
- висновок.

У слайдах треба сконцентрувати увагу саме на тих аспектах магістерської кваліфікаційної роботи подання, яких є особливо важливим.

У презентації, окрім тексту, необхідно використовувати різноманітні зображення, ілюстрації, таблиці й діаграми.

Діаграми - вельми важлива форма комунікації. Коли діаграми добре продумані і складені, вони дають змогу подати матеріал набагато швидше і простіше, ніж таблиці. Вибір типу діаграми в першу чергу залежить не від даних або одиниці вимірювань, а від ідеї, від того, що доповідач хоче показати, на що він робить акцент.

Діаграми - це наочна допомога, допоміжні матеріали, а зовсім не заміна письмовому та усному слову.

Діаграми поділяють на п'ять груп за типами порівняння:

- по компонентні; таке порівняння показує розмір кожного компоненту у відсотках від цілого;
- позиційні; позиційне порівняння показує розташування об'єктів щодо один одного;
- часові, група часових порівнянь поділяється на сегменти: окремо гістограми, лінійні діаграми та комбінації цих двох типів; гістограма показує зміни в часі;
- частотні; частотне порівняння показує, скільки об'єктів потрапляє в ряд послідовних інтервалів;

- кореляційні, кореляційне порівняння показує наявність або відсутність залежності між змінними.

Написи на слайдах повинні бути розбірливими для тих, хто сидить далі за всіх від екрану. Допустимим є від 5 до 10% відхилення розбірливості залежно від яскравості мультимедійного проектора, контрастності, створеної затемненням кімнати, а також яскравості зображення, пов'язаної з відстанню від проектора до екрану.

Для того, щоб зробити написи розбірливими треба дотримуватися таких рекомендацій:

- заокруглювати цифри або відкидати знаки після коми, якщо вони не істотні для передачі основної ідеї - завжди можна використати точні числа в самому виступі;
- використовувати координатну сітку або шкалу замість чисел на кінцях стовпців і лінійок або усередині них;
- де можливо використовувати скорочення та аббревіатури, якщо це не вносить плутанину;
- редагувати написи: скорочувати 10 слів до чотирьох, чотири слова до трьох, три слова до двох;
- видалити виноски.

Цю інформацію подають в усному повідомленні, якщо вона настільки важлива. Треба зазначити, що ця таблиця і рекомендації не підходять для випадку, коли проблема немає простого рішення.

При розробленні презентації керуйтеся правилами:

- чим більше, тим краще;
- чим простіше, тим краще;
- чим більше уяви, тим краще;
- чим різноманітніше, тим краще.

Іноді поділ докладної діаграми на декілька не вирішує проблему розбірливості. У цьому випадку діаграму треба спростити до одного розбірливого слайду.

При формуванні слайдів презентації колір треба використовувати за призначенням, а не для краси. Значна частина діаграм, забезпечує бажаний рівень візуальної дії, будучи чорно-білими. Переклад презентації в чорно-білий формат - хороша перевірка її ефективності: якщо вона зрозуміла і в чорнобілого виконання, то все гаразд; якщо ні - то колір їй навряд чи допоможе.

Ми живемо в кольоровому світі й сучасні технології дають змогу дуже легко створювати кольорові слайди.

Ось декілька порад з їхньої підготовки.

1) Для елементів діаграми використовують холодні кольори (синій і зелений), а для виділення конкретних елементів віддають перевагу жовтому і білому.

2) Використання кольору - це справа самого доповідача.

Кольори використовуйте не просто для краси, а з певною метою, а саме:

- щоб виділити; наприклад, який-небудь компонент кругової діаграми, один сегмент гістограми або лінійної діаграми, одну лінію тренда, ряд цифр, заголовок;
- щоб звернути увагу на лейтмотив презентації; наприклад, позначення даних по вашій компанії одним і тим же кольором на всіх слайдах презентації;
- щоб відокремити; наприклад, фактичні дані від прогнозів, одну групу стовпців або лінійок від іншої, одну лінію тренда від іншої;
- щоб символічно зобразити; наприклад, червоним кольором - збитки, зеленим - прибуток. Червоний колір - зупинка, жовтий - увага, зелений - рух.

3) Для кращого сприйняття доповіді треба використовувати спеціальні ефекти.

ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Bui Minh Duc. Real-Time Object Uniform Design Methodology with UML. - Springer, 2007.
2. Helmer Olaf. Analysis of the Future: The Delphi Method. - Santa Monica: Rand Corporation, 1969.
3. Акофф Р Системы, организации и междисциплинарные исследования / Акофф Р - М.: Прогресс, 1969. - 164 с. - (Исследования по общей теории систем).
4. Акофф Р О целеустремленных системах / Акофф Р., Эмери Ф. - М.: Сов. Радио, 1974. - 272 с.
5. АнКРейчиков А. В. Анализ, синтез, планирование решений в экономике / А. В. АнКРейчиков, О. Н. АнКРейчикова. - М.: Финансы и статистика, 2000. - 368 с.
6. Анфилатов В. С. Системный анализ в управлении / Анфилатов В. С., Емельянов А. А., Кукушкин А. А. - М.: Финансы и статистика, 2002. - 368 с.
7. Атре Ш. Структурный подход к организации баз данных / Атре Ш. - М.: Финансы и статистика, 1983.-320 с.
8. Бекаревич Ю. Самоучитель Microsoft Access 2000 / Ю. Бекаревич, Н. Пушкина. - СПб.: БХВ-Санкт-Петербург, 1999. - 480 с.
9. Белкин А. Р. Принятие решений: комбинаторные модели аппроксимации информации / А. Р. Белкин, М. Ш. Левин. - М.: Наука, 1990. - 157 с.
10. Бемер С. MS Access / Бемер С.; [пер. с нем.]. - СПб.: ВHV-СанктПетербург, 1995. -448 с.
11. Берко А. Ю. Застосування баз даних: навч. посібник / А. Ю. Берко, О. М. Верес. - Львів: Ліга-Прес, 2007. - 208 с.
12. Берко А. Ю. Організація баз даних: практичний курс / А. Ю. Берко, О. М. Верес. Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2003. 150 с.
13. Берко А. Ю., Верес О. М. Організація баз даних та знань: Методичні вказівки до виконання курсових робіт для студентів базового напрямку «Комп'ютерні науки» спеціальності «Інтелектуальні системи прийняття рішень» / А. Ю. Берко, О. М. Верес. - Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2007. - 64 с.
14. Берко А. Ю. , Верес О.М. Проектування та застосування реляційних баз даних. Методичні вказівки до курсових робіт з дисципліни «Організація баз

- даних та знань» / А. Ю. Берко, О. М. Верес. - Львів: Видавничий центр ІППТ при НУ «Львівська політехніка», 2005; - 120 с.
15. Берко А. Ю. Системи баз даних та знань. Книга 1. Організація баз даних: навч. посібник [для студ. вищ. навч. закл.] / Берко А. Ю., Верес О. М., Пасічник В.В. - Львів: «Магнолія 2006», 2008. - 456 с. - (Серія «Комп'ютинг»),
16. Берко А. Ю. Системи електронної конвент-комерції: Монографія / Берко А. Ю., Висоцька В.'А., Пасічник В. В. - Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2009. -612 с.
17. Берко А. Ю., Верес О.М. Теоретичні основи баз даних: Конспект лекцій для студентів Інституту комп'ютерних наук та інформаційних технологій / А. Ю. Берко, О. М. Верес. - Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2007. - 190 с.
18. Бишоп Дж. С# в кратком изложении / Дж. Бишоп, Н. Хорспул. - М.: Бином, 2005. - 472 с.
19. Боггс У. UML и Rational Rose / У. Боггс, М. Боггс. - М.: Изд. «ЛЮРИ», 2008. - 600 с.
20. Бойко В. В. Проектирование баз данных информационных систем / В. В. Бойко, В. М. Савинков. - М.: Финансы и статистика, 1989. - 351 с.
21. Борисов А. Н. Диалоговые системы принятия решений на базе мини-ЭВМ: Информационное, математическое и программное обеспечение / Борисов А. Н., Вильюмс Э. Р. Сукур Л. Я. - Рига: Зинатне, 1986. - 999 с.
22. Буров Є. В. Комп'ютерні мережі / Буров Є.В. - Львів: БаК, 1999. - 468 с.
23. Буров Є. В. Комп'ютерні мережі /Буров С. В.-2-е вид., випр. і доповн. - Львів: БаК, 2003.-584 с.: іл.
24. Буров Є. В. Комп'ютерні мережі: піКРучник / Буров Є. В. - Львів: «Магнолія-плюс», 2007.-262 с.
25. Буч Г. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений на С++ / Буч Г. - 2-е изд.; [пер. с англ.]. - М.: Издательство Бином; СПб.: Невский диалект, 1999. - 720 с.
26. Буч Г. Язык UML. Руководство пользователя / Буч Г., Рамбо Дж., Джекобсон А.; [пер. с англ.]. - М.: ДМК, 2000. - 496 с.
27. Вейскас Дж. Эффективная работа с СУБД Microsoft Access 7.0 для Windows 95 / Вейскас Дж. - СПб.: Питер, 1997. - 848 с.
28. ВенКРов А. М. CASE-технологии. Современные методы и средства проектирования информационных систем / ВенКРов А. М. - М: Финансы и статистика, 2000. - 176 с.

29. ВенКРов А. М. Проектирование программного обеспечения экономических информационных систем: учеб. / ВенКРов А. М. - М.: Финансы и статистика, 2000. - 256 с.
30. Вилкас Э. Н. Решения: теория, информация, моделирование / Э. Н. Вилкас, Е. З. Май- минас. -М: Радио и связь, 1981. - 328 с.
31. Гамма Э. Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования / Э. Гамма, Р. Хелм, Р. Джонсон, Дж. Влссидес; [пер. с англ.]. - СПб.: Питер, 2001. - 365 с.
32. Гарсиа-Молина Г. Системы баз данных: полный курс / ГарсиаМолина Г., Ульман Дж., Уидом Дж.; [пер. с англ.]. - М.: Издательский дом «Вильямс», 2003. - 1088 с.: ил. - Парал. тит. англ.
33. Глобальні інформаційні системи та технології: моделі ефективного аналізу, опрацювання та захисту інформації: монографія / Пасічник В. В., Жежнич П. І., Краведь Р. Б., Пелецишин А. М., Тарасов Д. О. - Львів: Вид-во Нац. ун-ту «Львівська політехніка», 2006. - 348 с.
34. Губанов В. А. Введение в системный анализ / Губанов В. А., Захаров В. В., Коваленко А. Н. - Л.: Из-во ЛГУ, 1979. - 232 с.
35. Дейт К. Дж. Введение в системы баз данных / Дейт К. Дж. - 7-е изд.; [пер. с англ.]. М.: Издательский дом «Вильямс», 2001. — 1072 с.: ил. — Парал. тит. англ.
36. Дейт К. Дж. Введение в системы баз данных / Дейт К. Дж.; [пер. с англ.]. - К.: Диалектика, 1998. - 784 с.
37. Дейт К. Дж. Введение в системы баз данных / Дейт К. Дж. - 8-е изд.; [пер. с англ.]. М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. — 1328 с.: ил. — Парал. тит. англ.
38. Дейт К. Дж. Руководство по реляционной СУБД БВ2 / Дейт К. Дж. - М.: Финансы и статистика, 1988. - 320 с.
39. Державні санітарні правила і норми робота з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин: ДСанПН 3.3.2.007-98.
40. Джексон Г. Проектирование реляционных баз данных для использования с микро- ЭВМ / Джексон Г. - М.: Мир, 1991.-252 с.
41. Довідник офіційного опонента. Збірник нормативних документів та інформаційних матеріалів з питань експертизи дисертаційних досліджень / Упорядник Ю. І. Цеков; за редакцією Р. В. Бойка. - 2-е вид., випр. і доповн. - К: Редакція «Бюлетеня Вищої атестаційної комісії України», видавництво «Толока», 2008. - 64 с.

42. Долин П. А. Справочник по технике безопасности / Долин П. А. - М.: Энергоатомиздат, 1984. - 639 с.
43. Дюбуа Д. Теория возможностей: Приложения к представлению знаний в информатике / Д. Дюбуа; [пер.с фр. В. Б. Тарасова под ред. С. А. Орловского]. - М.: Радио и связь, 1990.-286 с.
44. Естественное и искусственное освещение (с изменениями). СНиП 11-4-79.
45. Заяць В. М. Логічне і функційне програмування: навч. посібник/ В. М. Заяць, М. М. Заяць. - Львів: Бескид Біт, 2006. - 352 с.
46. Згуровський М.З. Основи системного аналізу / М. З. Згуровський, Н. Д. Панкратова. К: ВНУ, 2007.-405 с.
47. Зелинский С. Э. Фильтры для экранов мониторов и ваше здоровье / С. Э. Зелинский // Компьютеры + Программы. - 1995. - №3. - С. 77—78.
48. Інтелектуальні системи, базовані на онтологіях: Монографія / Д. Г. Досин, В. В. Литвин, Ю. В. Нікольський, В. В. Пасічник. - Львів: Видавничий дім «Цивілізація». 2009.-414 с.
49. Карпова Т.С. Базы данных: модели, разработка, реализация / Карпова Т. С. - СПб.: Питер, 2002. - 304 с.: ил.
50. Кармайкл Э. Быстрая и качественная разработка программного обеспечения / Э. Кармайкл, Д. Хейвуд. - М.: Изд. дом «Вильямс», 2003. - 400с.
51. Катренко А. В. Дослідження операцій: піКРучник з грифом МОН / Катренко А. В. - Львів: «Магнолія-2006», 2007. - 480 с.
52. Катренко А. В. Дослідження операцій: піКРучник з грифом МОН / Катренко А. В. 3-є вид., виправ, і доп.; - Львів: «Магнолія-2006», 2009. - 352 с. - (Серія «Комп'ю- тинг»).
53. Катренко А. В. Системний аналіз об'єктів та процесів комп'ютеризації: піКРучник з грифом МОН / Катренко А.В. - Львів: «Новий світ 2000», 2003. - 424 с.
54. Катренко А. В. Системний аналіз: піКРучник з грифом МОН / Катренко А. В. - Львів: «Магнолія-2006», 2009. - 352 с. - (Серія «Комп'ютеринг»),
55. Катренко А. В. Теорія прийняття рішень: піКРучник з грифом МОН / Катренко А. В., Пасічник В. В., Пасько В. П. - К.: Видавнича група ВНУ, 2009. - 448 с.: ил.
56. Катренко Л. А. Охорона праці в галузі освіти / Л. А. Катренко, І. П. Пістун. - Суми: Універ. книга, 2001. - 344 с.

57. Квартани Т. Визуальное моделирование с помощью Rational Rose 2002 и UML / Т. Квартани. - М.: Изд. дом «Вильямс», 2003. - 192 с.
58. Кини Р. Л. Принятие решений при многих критериях: замещения и предпочтения / Р. Л. Кини, Х. Райфа. - М.: Радио и связь, 1981. - 560 с.
59. Кириллов В.В. Основы проектирования реляционных баз данных: Учебное пособие Электронный ресурс / Кириллов В. В. - Санкт-Петербургский Государственный институт точной механики и оптики, 2000. - Режим доступа до посіб.: <http://www.citforum.ru/database/dbguide/index.shtml>.
60. Клейнер Г. Б. Производственные функции / Клейнер Г. Б. - М.: ФиС, 1986. - 238 с.
61. Кнорринг Г. Я. Справочная книга для проектирования электрического освещения / Кнорринг Г. Я. - М.: Энергия, 1976. - 284с.
62. Козелецкий Ю. Психологическая теория решений / Козелецкий Ю.; [пер. с польск.]. М.: Прогресс, 1979. - 504 с.
63. Колесников Л. Основы теории системного подхода / Колесников Л. - К.: Наук, думка, 1988.- 176 с.
64. Конноли Т. Базы данных: проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика: учеб. пособие / Томас Конноли, Каролин Бегг, Анна Страчан. - 2-е изд.; [пер. с англ.]. - М.: Издательский дом «Вильямс», 2000. - 1120 с.: ил. - Парал. тит. англ.
65. Конноли Т. Базы данных: проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика: учеб. пособие / Томас Конноли, Каролин Бегг. - 3-е изд.; [пер. с англ.]. - М.: Издательский дом «Вильямс», 2003. - 1440 с.: ил. - Парал. тит. англ.
66. Крачтен Ф. Введение в Rational Unified Process / Крачтен Ф.; [пер. с англ.]. - М.: Вильямс, 2002. - 239 с.
67. Крёнке Д. Теория и практика построения баз данных / Крёнке Д. - 8е изд. - СПб.: Питер, 2003. - 800 с.: ил. - (Серия «Классика computer science»).
68. Кузнецов С. Д. Будущие направления исследований в области баз данных: десять лет спустя. [Электронный ресурс] / Кузнецов С. Д. - Институт проблем программирования РАН, 1999. - Режим доступа: http://www.citforum.ru/database/articles/future_01.shtml.
69. Кузнецов С. Д. Крупные проблемы и текущие задачи исследований в области баз данных / [Электронный ресурс] / Кузнецов С. Д. - Институт проблем программирования РАН, 2003. - Режим доступа: <http://www.citforum.ru/database/articles/problems>.

70. Кузнецов С. Д. Основы современных баз данных: Информационноаналитические материалы / [Электронный ресурс] / Кузнецов С. Д. - Центр информационных технологий, 2001. - Режим доступа: <http://www.citforum.ru/database/osbd/contents.shtml>.

71. Кузнецов С. Д. Три манифеста баз данных: ретроспектива и перспективы / [Электронный ресурс] / Кузнецов С. Д. - Институт проблем программирования РАН, 2003. - Режим доступа: <http://www.citforum.ru/database/articles/manifests/>.

72. Кухтенко А. И. Кибернетика и фундаментальные науки / Кухтенко А. И. - К: Наукова думка, 1987. - 140 с.

73. Ларичев О. И. Наука и искусство принятия решений / Ларичев О. И. - М.: Наука. 1979.-480 с.

74. Лемке Д. Microsoft Office Visio 2007 / Джуди Лемке. - Изд.: ЭКОМ Паблшерз. 2008.-368 с.

75. Леоненков А.В. Самоучитель UML/ А.В. Леоненков. - СПб.: БХВПетербург, 2001. -304 с.

76. Литвак Б. Г. Экспертная информация: Методы получения и анализа / Литвак Б. Г. - М.: Радио и связь, 1982. - 184 с.

77. Литвин В. В. Інтелектуальні системи. Моделі та методи побудови: навч. посіб. / Литвин В. В., Пасічник В. В., Яциптин Ю. В. - К.: Університет «Україна», 2007. - 534 с.

78. Литвин В. В. Інтелектуальні системи: підручник / Литвин В. В., Пасічник В. В.: Яцишин Ю. В. - Львів.: «Новий світ-2000», 2009. - 406 с. - (Серія «Комп'ютинг»),

79. Лопухин М. М. ПАТТЕРН - метод планирования и прогнозирования / Лопухин М. М. - М.: Советское радио, 1971. - 159 с.

80. Лотов А. В. Введение в экономико-математическое моделирование / Лотов А. В. - М.: Наука, 1984.-356 с.

81. Интрилигатор М. Математические методы оптимизации и экономическая теория Интрилигатор М. - М.: Прогресс, 1975. - 606 с.

82. Макаров И. М. Целевые комплексные программы / Макаров И. М., Соколов В. Б., Абрамов А. Л. - М.: Знание, 1980. - 135 с.: ил.

83. Маллинс К. С. Администрирование баз данных. Полное справочное руководство по методам и процедурам. Учебно-справочное издание / Крейг С.Маллинс. [пер. с англ.]. - М.: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2003. - 752 с.

84. Мартин Дж. Планирование развития автоматизированных систем / Дж. Мартин. - М.: Финансы и статистика, 1984. - 196 с.

85. Мартиросова В. Г. Особенности работы пользователей ЕОМ / В. Г. Мартиросова // Охрана труда. - 1995. -№1.- С. 10—13.
86. Мейер Д. Теория реляционных баз данных / Мейер Д.; [пер. с англ.]. - М.: Мир, 1987.-608 с.
87. Месарович М. Теория многоуровневых иерархических систем / Месарович М., Мако Д., Такахара И. - М.: Мир, 1973. - 339 с.
88. Месарович М. Общая теория систем: Математические основы / М. Месарович, И. Такахара.-М. Мир, 1978.-311с.
89. Михеева В. Microsoft Access 2000 / В. Михеева , И. Харитоновна. - СПб.: БХВ - Санкт-Петербург, 1999. - 1088 с.
90. Моисеев Н. Н. Математические задачи системного анализа / Моисеев Н. Н. - М.: Наука, 1981.-488 с.
91. Научно-методические аспекты подготовки магистерских диссертаций: учеб. пособие. / С. И. Дворецкий, Е. И. Муратова, О. А. Корчагина, С. В. Осина. Тамбов: ТО- ГУП «Тамбовполиграфиздат», 2006. - 84 с.
92. Нікольський Ю. В. Дискретна математика: піКручник з грифом МОН / Нікольський Ю. В., Щербина Ю. М., Пасічник В. В. - К.: Видавнича група ВНУ, 2007. - 368 с.
93. Нікольський Ю. В. Дискретна математика: піКручник з грифом МОН / Нікольський Ю. В., Щербина Ю. М., Пасічник В. В. - 2-ге вид. - Львів: «Магнолія-плюс», 2007. -608 с.
94. Нікольський Ю. В. Дискретна математика: піКручник з грифом МОН / Нікольський Ю. В., Щербина Ю. М., Пасічник В. В. - Львів: «Магнолія2006», 2009. - 432 с. - (Серія «Комп'ютинг»).
95. Новиков Ф. Microsoft Office 2000 в целом / Ф. Новиков, А. Яценко. - СПб.: БХВ- Санкт-Петербург 1999. - 728 с.
96. Нотон П. Полный справочник по Java / П. Нотон, Г. Шилдт. - К.: Диалектика, 1997. - 592 с.
97. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны: ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ.
98. ОКРин М. В. Морфологический анализ систем / М. В. ОКРин, С. С. Картавов. - К.: Наукова думка, 1977. - 183 с.
99. Опрацювання інформації. Символи та умовні позначення блок-схем даних, програм та систем, схем програмних мереж і системних ресурсів. ISO 5807-85.

100. Пасічник В. В. Організація баз даних та знань. / В. В. Пасічник, В. А. Резніченко. - К.: Видавнича група ВНУ, 2006. - 384 с.
101. Пасичник В. В. Реляционные модели баз данных / В. В. Пасичник, А. А. Стогний. - М.: ЦНИИАТОМИНФОРМ, 1983. - 268 с.
102. Пасічник В. В. Сховища даних: навч. посіб. / В. В. Пасічник, Н. Б. Шаховська. - Львів: «Магнолія-2006», 2008. - 496 с. - (Серія «Комп'ютинг»).
103. Пасічник В. В. Сховища та простори: Монографія / В. В. Пасічник, Н. Б. Шаховська. - Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2009. - 244 с.
104. Пелецишин А. М. Розроблення комплексних Веб-сайтів за допомогою мови програмування Регі: навч. посібник / Пелецишин А. М., Жежнич П. І., Марковець О. В. - Львів: Вид-во Нац. ун-ту «Львівська політехніка», 2007. - 164 с.
105. Перегудов Ф. И. Введение в системный анализ / Ф. И. Перегудов, Ф. П. Тарасенко. М.: Высшая школа, 1989. - 367 с.
106. ПК и здоровье пользователей // ЧИП. - 1997. - №7. — С. 80—84.
107. Положення про магістратуру НТУУ «КПІ» / Уклад. В. П. Головенкін. За заг. ред. Ю. І. Якименка. - К.: ВПК «Політехніка», 2007. - 36 с.
108. Правила охорони праці під час експлуатації електроннообчислювальних машин: ДНАОП 0.00-1.31-99.
109. Проектирование реляционной базы данных: метод, указания к курсовому проектированию по курсу «Базы данных» / Московский государственный институт электроники и математики; [сост. Карпова И. П.]. - М., 2003. - 28 с.
110. Производственные здания промышленных предприятий. СНиП 2.09.02-85.
111. Противопожарные нормы проектирования зданий и сооружений. СНиП 2.01.02-85.
112. ПУЭ. Правила устройства электроустановок. - М.: Энергоиздат, 1982. - 89 с.
113. Пушников А. Ю. Введение в системы управления базами данных. Часть 1. Реляционная модель данных: Учебное пособие / [Электронный ресурс] / Пушников А.Ю. Уфа: Изд-е Башкирского ун-та. 1999. - 108 с. - ИБВК 5-74770350-1. - Режим доступа: <http://www.citforum.ru/database/dblearn/index.shtml>.
114. Пушников А. Ю. Введение в системы управления базами данных. Часть 2. Нормальные формы отношений и транзакции: Учебное пособие / [Электронный ресурс] / Пушников А.Ю. - Уфа: Изд-е Башкирского ун-та. 1999. —

138 с. - 18ВЫ 5-7477-0351-Х. - Режим доступа:
<http://www.citforum.ru/database/dblearn/index.shtml>.

115. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования: ГОСТ 12.2.032 - 78. ССБТ.

116. Райордан Р. Основы реляционных баз данных / Райордан Р.; [пер. с англ.]. - М.: Издательско-торговый дом «Русская Редакция», 2001. - 384 с.: ил.

117. Райхман Э. П. Экспертные методы в оценке качества товаров / Э. П. Райхман, Г. Г. Азгальдов. - М.: Экономика, 1974. - 151 с.

118. Ревунков Г. И. Базы и банки данных и знаний: учеб. для вузов / Ревунков Г. И., Самохвалов Э. Н., Чистов В. В.; под ред. В. Н. Четверикова. — М.: «Высшая школа», 1992.-367 с.

119. Рейльян Я. Р. Аналитическая основа принятия управленческих решений / Рейльян Я. Р. - М.: «Финансы и статистика», 1989. - 206 с.

120. Роб П. Системы баз данных: проектирование, реализация и управление / Роб Питер, Коронел Карл. - 5-е изд., перераб. и доп.; [пер. с англ.]. - СПб.: БХВ-Петербург, 2004. -1040с.: ил.

121. Розен В. В. Цель - оптимальность - решение / Розен В. В. - М.: Радио и связь, 1982.- 168 с.

122. Руа Б. Классификация и выбор при наличии нескольких критериев: в сб.: Вопросы анализа и процедуры принятия решений / Руа Б. - М.: Мир, 1976. - С. 80—107.

123. Саати Т. Аналитическое планирование. Организация систем / Т. Саати, К. Кернс. - М.: Радио и связь, 1991. - 224 с.

124. Санитарные нормы микроклимата производственных помещений. СН 4088-86.

125. Системы управления базами данных и знаний: справочное издание; под. ред. А.Н. Наумова. - М.: Финансы и статистика, 1991. - 348 с.

126. Средства защиты в машиностроении: справочник / [С.В. Белов, А.Ф. Козьяков и КР.]. - М.: Машиностроение, 1989. - 368 с.

127. Солнышков Ю. С. Обоснование решений (методологические вопросы) / Солнышков Ю. С. - М.: Экономика, 1980. - 168 с.

128. Соммервилл И. Инженерия программного обеспечения, 6-е изд. / И. Соммервилл; [пер. с англ.]. - М.: Изд. Дом «Вильямс», 2002. - 624 с.

129. Страуструп Б. Язык программирования C++/ Б. Страуструп. - М.; СПб.: Бинум, Невский Диалект, 2004. - 1104 с.

130. Тиори Т. Проектирование структур баз данных: у 2 кн. / Т. Тиори, Дж. Фрай. - М.: Мир, 1985 - . Кн. 1.- 1985.-287 с. Кн. 2,- 1985.-320 с.
131. Трахтенгерц Э. А. Компьютерная поддержка принятия решений: научно-практ. изд. / Э. А. Трахтенгерц. - М.: СИНТЕГ, 1998. - 376с. - (Серия «Информатизация России на пороге XXI века»).
132. Ульман Дж. Базы данных на Паскале / Ульман Дж. - М.: Машиностроение, 1990. -386 с.
133. Ульман Дж. Основы систем баз данных/Ульман Дж.; [пер. с англ.]. - М.: Финансы и статистика, 1983. - 334 с.
134. Ульман Дж. Введение в системы баз данных / Ульман Джеффри Д., Уидом. Дженнифер. [пер. с англ.]. - М.: Издательство «Лори», 2000. - 374 с.
135. Фаулер М. UML в кратком изложении. Применение стандартного языка объектного моделирования / М. Фаулер , К. Скотт; [пер. с англ.]. - М.: Мир, 1999. — 191 с.
136. Федулов А. А. Введение в теорию статистически ненадежных решений / Федулов А. А., Федулов Ю. Т., Цыгичко В. Н. - М.: Радио и связь, 1979, - 276 с.
137. Фишберн П. Теория полезности для принятия решений / Фишберн П. - М.: Наука, 1978.-352 с.
138. Хаббард Дж. Автоматизированное проектирование баз данных / Дж. Хаббард. - М.: Мир, 1984. -294 с.
139. Хансен Г. Базы данных: разработка и управление / Гэри Хансен, Джэймс Хансен; [пер. с англ.]. - М.: ЗАО «Издательство БИНОМ», 1999. - 704 с.: ил.
140. Хомоненко А. Д. Базы данных: учебник для высших учебных заведений / Хомонен- ко А. Д., Цыганков В. М., Мальцев М. Г.; под ред. проф. А. Д. Хомоненко. - 2-е изд., доп. и перераб. - СПб.: КОРОНА принт, 2002. - 672 с.
141. Цикритизис Д. Модели данных / Д. Цикртизис, Ф. Лоховски. - М.: Финансы и статистика, 1985. - 344 с.
142. Черноруцкий И. Г. Методы принятия решений / И. Г. Черноруцкий. - СПб.: БХВ- Петербург, 2005. - 416 с.: ил.
143. Черняк Ю. Системный анализ в управлении экономикой / Черняк Ю. - М.: Экономика, 1975. - 265 с.
144. Четвериков В. Н. Базы и банки данных / Четвериков В. Н., Ревунков С. И., Самохвалов Е. Н. - М.: «Высшая школа», 1987. - 268 с.

145. Мулен Э. Кооперативное принятие решений: Аксиомы и модели / Э. Мулен. - М.: Мир, 1991.-463 с.

146. Юдин Д. Б. Число и мысль вып. 8. Сер. нар. ун-т. Естественно научн. фак. / Д. Б. Юдин , А. Д. Юдин. - М.: Знание, 1985. 192 с.

147. Шилдт Г. Самоучитель С++ / Г. Шилдт. - СПб.: БХВ-Петербург, 2005. — 688 с.

148. Шилдт Г. Искусство программирования на JAVA / Г. Шилдт, Д. Холмс. - М.: Изд. дом «Вильямс», 2005. - 336 с.

149. Шилдт Г. Полный справочник по С# / Г. Шилдт. - М.: Изд. дом «Вильямс», 2004. -752 с.

150. Шум. Общие требования безопасности: ГОСТ 12.1.003-83. ССБТ.

151. Методичні вказівки до виконання дипломної роботи ОКР “Магістр” для студентів спеціальності 8.05010101– Інформаційні управляючі системи та технології / Укладачі : . – Тернопіль : Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя ,2014. – 196 с.